

Gamificación en la enseñanza de las matemáticas en educación superior: Una revisión sistemática de sus ventajas y desventajas

Gamification in mathematics teaching in higher education: A systematic review of its advantages and disadvantages

Juan Mattos-Quevedo ^{a*}, Irma Carhuanch-Mendoza ^a

^aUniversidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Educación, La Molina, Lima, 15024, Perú.

Autor de correspondencia: pcmajmat@upc.edu.pe

Creative Commons CC BY

4.0



Resumen

La gamificación en la enseñanza de las matemáticas se ha consolidado como una estrategia pedagógica que promueve la motivación, el compromiso y la mejora del rendimiento académico. El objetivo de esta investigación consistió en analizar las ventajas y desventajas de la gamificación como técnica pedagógica en el aprendizaje de las matemáticas y evaluar su efectividad en estudiantes universitarios. La metodología empleada fue una revisión sistemática de investigaciones publicadas entre 2021 y 2023, siguiendo el método PRISMA y utilizando las bases de datos Scopus y Web of Science. El resultado de la investigación mostró 162 artículos iniciales, de los cuales 50 cumplieron los criterios de elegibilidad y se seleccionaron 15 estudios relevantes por su impacto en la enseñanza matemática. Estos evidenciaron que la gamificación incrementa la motivación intrínseca, la autoeficacia y la participación activa, mejorando la comprensión y el rendimiento académico. Asimismo, promueve la colaboración docente y la creación de entornos de aprendizaje dinámicos. En conclusión, la gamificación constituye una metodología eficaz para fortalecer la enseñanza de las matemáticas, siempre que se acompañe de capacitación docente y planificación contextualizada.

Palabras Clave: Gamificación, matemáticas, educación matemática, motivación estudiantil, metodología activa.

Abstract

Gamification in mathematics teaching has established itself as a pedagogical strategy that promotes motivation, engagement, and improved academic performance. The objective of this research was to analyze the advantages and disadvantages of gamification as a pedagogical technique in mathematics learning and evaluate its effectiveness among university students. The methodology employed was a systematic review of research published between 2021 and 2023, following the PRISMA method and using the Scopus and Web of Science databases. The research yielded 162 initial articles, of which 50 met the eligibility criteria, and 15 relevant studies were selected for their impact on mathematics teaching. These studies showed that gamification increases intrinsic motivation, self-efficacy, and active participation, improving comprehension and academic performance. It also promotes teacher collaboration and the creation of dynamic learning environments. In conclusion, gamification is an effective methodology for strengthening mathematics teaching, provided it is accompanied by teacher training and contextualized planning.

Keywords: Gamification, mathematics, mathematics education, student motivation, active methodology.

1. Introducción

La gamificación es un anglicismo derivado del término “gamification”, atribuido inicialmente a Nick Pelling en 2003 para describir el uso de elementos propios de los videojuegos en interfaces digitales con fines de hacerlas más atractivas y funcionales (Gómez-García, 2015; Holguín-García et al., 2020; Vargas-Enríquez et al., 2015). Aunque su aplicación inicial no tuvo mayor impacto, a partir de 2010 el concepto se consolidó y amplió su uso a distintos contextos no lúdicos, incorporando dinámicas y mecánicas como retos, recompensas, niveles y retroalimentación inmediata con el fin de promover la motivación y la participación (Deterding et al., 2011).

En esta línea, Benítez-Hurtado y Granda-Sivisapa (2022) señalan que la gamificación implica mucho más que jugar, dado que constituye un recurso orientado a generar experiencias significativas mediante la activación de mecanismos motivacionales. En esta investigación, la gamificación se asume como un enfoque orientado al diseño de experiencias estructuradas que evocan la lógica motivacional de los juegos para reforzar el involucramiento del participante y favorecer el logro de los objetivos previstos.

Desde el ámbito educativo, la gamificación se entiende como la incorporación estructurada de mecánicas y dinámicas propias del juego en entornos formativos con el propósito de promover la motivación, el compromiso y la participación activa del estudiante (Regatto-Bonifaz et al., 2025; Deterding et al., 2011). Esta técnica trasciende la mera incorporación de actividades lúdicas, ya que busca generar experiencias significativas mediante el uso planificado de elementos como metas, niveles, retroalimentación, recompensas y desafíos, activando tanto la motivación intrínseca como la extrínseca (Amaya-Olarte et al., 2024; Martínez-Villalobos et al., 2019; Parra-

González et al., 2020). En este sentido, Alarcón-Martínez y Claver-Tejero (2025) señalan que la gamificación favorece el aprendizaje significativo al promover la participación voluntaria y el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento, generando un vínculo emocional con la actividad que refuerza la persistencia y el progreso.

De igual modo, Rodríguez y Mas (2024) destacan que su implementación fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, creativas y sociales mediante la mediación tecnológica, mientras que Pinzón-Salazar et al. (2025), evidencian que su impacto está condicionado por la calidad del diseño pedagógico y la comprensión docente de sus principios. Finalmente, Bernal-Párraga et al. (2024), subrayan que la gamificación crea un entorno seguro para el aprendizaje, en el que los estudiantes pueden ensayar, equivocarse y mejorar mediante retroalimentación inmediata, reforzando así el compromiso y la autonomía.

Por otra parte, los medios audiovisuales e interactivos representan un recurso clave para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Muñoz et al., 2024). En este sentido, Espinales (2018) sostiene que la gamificación genera un mayor impacto en los estudiantes debido a que se desarrolla en entornos atractivos y cercanos a sus intereses, favoreciendo la movilización de conocimientos, la consolidación de aprendizajes y el incremento de la motivación y la participación. Este potencial se ve reforzado por el hecho de que las nuevas generaciones conviven de manera natural con la tecnología, lo que facilita la integración de herramientas web 2.0 y las plataformas interactivas como mediadoras del aprendizaje (Alarcón-Martínez y Claver-Tejero, 2025).

No obstante, la efectividad de la gamificación no depende exclusivamente del soporte tecnológico, ya que si bien su implementación suele apoyarse en recursos digitales; también, puede desarrollarse mediante materiales simples o analógicos cuando existe creatividad docente (Chele-Delgado y Cueva-Cando, 2025). Asimismo, estudios recientes subrayan que las tecnologías avanzadas, entre ellas la realidad aumentada, las plataformas adaptativas y los entornos inmersivos, amplían las posibilidades pedagógicas y permiten personalizar la experiencia, aunque su incorporación exige superar brechas de acceso, formación docente y resistencia al cambio (Bernal-Párraga et al., 2024). Siguiendo este enfoque, Varela et al. (2025) sostienen que los recursos digitales favorecen el diseño de experiencias más dinámicas y personalizadas; pues, incorporan narrativas, misiones y retos que visibilizan el progreso y fortalecen la participación activa del estudiante. En la actualidad, la gamificación se ha consolidado como una propuesta de innovación educativa debido a su capacidad para integrar estrategias motivadoras y atractivas en los procesos formativos (Limaymanta et al., 2020).

Hernández-Peñaranda et al. (2020), evidencian que, en el campo de las matemáticas, la gamificación ha sido objeto de diversos análisis orientados a identificar sus usos y desafíos. En el ámbito de la educación superior, estudios como los de Hilario et al. (2022) y Ng y Lo (2022) abordan igualmente estos usos y desafíos en contextos universitarios; sin embargo, aún no se cuenta con una revisión sistemática centrada exclusivamente en este ámbito.

En este contexto, el problema científico que orienta la presente investigación se formula en los siguientes términos: ¿qué tan efectiva resulta la gamificación como técnica pedagógica en el aprendizaje de las matemáticas en educación superior, y cuáles son sus principales ventajas y desventajas cuando se aplica en contextos reales de aula?

Las investigaciones existentes se han centrado principalmente en experiencias puntuales aplicadas a grupos específicos de estudiantes, lo que ha permitido observar mejoras en la motivación y el rendimiento académico pero sin ofrecer una visión integral que permita comparar resultados entre distintos contextos educativos.

En consecuencia, la pertinencia del estudio se sustenta en la necesidad de analizar de manera sistemática la evidencia disponible, a fin de comprender de forma equilibrada los alcances y limitaciones de la gamificación en este campo.

De acuerdo con Novaes-Silva y Almeida-Pereira (2023), esta preferencia responde al perfil de las nuevas generaciones, caracterizadas por su condición de nativos digitales, quienes procesan información con rapidez y encuentran en las tecnologías un medio eficaz para desarrollar pensamiento lógico, creatividad y aprendizaje significativo. En este contexto, el presente estudio busca evaluar las ventajas y desventajas de la gamificación como técnica pedagógica en el aprendizaje de las matemáticas, así como determinar su efectividad en la mejora de la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios (Parrales et al., 2024).

2. Metodología

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura científica relevante, enfocándose en el análisis, selección y síntesis de estudios que abordan la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Este proceso incluyó un examen exhaustivo de artículos publicados en los últimos años, asegurando que se incluyeran únicamente aquellos que fueran pertinentes y de calidad. Para ello, se aplicó la técnica de revisión sistemática (Sánchez-Meca, 2010), la cual emplea métodos claros, sistemáticos y replicables para la identificación y, selección y evaluación crítica de la literatura disponible.

Se consideraron artículos publicados en español e inglés, en revistas indexadas en bases de datos académicas como Scopus y Web of Science. Esta delimitación responde a la predominancia de estos idiomas en las bases de datos seleccionadas; no obstante, se reconoce como una posible limitación del estudio el sesgo de idioma, al excluir investigaciones relevantes publicadas en otras lenguas. Asimismo, la calidad de los estudios se garantizó mediante su indexación en dichas bases de datos, las cuales incluyen revistas que cumplen con procesos de revisión por pares y estándares editoriales rigurosos, asegurando así un nivel adecuado de validez científica y confiabilidad.

El proceso de selección y descarte de estudios se realizó siguiendo las fases del modelo PRISMA. En la etapa de identificación y selección inicial, mediante la revisión de títulos y resúmenes, se excluyeron aquellos estudios que no se relacionaban con la enseñanza de las matemáticas o que no abordaban ventajas o desventajas de la gamificación. Posteriormente, en la fase de elegibilidad, a partir de la revisión de textos completos, se descartaron artículos que no contaban con revisión por pares,

publicaciones no indexadas en bases de datos reconocidas, documentos sin respaldo académico verificable, así como aquellos que no presentaban claridad metodológica o no se ajustaban al objetivo de la investigación. Asimismo, se excluyeron los trabajos que no estaban disponibles en texto completo o que carecían de respaldo académico verificable, garantizando así la calidad y validez de los estudios incluidos.

Con el fin de alcanzar los objetivos de la investigación, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva utilizando términos específicos junto con operadores booleanos (AND, OR, NOT). La estrategia de búsqueda incluyó las siguientes cadenas:

- En inglés: ("*Gamification in Mathematics*" OR "*Gamification Benefits in Mathematics*") AND "*Motivation in Mathematics Learning from Gamification*".
- En español: ("*Gamificación en matemáticas*" OR "*beneficios de la gamificación en matemáticas*") AND ("*motivación en el aprendizaje de las matemáticas*").

La recopilación de información se realizó siguiendo la lista de verificación PRISMA 2020, que proporciona directrices para asegurar la calidad de las revisiones sistemáticas (Moher et al., 2010; Sánchez-Serrano et al., 2022). Además, se llevó a cabo una evaluación del nivel de evidencia de los artículos seleccionados, y se sintetizaron los hallazgos obtenidos.

3. Resultados

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica sobre la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, con énfasis en el nivel de educación superior e incorporando, de manera complementaria, estudios relevantes del nivel secundario.

Tras llevar a cabo la búsqueda en las bases de datos Scopus y Web of Science, se obtuvieron 80 y 82 referencias, respectivamente. Estos resultados fueron consolidados en una base de datos de Excel, donde se eliminaron 56 referencias duplicadas, resultando en 106 registros únicos.

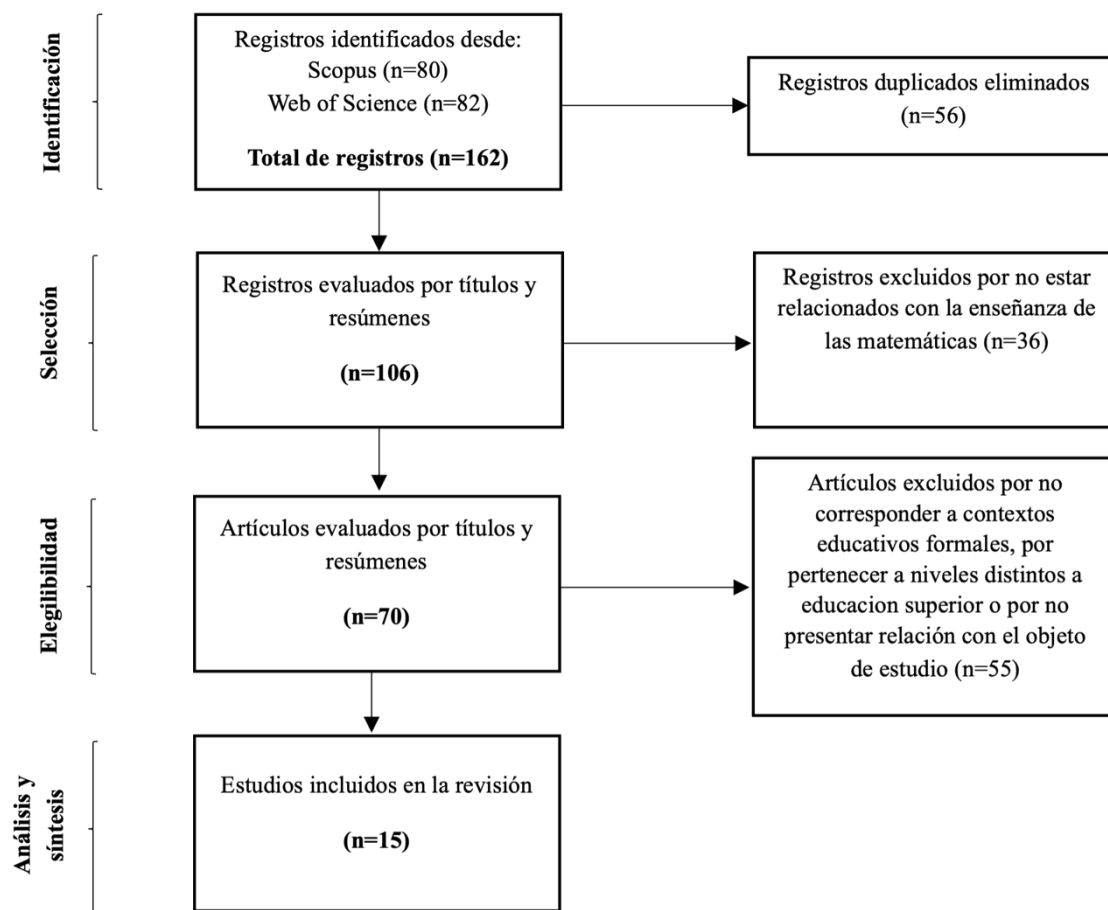
Posteriormente, se llevó a cabo la evaluación de títulos y resúmenes, en la cual se seleccionaron 70 registros para revisión inicial. De estos, se excluyeron 36 estudios debido a que no guardaban relación directa con el campo de la enseñanza de las matemáticas, ya que abordaban la gamificación en otras áreas disciplinares como psicología, educación física, medicina, salud, arte, seguridad informática, programación, neurociencia y traducción.

En la fase de revisión de textos completos, se excluyeron 55 artículos adicionales. Las razones de exclusión estuvieron relacionadas con la delimitación del contexto educativo, el enfoque del estudio y las características metodológicas, descartándose investigaciones que no correspondían a contextos educativos formales, que se desarrollaban en niveles distintos al de educación superior o que no presentaban relación directa con el objeto de estudio.

Como resultado del proceso de selección, se identificaron 10 estudios correspondientes al nivel de educación superior que cumplían con los criterios establecidos. Adicionalmente, se incorporaron 5 estudios del nivel de educación secundaria por su relevancia para el análisis del fenómeno, conformando un total de 15 artículos incluidos en la revisión.

Los estudios seleccionados fueron publicados entre 2021 y 2023, y proceden de países como Brasil, Colombia, España, Francia, India, Indonesia, Israel, Irlanda, Kuwait, Malasia, México, Perú y Japón. Estos trabajos presentan hallazgos relacionados con la implementación de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según el modelo PRISMA.



Nota. El diagrama muestra las fases del proceso de revisión sistemática (identificación, selección inicial, elegibilidad e inclusión), detallando el número de registros en cada etapa y considerando los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Elaboración propia con base en el modelo PRISMA.

Tabla 1. Síntesis de estudios sobre la gamificación en la enseñanza de las matemáticas.

Autor(es)	Año	Título	Nivel educativo	Hallazgos clave	Tipos de evidencia
Alt	2023	Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation	Secundaria	Mejora la motivación, pero no necesariamente el interés ni la participación. Incrementa la motivación, comprensión y rendimiento académico.	Mixta
Ariffin et al.	2022	Effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics	Superior	Mejora interés y motivación, pero	Positiva
Atin et al.	2022	Implementation of Gamification in	Secundaria		Mixta

			Mathematics m-Learning Application to Creating Student Engagement Effects of a Successful Mathematics Classroom Framework on Students' Mathematics Self-Efficacy, Motivation, and Achievement: A Case Study with Freshmen Students at a University Foundation Program in Kuwait.		presenta limitaciones tecnológicas.	
Hammad et al.	et	2022		Superior	Fortalece la autoeficacia, motivación y rendimiento.	Positiva
Jain et al.		2022	Gamification for Teaching Sustainability to Engineering Students	Superior	Genera interés inicial, pero sin efectos profundos sostenidos.	Positiva limitada
Malvasi Recio-Moreno	y	2022	Perception of gamification strategies in Italian secondary school	Secundaria	Mejora rendimiento, pero existe desconocimiento y baja aceptación inicial.	Mixta
Moral-Sánchez		2022	Geometry with a STEM and Gamification Approach: A Didactic Experience in Secondary Education	Secundaria	Incrementa motivación, participación y rendimiento.	Positiva
Reyssier et al.	et	2023	The Impact of Game Elements on Learner Motivation: Influence of Initial Motivation and Player Profile	Superior	Resultados no generalizables y dependen del perfil del estudiante.	Negativa
Rincon-Flores et al.		2022	Gamification as a Teaching Method to Improve Performance and Motivation in Tertiary Education during COVID-19: A Research Study from Mexico	Superior	Mejora motivación e interés en contextos virtuales.	Positiva
Robledo et al.	et	2022	Gam-Mate: Gamification Applied to an Undergrad Discrete Math Course	Superior	Favorece el compromiso y la comprensión de contenidos.	Positiva
Rodrigues et al.	et	2022	Gamification suffers from the novelty effect but benefits from the familiarization effect: Findings from a longitudinal study	Superior	Efecto positivo a largo plazo, pero limitado por el efecto novedad inicial.	Mixta
Rulyansah et al.	et	2023	Competencies of Teachers in Game-based Pedagogy	Superior	Mejora el compromiso y la motivación mediante competencias docentes.	Positiva
Velarde et al.		2021	Gamification Tools and the Learning of the Subject of Mathematics in Students of the I Cycle of Systems Engineering	Superior	Favorece la comprensión y la comunicación matemática.	Positiva
Zabala-Vargas et al.		2022	Didactic Strategy Mediated by Games in the Teaching of Mathematics in First	Superior	Beneficios en motivación, pero con desafíos en implementación.	Mixta

		Year Engineering Students			
		An Innovative Multi- Layer Gamification Framework for Improved STEM Learning Experience	Secundaria	Mejora el compromiso y el rendimiento académico.	Positiva
Zhao et al.	2022				

Nota: La tabla presenta una síntesis de los principales hallazgos de estudios sobre gamificación en la enseñanza de las matemáticas, destacando evidencias positivas, negativas y mixtas.

4. Discusión

Los estudios examinados indican que la implementación de la gamificación durante la enseñanza de las matemáticas genera más ventajas que desventajas (Ariffin et al., 2022; Hammad et al., 2022; Rulyansah et al., 2023). En este contexto, el compromiso de los estudiantes se fortalece con el uso del marco propuesto, lo que se traduce en una mayor apreciación hacia su experiencia de aprendizaje. Este incremento en la experiencia del alumno coincide con una mejora significativa en su nivel de conocimiento durante las lecciones gamificadas. (Ariffin et al., 2022; Hammad et al., 2022; Malvasi y Recio-Moreno, 2022; Moral-Sánchez et al., 2022; Zhao et al., 2022). Además, se observa que el compromiso de los estudiantes aumenta considerablemente cuando se sienten motivados, incluso optando por continuar con la actividad al final de la clase (Jain et al., 2022; Robledo-Rella et al., 2022; Zabala-Vargas et al., 2022; Zhao et al., 2022). Esta mayor motivación promueve un aprendizaje más autónomo y significativo, lo que finalmente se traduce en un mejor rendimiento académico al utilizar herramientas gamificadas (Ariffin et al., 2022; Zhao et al., 2022).

Esto se refleja en la reducción del aburrimiento en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, mejora la comprensión (Ariffin et al., 2022; Jain et al., 2022; Robledo-Rella et al., 2022; Velarde et al., 2021) y el rendimiento de los estudiantes (Hammad et al., 2022; Malvasi y Recio-Moreno, 2022; Moral-Sánchez et al., 2022); aunque de manera indirecta, influida por varios factores mediadores relacionados con la motivación. En el caso de los docentes, estos generan compromiso al adoptar un enfoque colaborativo en su práctica educativa; por ende, la cooperación entre educadores es esencial para introducir efectivamente la gamificación en el aula. Esta colaboración promueve una cultura de apoyo mutuo entre los docentes, lo que genera así un mayor compromiso por parte de los estudiantes (Rulyansah et al., 2023).

En ese sentido, la gamificación en la educación superior crea un entorno de aprendizaje estimulante, donde los estudiantes encuentran motivación a través de experiencias compartidas y la posibilidad de tomar decisiones independientes. Esta metodología no solo enriquece el aprendizaje teórico con habilidades prácticas y emocionales, sino que también mantiene a los estudiantes comprometidos y motivados a medida que avanzan en el curso. La participación activa resultante de la gamificación asegura que los estudiantes se involucren en el proceso de aprendizaje, lo que se traduce en un mejor desempeño académico (Ariffin et al., 2022). Al respecto, se ha observado que la gamificación fortalece dimensiones clave asociadas a la motivación, como la atención, pertinencia, confianza y satisfacción (Zabala-Vargas et al., 2022).

Además, los estudiantes se motivan significativamente gracias a elementos de la gamificación, como la mecánica de las recompensas, lo que se refleja en su participación

más activa, mayor atención y un entusiasmo notable durante el tiempo de clase (Rincon-Flores et al., 2022). Para Jain et al. (2022), la motivación es un impulso interno que lleva a los estudiantes a participar activamente en el proceso de aprendizaje, en el cual los juegos son una herramienta eficaz para fomentar la interacción y colaboración entre estudiantes de ingeniería, promoviendo un compromiso más profundo con el material educativo. Esta participación activa y el entusiasmo generado sugieren una motivación intrínseca, donde los estudiantes se sienten naturalmente inclinados a involucrarse en la actividad educativa. Desde la perspectiva de Hammad et al., (2022), la motivación se considera un factor crucial que influye en el desempeño académico de los estudiantes, especialmente en el área de las matemáticas.

Los niveles de motivación, especialmente la motivación intrínseca, están directamente relacionados con los resultados obtenidos en las pruebas, lo que destaca la importancia de diseñar estrategias de aprendizaje que fomenten una motivación sostenida y un compromiso continuo con el estudio y la adquisición de habilidades. Finalmente, Alt (2023), señala que la motivación surge del sentido de alegría y diversión que los estudiantes experimentan al participar en actividades de aprendizaje gamificadas, donde la combinación de métodos pedagógicos constructivos con elementos de juego promueve la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, contribuyendo así a alcanzar resultados de aprendizaje acordes con los enfoques constructivistas.

Por otro lado, Rulyansah et al. (2023), sostienen que la motivación docente es la disposición de los instructores para adoptar una actitud lúdica en su práctica educativa, lo que implica explorar, improvisar e innovar en el proceso de enseñanza. Esta motivación se refleja en su compromiso por aprender y superar los límites de su comodidad, beneficiando así el proceso educativo en su conjunto. Se destaca la importancia de valorar la alegría tanto en la preparación como en la ejecución de las actividades de aprendizaje, así como la voluntad de experimentar e improvisar. Además, se reconoce que la actividad basada en juegos puede influir en la percepción de los instructores sobre sus propias habilidades y su identidad profesional, destacando la necesidad de un enfoque innovador para el desarrollo personal. En este sentido, los profesores que demuestran una implicación pedagógica y emocional tienen más probabilidades de utilizar la creatividad en su enseñanza, lo que los lleva a mostrar habilidades empresariales, personales y a sentir curiosidad por la eficacia de los enfoques pedagógicos innovadores (Rulyansah et al., 2023).

En cuanto al interés de los estudiantes por la gamificación, este se ha incrementado notablemente debido a los beneficios que ofrece en el ámbito académico. Esta tendencia se ve respaldada por diversos estudios (Zabala-Vargas et al., 2022). La gamificación fomenta el desarrollo de actividades educativas mediante herramientas y estrategias que resultan altamente atractivas para los alumnos. Al integrar elementos de juego en el aprendizaje, se promueve una participación activa y motivada, lo que favorece el compromiso y la retención del conocimiento. Además, se ha observado que el uso adecuado de recursos tecnológicos como: equipos de cómputo o teléfonos celulares en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se convierte en un resultado importante, pues potencia la interacción y la inmersión en los contenidos educativos de

manera innovadora y dinámica. Este enfoque, también, es respaldado por investigaciones recientes (Rincon-Flores et al., 2022).

Asimismo, la eficacia de la mecánica de premios para estimular la atención y la participación de los estudiantes tanto en el aula física como en entornos virtuales es relevante (Rincon-Flores et al., 2022). La inclusión de recompensas en las sesiones de clase ya sea presenciales u online, motiva a los alumnos a comprometerse más activamente con el contenido y las actividades propuestas, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y satisfactorio.

Por otro lado, la gamificación se fortalece con la creciente popularidad de las aplicaciones móviles basadas en este enfoque educativo (Atin et al., 2022). Estas herramientas digitales ofrecen un medio alternativo, eficaz y eficiente de aprendizaje, ya que el modelo de juego se puede utilizar en cualquier lugar y momento. Además, los estudiantes son motivados por su sentido competitivo al participar en actividades de gamificación, lo que estimula su compromiso y dedicación hacia el proceso de aprendizaje. Finalmente, la participación activa de los profesores en el proceso educativo, también, contribuye significativamente al interés por la gamificación (Rulyansah et al., 2023). Aquellos que dominan la pedagogía, pueden involucrar a sus alumnos en la creación de futuros juegos y estrategias educativas, así como en el desarrollo de herramientas tecnológicas. Esta habilidad de guía se correlaciona directamente con lo que se necesita durante el juego en vivo, donde el profesor actúa como facilitador, reconociendo los momentos de enseñanza o los escenarios interactivos para guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con el propósito de profundizar en el tema y avanzar en el juego.

Con relación a la aplicación de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, la autoeficacia, según Hammad et al. (2022), se refiere a la percepción individual que los estudiantes tienen sobre su capacidad para desempeñarse en el aprendizaje de matemáticas. La implementación de enfoques educativos específicos resultó en una mejora significativa en los niveles de autoeficacia de los estudiantes, como se evidencia en sus testimonios durante las entrevistas. Por ejemplo, algunos estudiantes describieron cómo su participación activa en actividades gamificadas no solo aumentó su confianza en sus habilidades matemáticas, sino que también los motivó a seguir aprendiendo y desafiando sus conocimientos. Además, aquellos estudiantes con mayores niveles de autoeficacia al inicio del estudio, según Velarde et al. (2021) mantuvieron esta confianza a lo largo del curso, demostrando una mayor disposición para enfrentar desafíos académicos y trabajar arduamente para alcanzar sus metas educativas.

Por otro lado, Moral-Sánchez et al. (2022), destacan que la integración de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por su capacidad para mejorar la participación de los estudiantes. La metodología activa propuesta promueve un entorno de aprendizaje más interactivo y atractivo, motivando a los estudiantes a participar activamente en las actividades educativas. La gamificación, por su parte, se beneficia del efecto de familiarización, un contrapeso que probablemente sea responsable del efecto positivo general que a menudo demuestra al maximizar los resultados del aprendizaje conductual (Rodrigues et al., 2022).

En contraste, según Zabala-Vargas et al. (2022), una desventaja inherente a la gamificación es la necesidad de mantener la variedad y relevancia de los juegos propuestos, así como de ajustar los tiempos de duración de las actividades para mantener el interés y la participación de los estudiantes. Por ende, se propone mejorar la variedad y relevancia de las dinámicas lúdicas, así como ajustar los tiempos de duración de las actividades, con el fin de abordar proactivamente estos desafíos y maximizar los beneficios de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De igual manera, Atin et al. (2022) identifican una segunda limitación relacionada con la tecnología empleada, la cual incluye la ausencia de funciones que permitan actualizar el contenido ante cambios curriculares, la limitada capacidad para monitorear y brindar orientación inteligente a estudiantes y docentes, así como preocupaciones vinculadas al almacenamiento de datos. Estas limitaciones tecnológicas podrían obstaculizar la eficacia y la adaptabilidad de la aplicación en entornos educativos en constante cambio, representando así una desventaja significativa en su aplicación práctica.

Asimismo, Rodrigues et al. (2022) advierten que, si bien la gamificación suele generar un impacto positivo inicial debido a su novedad, este efecto tiende a disminuir con el tiempo, fenómeno conocido como efecto de novedad. Esta limitación se ve reforzada por lo señalado por Alt (2023), quien indica que la participación y el interés de los estudiantes en los juegos podrían disminuir con el tiempo una vez que la novedad desaparece, y a un ritmo increíble si todos los contextos de aprendizaje se introducen en un formato gamificado. En este contexto, diversos estudios advierten que el uso de determinados elementos de la gamificación, como insignias, puntuaciones o clasificaciones, puede generar efectos contraproducentes en la motivación del estudiante. En particular, se ha evidenciado que estos elementos pueden actuar como recompensas controladoras, promoviendo una orientación hacia incentivos externos y disminuyendo la motivación intrínseca por el aprendizaje. Asimismo, cuando las dinámicas gamificadas no se ajustan al perfil o a la motivación inicial del estudiante, pueden generar desmotivación e incluso una percepción del aprendizaje como una actividad poco significativa. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Reyssier et al. (2023), quienes evidencian que una implementación no adaptada de la gamificación puede reducir la motivación intrínseca y generar efectos negativos en el compromiso del estudiante. En consecuencia, una aplicación inadecuada de estas estrategias podría derivar en una dependencia de recompensas extrínsecas, afectando negativamente el compromiso genuino con el aprendizaje. En ese sentido, la carencia de investigaciones a largo plazo impide una evaluación completa de las consecuencias de la implementación de la gamificación en entornos educativos.

Por lo tanto, es importante realizar futuros estudios que evalúen el efecto a largo plazo del uso de la gamificación, ya sea con o sin aprendizaje basado en problemas, con el propósito de investigar el efecto novedoso de este entorno de aprendizaje sobre las variables dependientes.

No obstante, una de las desventajas identificadas por Reyssier et al., (2022), se refiere a la generalización en los efectos de la gamificación. Se destaca que el impacto de la gamificación varía considerablemente para los participantes dispuestos, aquellos que

eligen activamente utilizar los elementos del juego. En el estudio en cuestión, los estudiantes no tuvieron la oportunidad de seleccionar su experiencia de gamificación, lo que podría haber influido en su motivación y comportamiento. Este hallazgo sugiere que la gamificación puede adaptarse de manera más efectiva a estudiantes menos motivados o desmotivados, quienes podrían no encontrar las matemáticas intrínsecamente interesantes. La segunda desventaja señalada por Reyssier et al., (2022), es la variabilidad en los resultados de la gamificación. Los participantes obtuvieron mejores resultados cuando tenían la opción de elegir y utilizar elementos del juego de manera autónoma. Esto destaca la importancia de no solo considerar el perfil del jugador aprendiz, como se menciona comúnmente en la literatura, sino también evaluar la motivación inicial del estudiante.

Por ende, es crucial adaptar la gamificación teniendo en cuenta ambos factores para determinar cómo afectará un elemento del juego la motivación y el comportamiento del estudiante. Además, los resultados indican que cada elemento de la actividad puede afectar la motivación del alumno de manera única, subrayando la necesidad de un enfoque personalizado en la implementación de la gamificación en entornos educativos.

En relación con la implementación de estrategias didácticas de gamificación, según Malvasi y Recio-Moreno (2022), los docentes enfrentan una significativa desventaja derivada de su escaso conocimiento sobre la gamificación y las oportunidades que esta ofrece a su ejercicio profesional. El equipo docente manifiesta no abordar la gamificación en sus planteamientos debido a diversas razones, como la falta de tiempo, las horas de dedicación que implica, la situación excepcional provocada por la COVID-19, entre otros motivos. Este desconocimiento se traduce en una falta de confianza y seguridad por parte de los profesores en la aplicación de estrategias de gamificación en el aula. Sobre ello, se evidencia la necesidad de una mayor capacitación en planteamientos metodológicos basados en la gamificación, no solo para superar las barreras logísticas, sino también para establecer una conexión efectiva entre los contenidos curriculares del área y las estrategias de gamificación.

Además, la ausencia de formación específica sobre el tema y su implementación en la enseñanza de las matemáticas destaca la importancia de proporcionar recursos y programas de formación para empoderar a los docentes en la incorporación exitosa de la gamificación en sus prácticas pedagógicas. Adicionalmente, la desventaja de la falta de interés por la parte de los docentes en el uso de la gamificación se manifiesta claramente en el contexto educativo, especialmente en las sesiones de matemáticas. De acuerdo con el estudio desarrollado por Malvasi y Recio-Moreno (2022), los estudiantes no aprecian que los profesores integren juegos, ya sean analógicos o digitales, en el aula.

En ese sentido, para dichos autores, los alumnos carecen de conocimientos sobre juegos que puedan facilitar la adquisición de contenidos matemáticos. La falta de familiaridad se extiende incluso a aplicaciones populares como Kahoot, las cuales son utilizadas de manera esporádica durante el proceso de formación. Este vacío de conocimiento afecta la percepción y la efectividad de la gamificación en el ámbito educativo, resaltando la importancia de abordar la brecha de información para aprovechar plenamente los beneficios potenciales de esta estrategia pedagógica.

4.1. Limitaciones del estudio

La presente revisión sistemática presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, existe un posible sesgo de publicación, debido a que se incluyeron principalmente artículos indexados en bases de datos reconocidas, lo que podría haber dejado fuera estudios relevantes no indexados o no disponibles en dichas fuentes. Asimismo, la heterogeneidad de los estudios analizados en términos de contextos educativos, niveles de enseñanza, metodologías empleadas y formas de aplicación de la gamificación dificulta la comparación directa de resultados y la generalización de los hallazgos. Por otro lado, la restricción a artículos en idiomas español e inglés pudo limitar la inclusión de investigaciones relevantes en otros idiomas. Además, el acceso restringido a algunos textos completos condicionó la selección final de los estudios. Finalmente, la variabilidad en la calidad metodológica de las investigaciones incluidas puede influir en la solidez de las conclusiones.

Conclusión

El análisis de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas evidencia tanto ventajas como limitaciones. Entre sus principales aportes, destaca el incremento del compromiso y la motivación estudiantil, lo que favorece experiencias de aprendizaje más significativas y contribuye a la mejora del rendimiento académico. Asimismo, promueve la participación activa del docente, fortaleciendo dinámicas colaborativas y una cultura de apoyo mutuo. No obstante, su implementación enfrenta desafíos relevantes, como la necesidad de garantizar la variedad y pertinencia de las actividades, la adecuada gestión del tiempo y las limitaciones tecnológicas. Del mismo modo, la duración del impacto positivo y la variabilidad en los resultados, influenciadas por la motivación inicial de los estudiantes, evidencian la importancia de enfoques adaptativos. A ello se suma la insuficiente formación docente, lo que refuerza la necesidad de programas de capacitación orientados a una integración efectiva de estrategias gamificadas.

La revisión documental muestra que la implementación de la gamificación se ve restringida por la limitada disponibilidad de herramientas tecnológicas accesibles, las brechas de infraestructura institucional y la insuficiente preparación pedagógica para su uso. Estas condiciones reducen su potencial impacto tanto en la motivación como en el aprendizaje. Frente a este panorama, se plantea la necesidad de desarrollar recursos tecnológicos de bajo costo y contextualizados, así como de profundizar en el estudio de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y los simuladores, aplicadas al aprendizaje matemático. De igual forma, resulta pertinente fortalecer la formación docente en competencias digitales y explorar modelos híbridos o analógicos que permitan implementar estrategias gamificadas en contextos con limitaciones, favoreciendo su aplicación equitativa y sostenible.

En conjunto, la gamificación se configura como una estrategia pedagógica con alto potencial para transformar la enseñanza de las matemáticas, siempre que su implementación esté respaldada por condiciones institucionales adecuadas, recursos pertinentes y una formación docente sólida. Superar las limitaciones identificadas y

avanzar en las líneas de investigación propuestas contribuirá a consolidar su efectividad y sostenibilidad en diversos contextos educativos.

5. Recomendaciones

En los estudios analizados sobre la implementación de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, se identifica una limitación relevante asociada a la disponibilidad de recursos tecnológicos, ya que la ausencia de herramientas como software educativo gamificado, dispositivos móviles, plataformas interactivas o sistemas de respuesta inmediata restringe la aplicación de estrategias innovadoras en el aula, afectando tanto la labor docente como la motivación y la calidad del aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, se recomienda que los docentes incorporen progresivamente estrategias de gamificación mediante el uso de herramientas accesibles y de bajo costo, priorizando el diseño pedagógico. Asimismo, se sugiere que las instituciones educativas promuevan la inversión en infraestructura tecnológica básica y faciliten el acceso a recursos digitales. Estas acciones pueden complementarse con programas de formación docente orientados al uso pedagógico de la gamificación, así como con el impulso de investigaciones que desarrollen y evalúen herramientas tecnológicas accesibles, con el fin de favorecer una implementación más efectiva en diversos contextos educativos.

Referencias

- Alarcón-Martínez, V., & Claver-Tejero, B. (2025). Beneficios de la Gamificación educativa como técnica de aprendizaje en el área de las Ciencias Formales. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1847>
- Alt, D. (2023). Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation. *Computers & Education*, 200, 104806. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104806>
- Amaya-Olarte, N., Torres-Barreto, M. L., & Plata-Gómez, K. R. (2024). Análisis de una experiencia de aprendizaje basada en juegos digitales. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 26, 1-15. <https://doi.org/10.24320/redie.2024.26.e08.5031>
- Ariffin, N. A. N., Ramli, N., Nik Badrul Alam, N. M. F. H., Yusof, Y., & Suparlan, A. (2022). Effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics. *Journal on Mathematics Education*, 13(1), 173-190. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i1.pp173-190>
- Atin, S., Syakuran, R. A., & Afrianto, I. (2022). Implementation of Gamification in Mathematics m-Learning Application to Creating Student Engagement. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(7). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130765>
- Benítez-Hurtado, O. L., & Granda-Sivisapa, S. P. (2022). Gamificación La gamificación en la matemática como herramienta potenciadora en el trabajo docente. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 1(1), 66-81. <https://doi.org/10.56200/mried.v1i1.2124>

- Bernal-Párraga, A., Haro-Cedeño, E., Reyes-Amores, C., Arequipa-Molina, A., Zamora-Batioja, I., Sandoval-Lloacana, M., & Campoverde-Duran, V. (2024). La Gamificación como Estrategia Pedagógica en la Educación Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6435-6465. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834
- Chele-Delgado, S. J., & Cueva-Cando, A. R. (2025). Didáctica en el aprendizaje basado en gamificación en el área de matemática: Revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(3), 44.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining «gamification». *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Espinales, A. M. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(12), Article 12. <https://doi.org/10.37117/s.v1i12.136>
- Gómez-García, I. (2015). Gamificación como recurso de la ingeniería en comunicación social. *Razón y Palabra*, 90. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199538784009>
- Hammad, S., Graham, T., Dimitriadis, C., & Taylor, A. (2022). Effects of a successful mathematics classroom framework on students' mathematics self-efficacy, motivation, and achievement: A case study with freshmen students at a university foundation programme in Kuwait. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1502-1527. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1831091>
- Hernández-Peñaranda, J. O., Jaramillo-Benítez, J., & Rincón-Leal, J. F. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>
- Hilario, L., Mora, M. C., Montés, N., Romero, P. D., & Barquero, S. (2022). Gamification for Maths and Physics in University Degrees through a Transportation Challenge. *Mathematics*, 10(21), 4112. <https://doi.org/10.3390/math10214112>
- Holguín-García, F. Y., Holguin-Rangel, E. G., & Garcia-Mera, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7200001>
- Jain, R., Joshi, R., Dwivedi, V., G, S. K., & Badami, V. (2022). Gamification for Teaching Sustainability to Engineering Students. *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE56618.2022.9962626>
- Limaymanta, C. H., Romero-Riaño, E., Gil-Quintana, J., Huaroto, L., Torres-Toukoumidis, Á., & García, R. Q. de. (2020). Gamificación en educación desde Web of Science. Un análisis con indicadores bibliométricos y mapas de

- visualización. *Conrado*, 16(77), 399-406.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1612>
- Malvasi, V., & Recio-Moreno, D. (2022). Percepción de las estrategias de gamificación en las escuelas secundarias italianas. *Alteridad*, 17(1), 50-63.
<https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.04>
- Martínez-Villalobos, G., Ríos-Herrera, J. F., Martínez-Villalobos, G., & Ríos-Herrera, J. F. (2019). Gamificación como estrategia de aprendizaje en la formación de estudiantes de Ingeniería. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(3), 115-125.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300115>
- Melo-Solarte, D. S., Díaz, P. A., Melo-Solarte, D. S., & Díaz, P. A. (2018). Emotional Learning and Gamification in Virtual Education Environments. *Información tecnológica*, 29(3), 237-248. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000300237>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336-341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
- Moral-Sánchez, S. N., Sánchez-Compañía, M. ^a T., & Romero, I. (2022). Geometry with a STEM and Gamification Approach: A Didactic Experience in Secondary Education. *Mathematics*, 10(18), Article 18.
<https://doi.org/10.3390/math10183252>
- Muñoz, G. F. R., González, D. A. Y., Amores, N. V. R., & Proaño, Á. F. C. (2024). Augmented reality's impact on STEM learning. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 1202-1202. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241202>
- Ng, L.-K., & Lo, C.-K. (2022). Flipped Classroom and Gamification Approach: Its Impact on Performance and Academic Commitment on Sustainable Learning in Education. *Sustainability*, 14(9), 5428. <https://doi.org/10.3390/su14095428>
- Novaes-Silva, T., & Almeida-Pereira, C. A. (2023). Un estado de conocimiento sobre la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 19(67), 1-5.
https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1730690/1801629851973963_Novaes2023Umestado.pdf
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & Moher, D. (2022). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88, Article 89. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906>
- Parra-González, M. E., Segura-Robles, A., Cevallos, M. B. M., & Meneses, E. L. (2020). Relación de los factores asociados en el desarrollo de experiencias gamificadas. *Campus Virtuales*, 9(1), Article 1.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7470449>

- Parrales, M. L. M., Carrillo, M. de J. M., Ibujes, M. O. S., & Penafiel, J. S. T. (2024). Gamification for learning mathematics in secondary school: Most effective gamified strategies to motivate students and improve their performance in mathematics. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 1016-1016. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241016>
- Pinzón-Salazar, S., Pulgarín-Arias, L., Ospina-Cano, S., & Quiroz-González, E. (2025). Instrumento para la evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas de docentes sobre gamificación (CAP-GD): Análisis de propiedades. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-22. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1341>
- Regatto-Bonifaz, J., Barahona-Anguisaca, D., González-Barona, V., Castelo-Barreno, L., & Rivera-Merino, D. (2025). Vista de La gamificación como estrategia pedagógica en instituciones educativas del cantón Milagro y sectores aledaños. *Veritas & Research*, 7(2), 123-133. <http://revistas.pucesa.edu.ec/ojs/index.php?journal=VR&page=article&op=view&path%5B%5D=256&path%5B%5D=211>
- Reyssier, S., Hallifax, S., Serna, A., Marty, J.-C., Simonian, S., & Lavoue, E. (2022). The Impact of Game Elements on Learner Motivation: Influence of Initial Motivation and Player Profile. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(1), 42-54. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3153239>
- Rincon-Flores, E. G., Mena, J., & López-Camacho, E. (2022). Gamification as a Teaching Method to Improve Performance and Motivation in Tertiary Education during COVID-19: A Research Study from Mexico. *Education Sciences*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.3390/educsci12010049>
- Robledo-Rella, V., De Lourdes Quezada Batalla, Ma., Ramirez-de-Arellano, J. M., & Acosta, R. D. S. (2022). Gam-mate: Gamification Applied to an Undergrad Discrete Math Course. 2022 10th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), 135-139. <https://doi.org/10.1109/ICIET55102.2022.9778998>
- Rodrigues, L., Pereira, F. D., Toda, A. M., Palomino, P. T., Pessoa, M., Carvalho, L. S. G., Fernandes, D., Oliveira, E. H. T., Cristea, A. I., & Isotani, S. (2022). Gamification suffers from the novelty effect but benefits from the familiarization effect: Findings from a longitudinal study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00314-6>
- Rodríguez, G., & Mas, Y. (2024). Gamificación como estrategia para la enseñanza de la matemática. *Perspectivas: Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*, 12(23), 63-79. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10557219>
- Rulyansah, A., Ghuftron, S., Nafiah, Akhwani, & Mariati, P. (2023). Competencies of Teachers in Game-based Pedagogy. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(2), 354-370. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.39>
- Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I., & Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA?: Usos y estrategias

- fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón: Revista de pedagogía*, 74(3), 51-66.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8583045>
- Sánchez-Meca, J. (2010). *Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3316651>
- Varela-Moreira, L. D., Yaguana-Ríos, S. P., Collaguazo-Chango, M. C., & Veloz-Baños, V. T. (2025). La gamificación digital como estrategia para fortalecer la motivación y el aprendizaje significativo en matemática básica. *ASCE MAGAZINE*, 4(2), 29.
<https://doi.org/10.70577/ASCE/600.620/2025>
- Vargas-Enríquez, J., García-Mundo, L., Genero, M., & Piattini, M. (2015). *Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8870625>
- Velarde, C. L., Romero, G. M., Flores, S. F., & Zubieta, E. G. (2021). Gamification Tools and the Learning of the Subject of Mathematics in Students of the I Cycle of Systems Engineering,
https://www.int-jecse.net/media/article_pdfs/5083-5091.pdf
- Zabala-Vargas, S. A., García-Mora, L., Arciniegas-Hernández, E., Reina-Medrano, J., De Benito-Crosetti, B., & Darder-Mésquida, A. (2022). Didactic Strategy Mediated by Games in the Teaching of Mathematics in First-Year Engineering Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), em2082.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/11707>
- Zhao, D., Playfoot, J., De Nicola, C., Guarino, G., Bratu, M., Di Salvatore, F., & Muntean, G.-M. (2022). An Innovative Multi-Layer Gamification Framework for Improved STEM Learning Experience. *IEEE Access*, 10, 3879-3889.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3139729>

