

## Revisión sistemática sobre la gamificación y videojuegos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

*A systematic review of gamification and video games for the teaching and learning of mathematics*

**Jaime Antonio Muñoz Sánchez**

University of Technology and Education, Department of Education Sciences, Estados Unidos

[jaime.munozs2024@uted.us](mailto:jaime.munozs2024@uted.us) <https://orcid.org/0009-0001-7239-3689>

**Luis Fernando Cardona Palacio**

University of Technology and Education, Department of Education Sciences, Estados Unidos

[luis.cardona@uted.us](mailto:luis.cardona@uted.us) <https://orcid.org/0000-0002-6526-9508>

**Recibido:** 22/02/2026

**Aprobado:** 01/04/2026

**Doi:** <https://doi.org/10.48204/rea.v5n1.10072>

### Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar sistemáticamente la producción científica publicada entre 2015 y 2025 sobre gamificación y videojuegos educativos, con énfasis en sus enfoques, resultados y retos metodológicos. Para ello, se realizó una revisión sistemática guiada por la metodología PRISMA, a partir de la identificación y análisis de 82 investigaciones indexadas en la base de datos Scopus. El análisis permitió identificar tendencias temáticas y metodológicas, destacándose el predominio de diseños cuasiexperimentales y enfoques mixtos orientados a evaluar la motivación, el compromiso y el desarrollo de competencias matemáticas. Asimismo, se evidenciaron resultados favorables en el aprendizaje y el rendimiento académico, junto con limitaciones metodológicas recurrentes relacionadas con tamaños muestrales reducidos, intervenciones de corta duración, uso de instrumentos con validación limitada y dificultades para la generalización de los hallazgos. En conjunto, los resultados evidenciaron la necesidad de fortalecer el rigor metodológico y la coherencia en el diseño de futuras investigaciones sobre gamificación educativa.

**Palabras clave:** Gamificación, videojuegos, educación, matemáticas.

### Abstract:

The aim of this work was to systematically analyze scientific production published between 2015 and 2025 on gamification and educational video games, focusing on approaches, results, and methodological challenges. A systematic review guided by the PRISMA methodology was conducted, analyzing 82 studies indexed in the Scopus database. The analysis identified thematic and methodological trends, highlighting the predominance of quasi-experimental designs and mixed-methods approaches aimed at assessing motivation, engagement, and the development of mathematical competencies. Favorable outcomes related to learning and academic performance were reported, along with recurrent methodological limitations, including small sample sizes, short intervention durations, limited instrument validation, and constraints on the generalization of findings. Overall, the results highlighted the need to strengthen methodological rigor and coherence in future research on educational gamification.

**Keywords:** Gamification, video games, education, mathematics.

## Introducción

Las competencias matemáticas son fundamentales para la vida en sociedad, el acceso al trabajo, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la participación ciudadana. Desde una perspectiva internacional, informes sobre calidad educativa y desempeño académico publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2019), a través del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), y por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023), coinciden en señalar que dichas competencias constituyen un eje central para desenvolverse en el siglo XXI y ejercer una ciudadanía activa e informada.

En esta misma línea, diversos autores destacan que el pensamiento matemático no solo cumple una función instrumental, sino que contribuye a la formación de ciudadanos críticos y autónomos, al vincular los saberes escolares con la comprensión y resolución de problemas reales. No obstante, evaluaciones internacionales como PISA (OECD, 2019) y TIMSS (Mullis *et al.*, 2020) continúan evidenciando bajos niveles de desempeño en matemáticas, especialmente en países en vías de desarrollo, donde estas brechas suelen asociarse con desigualdades estructurales que limitan las oportunidades de aprendizaje y profundizan escenarios de vulnerabilidad.

Ante este panorama, la gamificación emerge como una metodología activa que integra elementos del juego para fortalecer la motivación y la participación estudiantil. Estudios como los de Almo *et al.* (2024) evidencian mejoras en la motivación y la experiencia matemática en contextos gamificados, mientras que Holguin-Alvarez *et al.* (2025) reportan efectos significativos asociados a dinámicas de retroalimentación estructurada en entornos de gamificación mixta. Asimismo, Srimathi y Anitha (2024) y Mee *et al.* (2021) evidencian que estas estrategias fortalecen la interacción pedagógica y permiten atender la diversidad del aula.

Diversos estudios evidencian que persisten patrones de desmotivación y dificultades en el dominio de operaciones aritméticas básicas, originadas en la primaria y prolongadas en la secundaria (Holguin-Álvarez *et al.*, 2025; Srimathi & Anitha, 2024). Estas dificultades no responden únicamente a los contenidos, sino también a los enfoques pedagógicos predominantes. Wang *et al.*

(2024) señalan que los métodos tradicionales generan actitudes negativas hacia el aprendizaje, mientras que Mee *et al.* (2021) advierten que la clase magistral continúa siendo el modelo dominante, pese a su limitada capacidad para responder a los desafíos actuales. En este contexto, resulta pertinente analizar sistemáticamente la literatura científica de la última década sobre gamificación en matemáticas. Como advierten Kaymakci *et al.* (2024), el crecimiento del campo se ha acompañado de dispersión teórica y metodológica que dificulta la generalización, lo que exige una revisión rigurosa que identifique tendencias, vacíos y retos emergentes.

En la literatura educativa, los términos gamificación, game-based learning (GBL) y digital game-based learning (DGBL) suelen emplearse de manera indistinta, aunque refieren a enfoques conceptualmente diferenciados. Para efectos de esta revisión, se entiende por gamificación la incorporación intencional de elementos y dinámicas propias del juego (puntos, niveles, retroalimentación inmediata, narrativa o desafíos progresivos) en contextos educativos que no constituyen en sí mismos un juego completo. En contraste, el game-based learning implica el uso de juegos completos diseñados con fines educativos o comerciales como recurso central del proceso formativo.

No obstante, dado que en la práctica investigativa ambos enfoques comparten principios motivacionales y estructuras lúdicas, esta revisión incluyó estudios que emplean videojuegos educativos o estrategias de DGBL siempre que su implementación integrara explícitamente mecánicas de gamificación y se desarrollara en contextos formales de enseñanza de las matemáticas. Esta decisión metodológica responde al carácter híbrido del campo y fue aplicada de manera consistente durante el proceso de selección del corpus.

En consecuencia, el objetivo de este artículo es analizar sistemáticamente la producción científica publicada entre 2015 y 2025 sobre gamificación y videojuegos educativos en el área de matemáticas, identificando tendencias, resultados y retos metodológicos reportados por la literatura especializada, buscando aportar una visión integradora que contribuya a la consolidación metodológica del campo.

## Materiales y métodos

La metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), publicada en 2009 y actualizada en 2020, constituye un referente para el reporte de revisiones sistemáticas al estandarizar los procesos de búsqueda, selección y síntesis de estudios, fortaleciendo la rigurosidad y la transparencia del análisis (Page *et al.*, 2021). Su aplicación permite organizar la revisión de la literatura mediante un diagrama de flujo y una lista de verificación, garantizando la trazabilidad de los hallazgos. En coherencia con este enfoque, el estudio se estructuró a partir de tres ejes de análisis: (i) las tendencias temáticas y metodológicas presentes en la investigación sobre gamificación y videojuegos educativos; (ii) los aportes relacionados con la motivación, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias matemáticas; y (iii) los vacíos y retos metodológicos que inciden en la solidez y generalización de los resultados en estudios publicados entre 2015 y 2025.

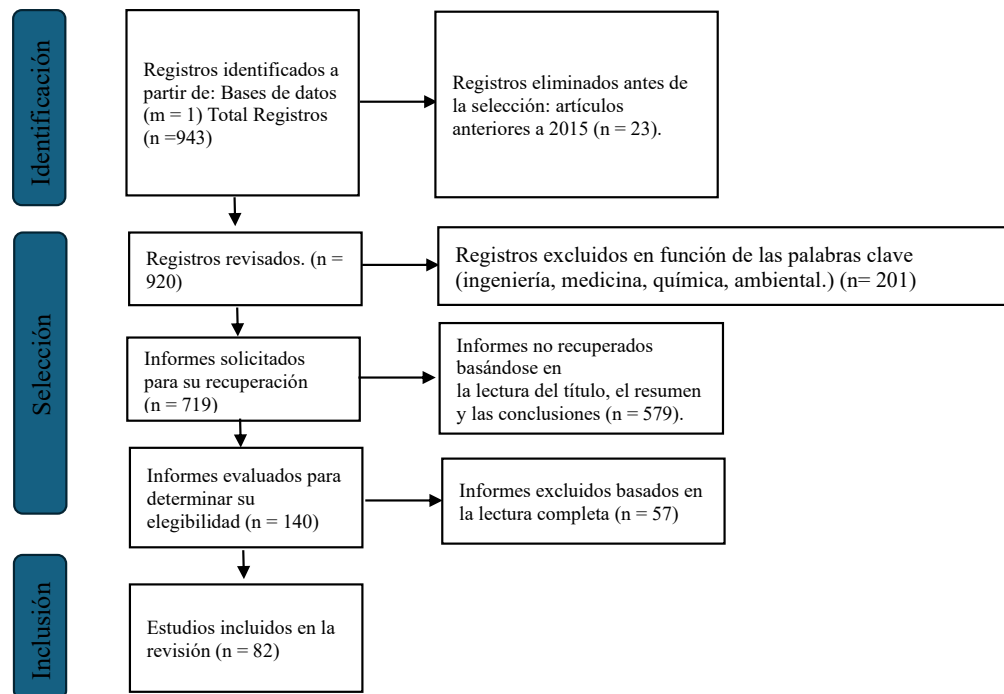
La búsqueda de información se realizó en la base de datos Scopus, utilizando el campo ALL, lo que permitió recuperar documentos a partir de su presencia en el título, resumen o palabras clave. La ecuación de búsqueda empleada fue la siguiente: ALL (gamification OR "game-based learning" OR "digital game-based learning" OR "educational video game") AND ALL (mathematics OR math) AND ALL (education). Se delimitó el periodo 2015-2025 y se filtraron únicamente artículos y revisiones publicados en inglés o español. Esta configuración permitió maximizar la exhaustividad de la recuperación documental y reducir posibles sesgos terminológicos asociados al uso diferenciado de los conceptos en la literatura científica.

La aplicación de esta estrategia permitió identificar inicialmente 943 registros relacionados con la incorporación de dinámicas lúdicas o videojuegos en contextos educativos vinculados al aprendizaje de las matemáticas. Para garantizar la pertinencia y calidad del corpus analizado, se establecieron criterios explícitos de inclusión y exclusión, siguiendo las directrices de la metodología PRISMA. Como criterios de inclusión se consideraron: (a) artículos empíricos y revisiones publicados entre 2015 y 2025; (b) estudios indexados en Scopus; (c) publicaciones redactadas en inglés o español; y (d) investigaciones centradas en el uso de la gamificación o videojuegos educativos en contextos formales de enseñanza, con especial énfasis en el área de

matemáticas. Se excluyeron actas de congresos sin revisión por pares, literatura gris, estudios duplicados y trabajos que no reportaran aplicaciones educativas. En una primera fase de depuración, al delimitar el periodo temporal de publicación, el número de registros se redujo a 920. Posteriormente, mediante una revisión preliminar del título, el resumen y las conclusiones, así como la verificación de la disponibilidad de acceso al texto completo, se descartaron aquellos estudios que no guardaban relación directa con los objetivos de la investigación, reduciendo el corpus a 140 registros. Finalmente, Tras la lectura y aplicación de los criterios de inclusión, se priorizaron estudios empíricos alineados con el uso de la gamificación y los videojuegos educativos en entornos virtuales, consolidándose un corpus final de 82 estudios. La Figura 1 presenta el diagrama PRISMA correspondiente a las distintas etapas del proceso de selección.

**Figura 1**

*Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según PRISMA.*



Con el corpus final, se diseñó una matriz de referencia en la que se registraron de manera estructurada las variables extraídas de cada uno de los 82 estudios. Cada artículo seleccionado fue examinado de forma individual considerando sus objetivos, diseño metodológico, nivel educativo,

área disciplinar, instrumentos empleados y variables objeto de medición. A partir de esta matriz, se procedió a la categorización temática mediante un proceso de codificación deductivo-inductivo: deductivo, al partir de dimensiones previamente definidas en función del objetivo del estudio (motivación, rendimiento, competencias matemáticas, evaluación, entre otras), e inductivo, al permitir la emergencia de subcategorías durante la revisión detallada de los textos completos. Posteriormente, se construyeron tablas de frecuencia absoluta y relativa que permitieron calcular los porcentajes reportados en los resultados. Estas frecuencias sirvieron como base para la elaboración de los gráficos y figuras presentados en el artículo.

Con el fin de mantener trazabilidad y completitud del corpus, se incorporan en la Tabla 1 todos los estudios sistematizados en la matriz de referencia. En consecuencia, algunos artículos se reportan en dicha tabla aunque no se desarrollen narrativamente en el apartado de resultados, dado que su tratamiento fue de clasificación y registro dentro del corpus.

La estrategia de análisis bibliométrico se basó en la recolección manual de datos conforme a los criterios PRISMA. Se sistematizaron variables como el título del artículo, la revista, el cuartil de indexación, el año de publicación y el país de procedencia de los autores. La información se representó mediante tablas de frecuencia y gráficos, lo que permitió describir la evolución y distribución de la producción científica. Finalmente, se realizaron comparaciones entre autores, instituciones y países, y se estableció una clasificación temática para identificar la prevalencia relativa de cada categoría en los estudios analizados.

## Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados del análisis de los estudios seleccionados, los cuales abordaron explícitamente la gamificación como eje central o componente metodológico. La búsqueda bibliográfica se realizó a partir de las palabras clave *gamification*, *video game*, *education* y *mathematics*, priorizando investigaciones centradas en el diseño, desarrollo o implementación de estrategias gamificadas en entornos virtuales o mediante videojuegos educativos. Se dio preferencia a estudios de tipo experimental y cuasiexperimental desarrollados en contextos reales,

orientados tanto a la evaluación de la eficacia de la gamificación como a su diseño pedagógico y experiencia de uso.

### ***Tipo y enfoque de investigación***

En esta revisión sistemática, el tipo y enfoque de investigación se refiere a la orientación metodológica adoptada por los estudios analizados, considerando el diseño, los instrumentos y los procedimientos de análisis reportados. En los trabajos revisados se muestra una prevalencia hacia el enfoque de investigación mixto (42 %), seguido del cuantitativo (36 %) y, en menor proporción, el cualitativo (22 %), lo que mostró una tendencia hacia diseños metodológicos integradores. Los estudios cuantitativos se caracterizan principalmente por el uso de diseños cuasiexperimentales, con aplicación de pruebas pretest y postest para evaluar los efectos de las intervenciones gamificadas en el aprendizaje, reflejando una clara orientación hacia la generación de evidencia empírica. De manera complementaria, una parte del corpus adopta enfoques mixtos, en los que los procedimientos cuantitativos se articulan con técnicas cualitativas, lo que permite profundizar en las percepciones y experiencias de los participantes.

Esta integración se observa en estudios que combinan la medición del desempeño académico con el análisis de variables autorregulatorias y perceptivas, tales como Opriş *et al.* (2024). Aunque los estudios cualitativos representan una proporción menor, su aporte resulta relevante para comprender la dimensión experiencial de la gamificación educativa, particularmente en aspectos como la motivación, la colaboración y la percepción del aprendizaje. En conjunto, los resultados mostraron una orientación predominante hacia diseños cuasiexperimentales y mixtos, que combinan mediciones objetivas del rendimiento académico con el análisis de experiencias subjetivas, lo que permitió una aproximación más amplia al impacto pedagógico de la gamificación.

### ***Categorías de estrategias gamificadas y recursos educativos***

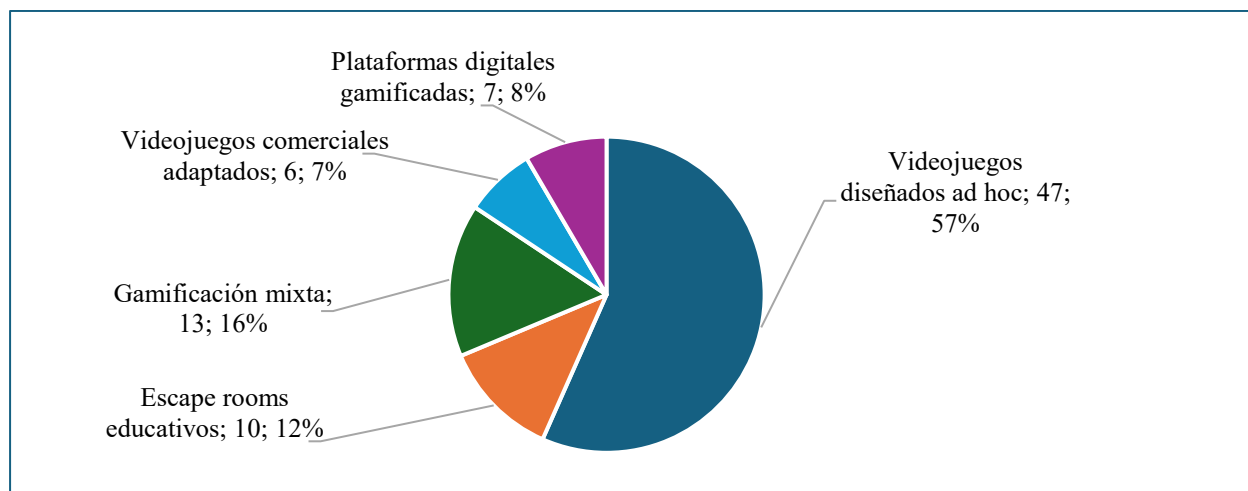
El análisis permitió organizar los estudios en cinco categorías según la estrategia didáctica y el recurso empleado: videojuegos diseñados *ad hoc*, *escape rooms* educativos, gamificación mixta, adaptación de videojuegos comerciales y plataformas digitales gamificadas lo cual se refleja en la

Figura 2. Esta clasificación permitió identificar tendencias en el tipo de recurso y su alineación con los objetivos curriculares. Los resultados muestran un claro predominio de los videojuegos diseñados *ad hoc* (56,6 %), lo que refleja la preferencia por recursos personalizados orientados a contenidos específicos. Investigaciones como las de Cubillos *et al.* (2024) y Almo *et al.* (2024) reportaron mejoras en la motivación y en la comprensión de conceptos matemáticos, lo que sugiere una mayor efectividad pedagógica frente a la adaptación de videojuegos comerciales.

En una proporción intermedia se ubican las estrategias de gamificación mixta (15,6 %) y los escape rooms educativos (11,9 %), asociadas principalmente al incremento del compromiso, la motivación y el trabajo colaborativo. Estas intervenciones suelen evaluarse mediante diseños de corta duración centrados en la medición inmediata del desempeño, como se observa en estudios que integran dinámicas mixtas de gamificación, tales como Holguin-Alvarez *et al.* (2022) y Kocabatmaz y Saraçoğlu (2024). Las categorías con menor presencia corresponden a la adaptación de videojuegos comerciales (7,2 %) y a las plataformas digitales educativas gamificadas (8,4 %), cuyos estudios presentan enfoques exploratorios y menor vinculación curricular. En conjunto, el análisis evidencia que, aunque la gamificación se aplica en diversas áreas, una proporción significativa del corpus se orienta a matemáticas (27 de 82 estudios;  $\approx 33$  %), lo que confirma su relevancia como campo prioritario de investigación.

## Figura 2

*Recursos utilizados en la gamificación empleados en estrategias didácticas.*



### *Propósito de las investigaciones*

Dada la diversidad terminológica y la heterogeneidad de los objetivos de los estudios analizados, el corpus muestral se organizó en cinco categorías presentadas con el fin de identificar tendencias en los propósitos de las investigaciones sobre gamificación educativa. La categoría predominante corresponde a los estudios orientados a evaluar el impacto de los videojuegos o estrategias gamificadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En esta línea, investigaciones como las de Holguin-Alvarez *et al.* (2025) y Mee *et al.* (2021) emplean diseños cuasiexperimentales para analizar variables como el rendimiento académico, la motivación y el compromiso estudiantil.

En segundo lugar, cerca del 30 % de los trabajos se centra en la exploración de percepciones, actitudes y experiencias en contextos gamificados, aportando una comprensión cualitativa del fenómeno, como se observa en estudios que analizan la motivación estudiantil y las creencias docentes, tales como Leonardou *et al.* (2022) y Jukic Matic *et al.* (2023). En menor proporción, se identifican estudios orientados al diseño y desarrollo de estrategias gamificadas, con énfasis en su fundamentación pedagógica y tecnológica, como se observa en investigaciones centradas en la implementación de entornos digitales específicos, tales como Kamalodeen *et al.* (2021) y Kaymakci-Ustuner *et al.* (2024). Asimismo, una parte del corpus se enfoca en el desarrollo de competencias matemáticas específicas y procesos cognitivos vinculados al rendimiento académico, como se aprecia en Fraga-Varela *et al.* (2021) y Janković y Lambić (2022). Las revisiones teóricas o documentales representan una proporción marginal del corpus (3,61 %), lo que evidencia un campo aun predominantemente empírico y en proceso de consolidación teórica (Morales, 2022).

### *Instrumentos de recolección y análisis*

Se identificaron diversas categorías de instrumentos según el propósito metodológico de cada investigación, cuyos resultados muestran que el cuestionario con escalas tipo Likert fue el instrumento más empleado (41%), utilizado principalmente para evaluar la motivación, la percepción y la experiencia de los participantes. Estudios como los de Kaymakci *et al.* (2024) y Las pruebas de rendimiento académico representan el 22,89 % de los instrumentos empleados y

se aplican, principalmente, en diseños cuasiexperimentales con esquemas de pretest y postest, como se observa en estudios que analizan el efecto de intervenciones gamificadas en el logro matemático, tales como Janković y Lambić (2022) y Lee y Choi (2020). Asimismo, una parte de los estudios incorpora análisis estadísticos inferenciales para evaluar el impacto de las intervenciones gamificadas, evidenciando un énfasis cuantitativo en la medición de resultados, como se observa en investigaciones cuasiexperimentales tales como Janković y Lambić (2022) y Maraza-Quispe *et al.* (2024).

Por otra parte, los enfoques cualitativos muestran una presencia menor. El análisis de contenido aparece en cerca del 8 % de los estudios, mientras que las entrevistas y los grupos focales representan alrededor del 6 %, permitiendo recoger la voz de estudiantes y docentes, como se observa en investigaciones centradas en las creencias y percepciones sobre la integración de la gamificación, tales como Jukic Matic *et al.* (2023). Finalmente, una proporción reducida de investigaciones se orienta a la evaluación técnica de videojuegos o a trabajos teóricos sin datos empíricos (8 % en conjunto). En conjunto, la diversidad de instrumentos evidencia la coexistencia de enfoques cuantitativos y cualitativos, con un claro predominio de los primeros en la investigación sobre gamificación educativa.

### **Síntesis de los resultados según impacto reportado**

Los estudios incluidos en el corpus se organizaron en cinco categorías temáticas según el tipo de impacto reportado. Es importante establecer que estas categorías no son excluyentes, dado que un mismo estudio puede reportar simultáneamente resultados en más de una dimensión; por ello, los porcentajes no deben interpretarse como partes de un total que sume 100 %. Teniendo en cuenta lo anterior, la mayor proporción de estudios reporta mejoras en el rendimiento académico con un 47%, evidenciando efectos positivos de las intervenciones gamificadas, como documentan Holguin-Alvarez *et al.* (2025).

Asimismo, el 19% de los estudios informa incrementos en la motivación y el compromiso estudiantil (Kaymakci *et al.*, 2024). En contraste, alrededor del 19 % de las investigaciones reporta efectos moderados o comparables entre condiciones experimentales y de control, lo que sugiere

evidencia no uniforme dentro del campo, como se observa en estudios que analizan diferencias en desempeño y aprendizaje, tales como Ninaus *et al.* (2023).

Las categorías de menor presencia corresponden a estudios centrados en la validación técnica de videojuegos o en percepciones sin análisis profundo ni triangulación metodológica ( $\approx 8\%$ ). En términos generales, estos resultados evidencian que la investigación en gamificación educativa prioriza los resultados académicos y motivacionales, mientras que los enfoques técnicos y los análisis cualitativos profundos mantienen una presencia limitada, lo que permitió identificar áreas con menor desarrollo dentro del corpus analizado.

### ***Clasificación de estudios según la variable objeto de medición***

La Tabla 1 presenta una síntesis de las investigaciones analizadas, organizada a partir de la variable principal evaluada en cada estudio. Esta clasificación complementa el análisis integrado de resultados presentado en las figuras del apartado, permitiendo identificar con mayor claridad los enfoques predominantes y la distribución de los intereses investigativos en el campo de la gamificación educativa. Asimismo, la tabla vincula el propósito investigativo con las variables objeto de medición y el nivel educativo en el que se desarrollaron las intervenciones gamificadas, lo que favorece una comprensión más precisa de los enfoques metodológicos adoptados por los estudios revisados. La marca “X” indica la presencia explícita de la categoría, variable o característica correspondiente, identificada durante el proceso de análisis del corpus muestral.

Tabla 1

Matriz analítica del corpus según las categorías de análisis y el nivel educativo.

Autor / Categoría	Gamificación	Psi - Coafectividad	Rendimiento	Evaluación	Cognición	Didáctica	Matemáticas	Preescolar - primaria	Secundaria	Universidad
Zhong <i>et al.</i> (2025)	x				x					x
Holguin-Alvarez <i>et al.</i> (2025)	x		x		x	x	x			
Zhou & Mohd Bakhir (2025)	x				x					x
Almo <i>et al.</i> (2024)	x		x			x	x			
Portier-Charneau & Sanchiz (2024)	x	x				x			x	
Mat <i>et al.</i> (2024)	x					x		x		
Kahyaoğlu Erdoğan & Kurt (2024)	x					x				x
Cubillos <i>et al.</i> (2024)	x	x			x	x	x			
Arztmann <i>et al.</i> (2024)	x	x	x						x	
Lozano <i>et al.</i> (2024)	x					x			x	
George & Veena (2024)	x					x	x			
Bucag <i>et al.</i> (2024)	x						x			
Maraza-Quispe <i>et al.</i> (2024)	x	x	x		x	x	x			
Kaymakci-Ustuner <i>et al.</i> (2024)	x	x			x	x	x			
Oprış <i>et al.</i> (2024)	x	x					x			
Srimathi & Anitha (2024)	x			x					x	
Wang, Kong & Wang (2024)	x	x				x			x	
Kocabatmaz & Saraçoğlu (2024)	x	x				x	x			
Antequera-Barroso & Carmona-Medeiro (2024)	x	x				x				
Faitelson, Gul & Arieli (2024)	x	x								x
Behnamnia <i>et al.</i> (2023)	x	x						x		
Ninaus <i>et al.</i> (2023)	x				x					x
Chen <i>et al.</i> (2023)	x	x							x	
Alt (2023)	x	x				x			x	
Basu <i>et al.</i> (2023)	x									x
Solano-Gonzales <i>et al.</i> (2023)	x	x		x				x		
Cirilo <i>et al.</i> (2023)	x							x	x	
Stohlmann (2023)	x					x			x	
Jukic Matic <i>et al.</i> (2023)	x					x	x		x	
Hayak y Avidov-Ungar (2023)	x								x	
Yu & Tsuei (2023)	x		x							x
Leonardou <i>et al.</i> (2022)	x	x								x
Pando Cerra <i>et al.</i> (2022)	x	x	x		x					x
Lee <i>et al.</i> (2022)	x					x	x			x
Demir (2022)	x	x	x							x
Reyes-de-Cózar <i>et al.</i> (2022)	x									
Martinez <i>et al.</i> (2022)	x	x							x	x
Haase & Hanel (2022)	x	x								
Guerra-Antequera <i>et al.</i> (2022)	x	x					x			x
Alam & Dubé (2022)	x								x	
Cai <i>et al.</i> (2022)	x		x						x	x
Ramírez-Orozco (2022)	x	x					x		x	
Piñero Charlo <i>et al.</i> (2022)	x	x								
Holguin-Alvarez <i>et al.</i> (2022)	x						x		x	
Ramli <i>et al.</i> (2022)	x		x				x		x	
Tzoumpa <i>et al.</i> (2022)	x	x		x						x
Zhan <i>et al.</i> (2022)	x	x	x		x					x
Abrams (2022)	x			x	x					x
Janković & Lambić (2022)	x	x	x							x
Patra <i>et al.</i> (2022)	x					x				x
Leitão <i>et al.</i> (2022)	x	x								x
Kamalodeen <i>et al.</i> (2021)	x	x								x
Chen & Chuang (2021)	x						x		x	x
Chan <i>et al.</i> (2021)	x	x	x							x
Kniestedt <i>et al.</i> (2021)	x	x								
Wardoyo <i>et al.</i> (2021)	x	x	x							x
Fraga-Varela <i>et al.</i> (2021)	x		x				x		x	
Bouzid <i>et al.</i> (2021)	x	x					x		x	
Mee <i>et al.</i> (2021)	x	x							x	
Zabala-Vargas <i>et al.</i> (2021)	x	x								
Marín-Díaz <i>et al.</i> (2020)	x						x		x	x
Lee & Choi (2020)	x				x					x
Bertram (2020)	x	x								

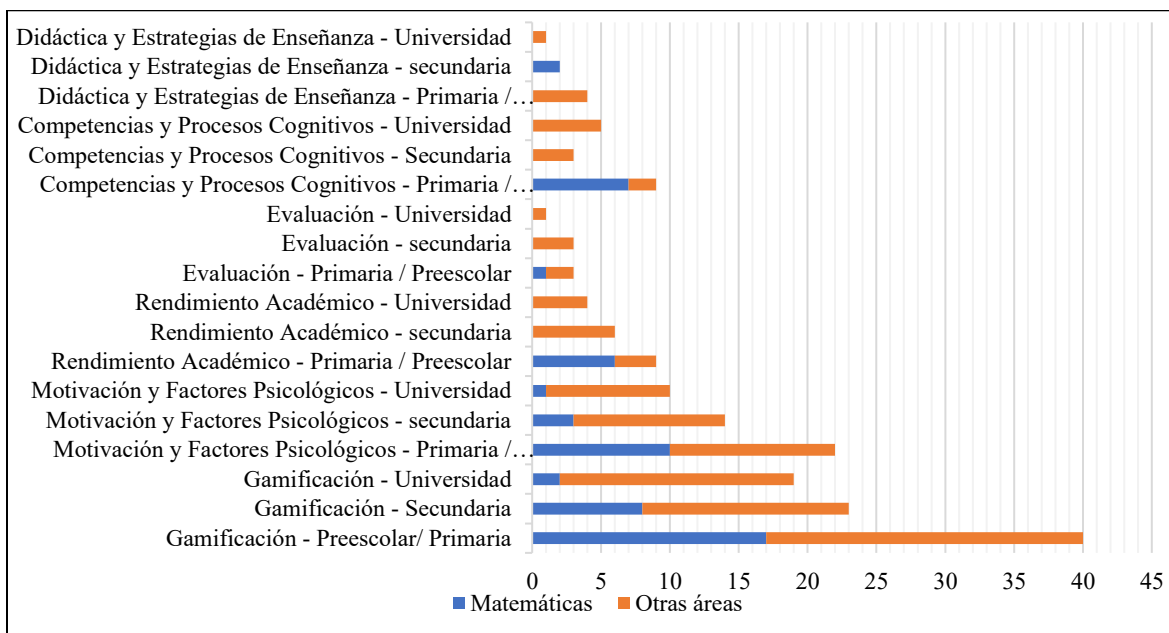
<i>Autor / Categoría</i>	Gamificación	Psi - Coafectividad	Rendimiento	Evaluación	Cognición	Didáctica	Matemáticas	Preescolar - primaria	Secundaria	Universidad
Gao <i>et al.</i> (2020)	x	x								
Espinosa-Curiel <i>et al.</i> (2020)	x							x		
Moon & Ke (2020)	x						x		x	
Silva <i>et al.</i> (2020)	x	x								
Yeh <i>et al.</i> (2019)	x	x	x				x	x		
Marín-Díaz <i>et al.</i> (2019)	x		x							
Gallego-Durán <i>et al.</i> (2019)	x	x		x						x
Jafari & Abdollahzade (2019)	x									x
Zulkifli <i>et al.</i> (2019)	x	x							x	
Harikrishnan <i>et al.</i> (2019)	x						x			

<i>Autor / Categoría</i>	Gamificación	Psi - Coafectividad	Rendimiento	Evaluación	Cognición	Didáctica	Matemáticas	Preescolar - primaria	Secundaria	Universidad
Garmen <i>et al.</i> (2019)	x			x	x			x		
Alexiou & Schippers (2018)	x	x						x	x	x
Pratama & Setyaningrum (2018)	x	x	x		x				x	
González-Ferreras <i>et al.</i> (2017)	x	x								
Beserra <i>et al.</i> (2017)	x	x		x			x	x		
O'Rourke, Main, & Hill (2017)	x	x						x		
Alhuhud & Altamimi (2016)	x			x						
Kim & Lee (2015)	x	x								
Sedig, Haworth, & Corridore (2015)	x									

Con el fin de ofrecer una visión integrada de los hallazgos obtenidos, se presentan a continuación los resultados del análisis del corpus muestral, articulando las categorías temáticas, el nivel educativo y la vinculación disciplinar de las investigaciones revisadas. Esta aproximación permite identificar tendencias predominantes y vacíos relevantes en la investigación sobre gamificación educativa. En la Figura 3, se presenta una representación integrada de las categorías temáticas analizadas, el nivel educativo en el que se desarrollaron las investigaciones y su vinculación con el área de matemáticas u otras áreas del conocimiento, lo que permite una lectura comparativa del corpus muestral.

**Figura 3**

*Distribución de los propósitos investigativos según el nivel educativo en estudios sobre gamificación.*



**Nota.** La categoría “educación preescolar y primaria” agrupa ambos niveles educativos con fines analíticos. La clasificación “Matemáticas / Otras áreas” se estableció a partir del análisis del foco disciplinar identificado en cada estudio durante el proceso de revisión del corpus muestral.

A partir del análisis global del corpus, se identifica que el 100 % de los estudios incluidos aborda explícitamente la gamificación, en coherencia con los criterios de inclusión definidos por la metodología PRISMA. En cuanto a las variables más recurrentes, se evidencia un marcado predominio de investigaciones centradas en la motivación y los factores psicológicos, presentes en el 58 % de los estudios.

En este grupo, la gamificación es concebida principalmente como un medio para fortalecer el compromiso, la autoeficacia y el interés por el aprendizaje. En esta línea, Portier y Sanchiz (2024) y Kaymakci *et al.* (2024) reportan efectos positivos particularmente en educación preescolar y primaria.

Asimismo, alrededor del 33 % de las investigaciones vincula la gamificación con el área de matemáticas, con énfasis en el desarrollo del pensamiento lógico, la comprensión conceptual y el rendimiento académico. Dentro de este grupo, un 19 % de los estudios reporta mejoras en el rendimiento académico mediante diseños cuasiexperimentales con aplicación de pruebas pretest y postest, como ilustran, por ejemplo, Holguin-Alvarez *et al.* (2025) y Mee *et al.* (2021).

Por su parte, las investigaciones centradas en la evaluación de procesos educativos mediados por gamificación representan aproximadamente el 10 % del corpus, incorporando indicadores de desempeño y análisis sistemáticos, como se evidencia en Herrera *et al.* (2022). Esta proporción limitada muestra una menor atención a los procesos evaluativos en comparación con las dimensiones motivacionales y de rendimiento. En relación con el desarrollo de competencias y procesos cognitivos, los resultados indican que el 11 % de los estudios se orienta al desarrollo de competencias, mientras que el 8 % aborda procesos cognitivos como la resolución de problemas, la memoria y el pensamiento crítico. En este sentido, Zhong *et al.* (2025) destacan el papel de la narrativa lúdica en la estimulación del razonamiento abstracto en contextos gamificados.

De manera complementaria, el 8.4 % de las investigaciones concibe la gamificación como una estrategia didáctica activa integrada en propuestas pedagógicas estructuradas. En estos casos, la gamificación no se limita a la incorporación aislada de elementos lúdicos, sino que se articula con objetivos de aprendizaje definidos, secuencias didácticas planificadas y mecanismos de evaluación coherentes con el currículo. Esta orientación se observa en estudios que diseñan e implementan intervenciones formativas con fundamentación pedagógica explícita, tales como Kamalodeen *et al.* (2021) y Antequera-Barroso y Carmona-Medeiro (2024).

Desde la perspectiva del nivel educativo, el análisis porcentual del corpus evidencia una mayor concentración de investigaciones en educación preescolar y primaria, seguidas por educación secundaria y, en menor proporción, educación superior. Esta distribución refuerza la tendencia a implementar la gamificación en los niveles educativos iniciales, asociada a su potencial motivacional y a la flexibilidad curricular (Chacón-López *et al.*, 2023; Navarro-Pérez *et al.*, 2022).

### Categorías temáticas en la gamificación matemática

De los 82 artículos analizados, 27 estudios ( $\approx 33\%$ ) abordan explícitamente la gamificación aplicada al aprendizaje de las matemáticas. Estos trabajos se organizaron en seis categorías temáticas según su propósito investigativo y los componentes curriculares abordados. Los resultados muestran que las categorías con mayor presencia corresponden a operaciones básicas y cálculo aritmético (23 %) y a motivación, actitud y participación (23 %), lo que indica que la gamificación en matemáticas se orienta prioritariamente al fortalecimiento de la fluidez operativa y al impacto en variables afectivas del aprendizaje. Esta tendencia se observa en estudios que analizan la mejora del desempeño matemático y los efectos de dinámicas de retroalimentación en contextos escolares (Fraga-Varela *et al.*, 2021; Holguin-Alvarez *et al.*, 2025).

Asimismo, las investigaciones centradas en el desempeño académico reportan mejoras en los resultados de aprendizaje tras la implementación de estrategias gamificadas, como se observa en estudios de evaluación de intervenciones digitales tales como Kaymakci-Ustuner *et al.* (2024). En contraste, los trabajos orientados a contenidos específicos como el pensamiento algebraico o geométrico, así como aquellos enfocados en el diseño didáctico y curricular, presentan una menor representación dentro del corpus analizado, como se aprecia en Zhong *et al.* (2025). Finalmente, las categorías vinculadas con el currículo, la evaluación específica en matemáticas y la viabilidad de las intervenciones presentan una presencia marginal dentro del corpus analizado, lo que evidencia una atención limitada a estos aspectos en la investigación sobre gamificación en matemáticas.

Esta tendencia se observa en estudios que centran su análisis en intervenciones específicas y en la medición de efectos motivacionales y de rendimiento a corto plazo, con menor énfasis en análisis longitudinales o en modelos evaluativos articulados curricularmente (Kamalodeen *et al.*, 2021; Holguin-Alvarez *et al.*, 2022).

### **Análisis bibliométrico**

La caracterización del análisis bibliométrico se realizó a partir de los registros recuperados en la base de datos Scopus, fuente utilizada tanto para la identificación del corpus como para la obtención de los indicadores de citación. El número total de citas reportado para cada artículo fue extraído directamente del campo “Cited by” de Scopus, y los datos fueron consolidados mediante exportación en formato CSV para su sistematización y procesamiento descriptivo. Se identificaron 82 artículos publicados entre 2015 y 2025. A partir de esta información se calcularon las citas totales ( $n = 2,975$ ) y el promedio de citas por artículo ( $\approx 36,3$ ), mediante un análisis descriptivo de frecuencias.

La producción muestra un crecimiento sostenido a partir de 2016 y alcanza su punto más alto en 2022 ( $n = 19$ ; 736 citas). Los mayores niveles de impacto relativo se registran en 2018 (421 citas en 3 artículos;  $\approx 140$  por artículo) y 2019 (431 en 5 artículos;  $\approx 86$ ), mientras que la baja citación de 2024-2025 se explica por el corto tiempo de exposición de las publicaciones.

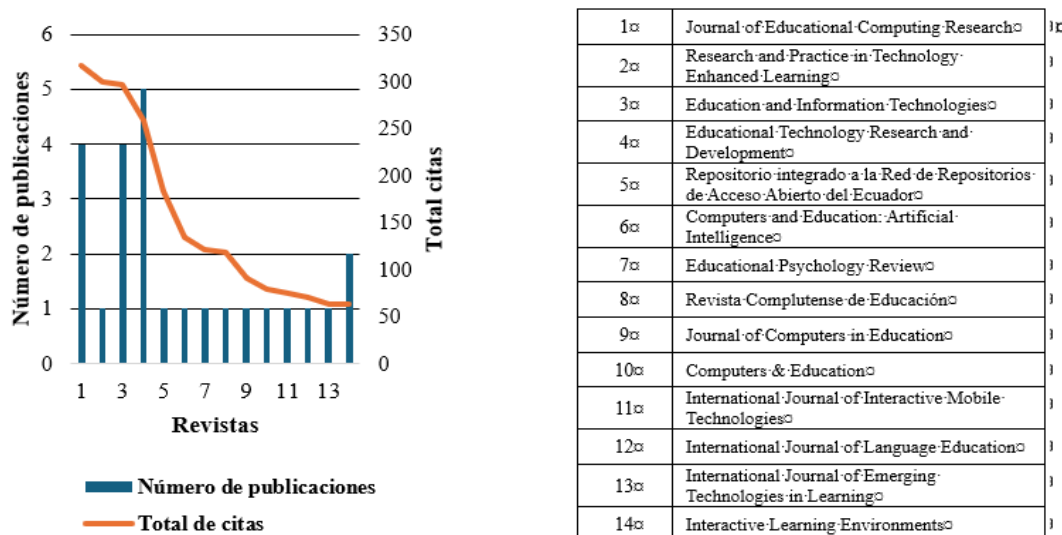
En términos de calidad editorial, el 50 % de los trabajos carece de clasificación por cuartil ( $N/A=41$ ) y el 50 % restante está indexado, distribuido en Q1 (22), Q2 (13), Q3 (4) y Q4 (2). Dentro de los artículos indexados, Q1 y Q2 concentran el 85,4 %, lo que evidencia una orientación clara hacia revistas de alto impacto. Por año, se observa predominio de Q1 en 2021 (62,5 %) y de Q1-Q2 en 2022 (63 %), mientras que en 2020, 2023 y 2024 aumenta la presencia de publicaciones sin cuartil, asociadas a fuentes no clasificadas o en proceso de indexación. La relación entre número de publicaciones y citas por revista, ilustrada en la Figura 4, permite identificar una alta concentración del impacto científico.

En el análisis por revista (25 artículos en 14 títulos; 2,172 citas), destacan *Journal of Educational Computing Research*, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *Education and Information Technologies* y *Educational Technology Research and Development*, que en conjunto concentran cerca del 54 % de las citas de este subconjunto. Sobresale el promedio de citas por artículo en *RPTEL* ( $\approx 300$ ) y los valores superiores a 70 citas/artículo en *E&IT* y *JECR*. El prestigio editorial se refuerza al considerar los índices H más altos, liderados por *Computers & Education*, *Frontiers in Psychology* y *Sustainability*, junto con revistas especializadas de referencia como *Educational Psychology Review*, *British Journal of Educational Technology* y *ETR&D*.

Finalmente, la distribución por editoriales muestra una concentración en grandes casas internacionales, entre las que destacan IEEE, MDPI, Taylor & Francis, SAGE y Springer, que en conjunto agrupan 30 de los 82 artículos ( $\approx 36,6\%$ ). Editoriales de presencia intermedia, como Kluwer Academic Publishers y Frontiers Media, complementan este panorama, mientras que más de 40 entidades aportan un solo artículo, incluyendo universidades y editoriales regionales. En conjunto, esta distribución refleja un equilibrio entre visibilidad global y diversidad editorial.

**Figura 4**

*Relación entre el número de publicaciones y la suma de citas por revista.*

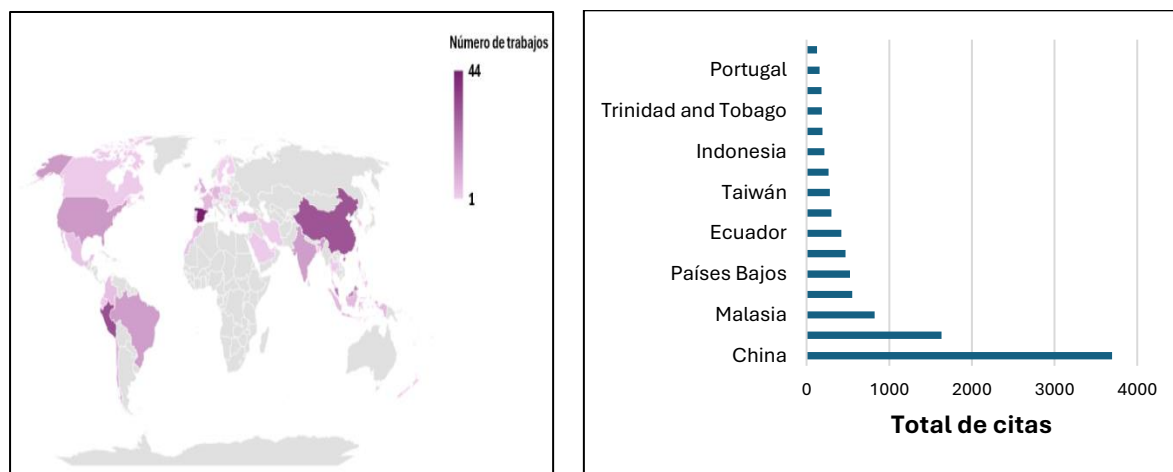


En la Figura 5 se presenta la distribución del número de trabajos y citas según el país de filiación de los autores. El análisis de las afiliaciones institucionales evidencia un liderazgo latino-europeo. La Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa ocupa el primer lugar con 14 publicaciones, para un 15,9 %, seguida de la Universidad de Oviedo con 8 publicaciones para un 9,1%. Un segundo núcleo lo conforman la Universidad César Vallejo, la Universidad de Alicante, la Universidad de Selangor y la University of São Paulo, con seis publicaciones cada una.

Con menor frecuencia destacan Loughborough University y South China Normal University (cinco afiliaciones), mientras que otras ocho instituciones aportan cuatro publicaciones cada una, procedentes de países como México, India, Filipinas, Taiwán, Perú, Hong Kong y el Caribe. En conjunto, las ocho instituciones con mayor producción concentran aproximadamente el 63,6 % de las afiliaciones, lo que evidencia redes de colaboración amplias y heterogéneas, con una presencia significativa de América Latina, Europa y Asia.

### Figura 5

*Distribución del número de publicaciones y total de citas por país.*



## Conclusiones

Los estudios analizados reportan que la gamificación presenta un potencial pedagógico para fortalecer la motivación estudiantil, desarrollar las competencias matemáticas, las habilidades cognitivas y mejorar el rendimiento académico, de acuerdo con los resultados del corpus analizado, aunque sus efectos dependen de condiciones metodológicas, contextuales y de diseño aún poco sistematizadas. En el corpus analizado se evidencian resultados positivos asociados a la incorporación de dinámicas lúdicas, desafíos interactivos y retroalimentación inmediata, lo que favorece el aprendizaje significativo, el pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Asimismo, los estudios analizados sugieren que la gamificación podría contribuir a transformar las prácticas tradicionales, promoviendo ambientes de aprendizaje más inclusivos, autónomos y personalizados, acordes con las necesidades de los estudiantes del siglo XXI.

El análisis permitió identificar tendencias convergentes en los enfoques temáticos y metodológicos, con una marcada orientación hacia el estudio de la motivación y el rendimiento académico, y un uso predominante de videojuegos como estrategia didáctica. No obstante, también se evidencian limitaciones relacionadas con el alcance de los estudios, dado que muchos objetivos temáticos se vinculan a decisiones metodológicas como el uso de muestras pequeñas, intervenciones de corta duración y la ausencia de grupos de comparación. A ello se suma una cierta dispersión temática, ya que pocos trabajos abordan de manera integrada dimensiones como la evaluación, el desarrollo de competencias y los procesos cognitivos, lo que da cuenta de un abordaje parcial de la experiencia educativa gamificada.

Las limitaciones metodológicas identificadas entre ellas, el tamaño reducido de las muestras, la brevedad de las intervenciones, la escasa triangulación de fuentes y el uso de instrumentos sin validación previa constituyen retos clave para avanzar hacia investigaciones más sólidas y representativas.

Superar estas debilidades requiere considerar la adopción de diseños metodológicos más rigurosos que permitan valorar con mayor precisión el impacto real de las estrategias gamificadas en contextos educativos diversos, especialmente en países como Colombia, donde la riqueza cultural y la heterogeneidad escolar demandan propuestas flexibles, contextualizadas y éticamente fundamentadas.

Por último, el análisis bibliométrico evidenció un crecimiento sostenido y una progresiva consolidación de la producción científica sobre gamificación y videojuegos educativos entre 2015 y 2025, con una tendencia ascendente a partir de 2016 y un punto máximo en 2022. La concentración de publicaciones en revistas de alto impacto (Q1 y Q2), junto con el incremento de las citas, confirma el interés de la comunidad científica por integrar la gamificación como estrategia pedagógica innovadora. A nivel geográfico, se observa una distribución amplia y diversa de las investigaciones, con aportes significativos de Europa, América y Asia, lo que evidencia la consolidación de redes intercontinentales y un campo en transición hacia estudios con mayor rigor metodológico y proyección internacional.

### Referencias bibliográficas.

- Abrams, S. S. (2022). Game-informed meaning making in U.S. math class: Cooperative competition and students' literacies and numeracies. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 22, 1-26. <https://doi.org/10.21248/l1esll.2022.22.2.368>
- Alam, S. S., & Dubé, A. K. (2022). Theoretically driven educational app design: The creation of a mathematics app. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1305-1327. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10109-9>
- Alexiou, A., & Schippers, M. C. (2018). Digital game elements, user experience and learning: A conceptual framework. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2545-2567. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9730-6>
- Alhuhud, G., & Altamimi, W. (2016). Quality evaluation of mobile game: Miftah Alfasaha. *Mobile Information Systems*, 2016, 4581279. <https://doi.org/10.1155/2016/4581279>
- Almo, A., Rocha, M., Brennan, A., & Dondio, P. (2024). Exploring the impact of player traits on the leaderboard experience in a digital maths game. *International Journal of Serious Games*, 11(4), 173-196. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v11i4.794>
- 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>

- Antequera-Barroso, J. A., & Carmona-Medeiro, E. (2024). Connect the dots: Connecting problem solving and videogames in initial training of early childhood education teachers. *Frontiers in Education, 9*, 1307929. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1307929>
- Arztmann, M., Domínguez Alfaro, J. L., Hornstra, L., Jeurig, J., & Kester, L. (2024). In-game performance: The role of students' socio-economic status, self-efficacy and situational interest in an augmented reality game. *British Journal of Educational Technology, 55*(2), 484-498. <https://doi.org/10.1111/bjet.13395>
- Basu, S., Saha, S., Das, S., Guha, R., Mukherjee, J., & Mahadevappa, M. (2023). Assessment of attention and working memory among young adults using computer games. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 14*, 2413-2428. <https://doi.org/10.1007/s12652-022-04494-5>
- Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M. A. B., & Hayati, S. A. (2023). A review of using digital game-based learning for preschoolers. *Journal of Computers in Education, 10*(4), 603-636. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00240-0>
- Bertram, L. (2020). Digital learning games for mathematics and computer science education: The need for preregistered RCTs, standardized methodology, and advanced technology. *Frontiers in Psychology, 11*, 2127. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02127>
- Beserra, V., Nussbaum, M., & Grass, A. (2017). Using a fine-grained multiple-choice response format in educational drill-and-practice video games. *Interactive Learning Environments, 25*(6), 717-732. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1172244>
- Bouزيد, T., Kaddari, F., Darhmaoui, H., & Bouزيد, E. G. (2021). Enhancing math-class experience throughout digital game-based learning: The case of Moroccan elementary public schools. *International Journal of Modern Education and Computer Science, 13*(5), 1-13. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2021.05.01>
- Bucag, K. A. R., Ilaó, A. L., Casidsid, I. J. P., & Enicola, J. T. S. (2024). ADOMATH: An Android mobile game application for preschoolers. In *2024 22nd International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTKE62841.2024.10787159>
- Cai, Z., Mao, P., Wang, D., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2022). Effects of scaffolding in digital game-based learning on students' achievement: A three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review, 34*(2), 537-574. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09655-0>
- Chacón-López, M., Zamora-Sánchez, M., & Hidalgo, L. (2023). Gamificación en matemáticas: Una propuesta para la resolución de problemas en primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 22*(2), 54-70. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.2.54>
- Chan, S. H., Song, Q., Trongmateerut, P., & Rivera, L. H. (2021). Will game-based learning enhance performance? *International Journal of Accounting & Information Management, 29*(2), 217-251. <https://doi.org/10.1108/IJAIM-07-2021-0136>
- Chen, C.-H., & Chuang, C.-H. (2021). *Is digital game-based learning possible in mathematics classrooms? A study of teachers' beliefs*. *Education and Information Technologies, 26*, 6265-6286. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10518-9>
- Chen, M. F., Chen, Y. C., Zuo, P. Y., & Hou, H. T. (2023). Design and evaluation of a remote synchronous gamified mathematics teaching activity that integrates multi-representational scaffolding and a mind tool for gamified learning. *Education and Information Technologies, 28*, 13207-13233. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11708-6>

- Cirilo, M. H. D., Ferreira, G. M. S. C., Faria, M. H., Oliveira, A. P., Carvalho, C. R. O., & Souza, P. S. L. (2023). Health Tycoon: An educational simulation game on positive habits. In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343443>
- Cubillos, C., Roncagliolo, S., Cabrera-Paniagua, D., & Vicari, R. M. (2024). A digital math game and multiple-try use with primary students: A sex analysis on motivation and learning. *Behavioral Sciences*, *14*(6), 488. <https://doi.org/10.3390/bs14060488>
- Demir, Ü. (2022). An examination of the impact of game-based geometric shapes education software usage on the education of students with intellectual disabilities. *ECNU Review of Education*, *5*(4), 761-783. <https://doi.org/10.1177/2096531120940721>
- Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Martínez-Miranda, J., & Pérez-Espinosa, H. (2020). Relationship between children's enjoyment, user experience satisfaction, and learning in a serious video game for nutrition education: Empirical pilot study. *JMIR Serious Games*, *8*(3), e21813. <https://doi.org/10.2196/21813>
- Faitelson, D., Gul, S., & Arieli, M. (2024). Computer games are scalable and engaging alternatives to traditional undergraduate mathematics homework. *PRIMUS*, *34*(3), 251-267. <https://doi.org/10.1080/10511970.2023.2269920>
- Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E., & Rodríguez-Groba, A. (2021). Serious games and mathematical fluency: A study from the gender perspective in primary education. *Sustainability*, *13*(12), 6586. <https://doi.org/10.3390/su13126586>
- Gallego-Durán, F. J., Villagrà-Arnedo, C. J., Satorre-Cuerda, R., Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2019). A guide for game-design-based gamification. *Informatics*, *6*(4), 49. <https://doi.org/10.3390/informatics6040049>
- Gao, F., Li, L., & Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Educational Technology Research and Development*, *68*, 1791-1827. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>
- Garmen, P., Rodríguez, C., García-Redondo, P., & San-Pedro-Veledo, J. C. (2019). Inteligencias múltiples y videojuegos: Evaluación e intervención con software TOI. *Comunicar*, *27*(58), 95-104. <https://doi.org/10.3916/C58-2019-09>
- George, R. R., & Veena, S. (2024). Gamer-learner: Developing an engaging educational game. In *2024 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 1-9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TALE62452.2024.10834382>
- González-Ferreras, C., Escudero-Mancebo, D., Corrales-Astorgano, M., Aguilar-Cuevas, L., & Flores-Lucas, V. (2017). Engaging adolescents with down syndrome in an educational video game. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *33*(9), 693-712. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1278895>
- Guerra-Antequera, J., Antequera-Barroso, J. A., & Revuelta-Domínguez, F. I. (2022). Degree of motivation and acquisition of visuospatial perception after the incorporation of a video game in the learning of mathematical knowledge. *Heliyon*, *8*(8), e10316. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10316>
- Haase, J., & Hanel, P. H. P. (2022). Priming creativity: Doing math reduces creativity and happiness whereas playing short online games enhances them. *Frontiers in Education*, *7*, Article 976459. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.976459>

- Harikrishnan, H., Abd Halim, N. D., Harun, J., & Arjunan, S. (2019). Exploring the digital game-based elements in mathematics education: A meta-analysis review. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9A), 106-116. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.071613>
- Hayak, M., & Avidov-Ungar, O. (2023). Knowledge and planning among teachers integrating digital game-based learning into elementary school classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 32(2), 239-255. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2023.2175719>
- Herrera, L., Morales, C., & Díaz, A. (2022). Gamificación y evaluación formativa en educación secundaria: Análisis de una experiencia didáctica. *Revista Electrónica Educare*, 26(3), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.26-3.4>
- Holguin-Alvarez, J., Apaza-Quispe, J., Cruz-Montero, J., Ruiz-Salazar, J. M., & Huaita Acha, D. M. (2022). Gamificación mixta con videojuegos y plataformas educativas: Un estudio sobre la demanda cognitiva matemática. *Digital Education Review*, (42), 136-153. <https://doi.org/10.1344/der.2022.42.136-153>
- Holguin-Alvarez, J., Cruz-Montero, J., Ruiz-Salazar, J., Atoche Wong, R. L., & Merino-Flores, I. (2025). Effects of feedback dynamics and mixed gamification on cognitive underachievement in school. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), ep551. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15717>
- Jafari, S. M., & Abdollahzade, Z. (2019). Investigating the relationship between learning style and game type in the game-based learning environment. *Education and Information Technologies*, 24, 2841-2862. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09898-z>
- Janković, A., & Lambić, D. (2022). The effect of game-based learning via Kahoot and Quizizz on the academic achievement of third-grade primary school students. *Journal of Baltic Science Education*, 21(2), 224-231. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.224>
- Jukic Matic, L., Karavakou, M., & Grizioti, M. (2023). Is digital game-based learning possible in mathematics classrooms? A study of teachers' beliefs. *International Journal of Game-Based Learning*, 13(1), 1-18. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.323445>
- Kahyaoğlu Erdoğan, Y., & Kurt, A. A. (2024). Digital game-based learning: Pedagogical agent and feedback types on achievement, flow experience, and cognitive load. *Education and Information Technologies*, 29, 12943-12968. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12368-2>
- Kamalodeen, V. J., Ramsawak-Jodha, N., Figaro-Henry, S., Jaggernauth, S. J., & Dedovets, Z. (2021). Designing gamification for geometry in elementary schools: Insights from the designers. *Smart Learning Environments*, 8, Article 36. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00181-8>
- Kaymakci-Ustuner, K., Law, E. L.-C., & Li, F. W. B. (2024). Design and evaluation of the digital algebra game for children. In *Proceedings of the 18th European Conference on Games Based Learning (ECGBL)* (pp. 490-498). Academic Conferences and Publishing International Limited. <https://doi.org/10.34190/ecgbl.18.1.2682>
- Kim, J. T., & Lee, W. H. (2015). Dynamical model for gamification of learning (DMGL). *Multimedia Tools and Applications*, 74, 8483-8493. <https://doi.org/10.1007/s11042-013-1612-8>
- Kniestedt, I., Gómez Maureira, M. A., Lefter, I., Lukosch, S., & Brazier, F. M. (2021). Dive deeper: Empirical analysis of game mechanics and perceived value in serious games. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CHI PLAY), Article 236. <https://doi.org/10.1145/3474663>

- Kocabatmaz, H., & Saraçoğlu, G. K. (2024). The effect of educational digital games on academic success and attitude in 3rd grade mathematics class. *Participatory Educational Research*, 11(2), 230-244. <https://doi.org/10.17275/per.24.28.11.2>
- Lee, H. K., & Choi, A. (2020). Enhancing early numeracy skills with a tablet-based math game intervention: A study in Tanzania. *Educational Technology Research and Development*, 68, 3567-3585. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09808-y>
- Lee, J. E., Chan, J. Y. C., Botelho, A., & Ottmar, E. (2022). Does slow and steady win the race?: Clustering patterns of students' behaviors in an interactive online mathematics game. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1575-1599. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10138-4>
- Leitão, R., Maguire, M., Turner, S., Arenas, F., & Guimarães, L. (2022). Ocean literacy gamified: A systematic evaluation of the effect of game elements on students' learning experience. *Environmental Education Research*, 28(2), 276-294. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1986469>
- Leonardou, A., Rigou, M., Panagiotarou, A., & Garofalakis, J. (2022). Effect of OSLM features and gamification motivators on motivation in DGBL: Pupils' viewpoint. *Smart Learning Environments*, 9, 14. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00195-w>
- Lozano, G., Baldeón, J., Velarde, M., & Navarro, R. (2024). Dino math legacy: A configurable educational video game for personalized math learning in Peruvian high schools. In *2024 IEEE International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON)* (pp. 1-9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INTERCON63140.2024.10833465>
- Maraza-Quispe, B., Rosas-Iman, V. H., Ovalle-Quispe, M., Sajama-Castro, S. L., Mamani-Flores, G. V., Romero-Vera, C. N., & Torres-Loayza, J. L. (2024). Impact of educational video games on the development of meaningful learning in the field of mathematics: A quasi-experimental approach. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 19(4), 407-417. <https://doi.org/10.1109/RITA.2024.3458852>
- Marín-Díaz, V., Morales-Díaz, M., & Reche-Urbano, E. (2019). *Gamificación para un aprendizaje más inteligente*. *Educar*, 55(1), 201-217. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1013>
- Marín-Díaz, V., Sampedro-Requena, B. E., Muñoz-Gonzalez, J. M., & Jiménez-Fanjul, N. N. (2020). The possibilities of gamifying the mathematical curriculum in the early childhood education stage. *Mathematics*, 8(12), 2215. <https://doi.org/10.3390/math8122215>
- Martinez, L., Gimenes, M., & Lambert, E. (2022). Entertainment video games for academic learning: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1083-1109. <https://doi.org/10.1177/07356331211053848>
- Mat, H., Mustakim, S. S., Razali, F., Ghazali, N., & Minghat, A. D. (2024). Effectiveness of digital learning on students' higher-order thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5), 2817-2824. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.29449>
- Mee, R. W. M., Pek, L. S., Von, W. Y., Ghani, K. A., Shahdan, T. S. T., Ismail, M. R., & Rao, Y. S. (2021). A conceptual model of analogue gamification to enhance learners' motivation and attitude. *International Journal of Language Education*, 5(2), 40-50. <https://doi.org/10.26858/ijole.v5i2.18229>
- Moon, J., & Ke, F. (2020). In-game actions to promote game-based math learning engagement. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 863-885. <https://doi.org/10.1177/0735633119878611>

- Morales, J. (2022). Revisión sistemática de investigaciones educativas: Aplicación del modelo PRISMA en el contexto iberoamericano. *Revista Iberoamericana de Educación*, 88(1), 143-162. <https://doi.org/10.35362/rie8814959>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Navarro-Pérez, M., Torres, R., & Vélez, A. (2022). Diseño e implementación de una secuencia gamificada para el desarrollo del pensamiento aritmético. *Educación Matemática*, 34(3), 155-178. <https://doi.org/10.24844/em3403.06>
- Ninaus, M., Cortez, R., Hazin, I., Kiili, K., Wortha, S. M., Klein, E., Weiss, E. M., & Moeller, K. (2023). The added value of game elements: Better training performance but comparable learning gains. *Educational Technology Research and Development*, 71, 1917-1939. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10263-8>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- O'Rourke, J., Main, S., & Hill, S. M. (2017). Commercially available digital game technology in the classroom: Improving automaticity in mental-maths in primary-aged students. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(10), 50-70. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n10.4>
- Oprış, E.-T., Zsoldos-Marchis, I., & Egri, E. (2024). Impact of gamified problem sheets in Seppo on self-regulation skills. *Open Education Studies*, 6, 20240024. <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0024>
- 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. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pando Cerra, P., Fernández Álvarez, H., Busto Parra, B., & Iglesias Cordera, P. (2022). Effects of using game-based learning to improve the academic performance and motivation in engineering studies. *Journal of Educational Computing Research*, 60(7), 1663-1687. <https://doi.org/10.1177/073563312211074022>
- Patra, I., Shanmugam, N., Ismail, S. M., & Mandal, G. (2022). An investigation of EFL learners' vocabulary retention and recall in a technology-based instructional environment: Focusing on digital games. *Education Research International*, 2022, Article 7435477. <https://doi.org/10.1155/2022/7435477>
- Piñero Charlo, J. C., Belova, N., Quevedo Gutiérrez, E., Zapatera Llinares, A., Arboleña-García, E., Swacha, J., López-Serentill, P., & Carmona-Medeiro, E. (2022). Preface for the special issue "Trends in educational gamification: Challenges and learning opportunities". *Education Sciences*, 12(3), 179. <https://doi.org/10.3390/educsci12030179>
- Portier-Charneau, C., & Sanchiz, M. (2024). Effects of the instructional message used to introduce game-based learning, prior knowledge, prior gaming experience, and flow on learning. *Information and Learning Sciences*, 125(11-12), 943-965. <https://doi.org/10.1108/ILS-11-2023-0185>

- Pratama, L. D., & Setyaningrum, W. (2018). GBL in math problem solving: Is it effective? *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 12(6), 101-111. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i6.8658>
- Ramírez-Orozco, J. G. (2022). Experiencia STEM: Desarrollo del pensamiento matemático a través de videojuegos meteorológicos. *Revista Colombiana de Educación*, (85), 147-164. <https://doi.org/10.17227/rce.num85-12756>
- Ramli, I. S. M., Maat, S. M., & Khalid, F. (2022). Digital game-based learning and learning analytics in mathematics. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(1), 168-176. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.01.19>
- Reyes-de-Cózar, S., Ramírez-Moreno, C., & Barroso-Tristán, J. M. (2022). A qualitative analysis of the educational value of commercial video games. *Education Sciences*, 12(9), 584. <https://doi.org/10.3390/educsci12090584>
- Sedig, K., Haworth, R., & Corridore, M. (2015). Investigating variations in gameplay: Cognitive implications. *International Journal of Computer Games Technology*, 2015, Article 208247. <https://doi.org/10.1155/2015/208247>
- Silva, J. P., Silveira, I. F., Kamimura, L., & Barboza Jr., A. T. (2020). Turing project: An open educational game to teach and learn programming logic. In *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CISTI49556.2020.9140971>
- Solano-Gonzales, N. D. C., Zelada-Valdivieso, H., Reyes-Burgos, K. C., & Mera-Montenegro, H. J. (2023). Gamification and programming: Enhancing mathematics learning in students. In *2023 IEEE 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education and Research (ICALTER)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALTER61411.2023.10372906>
- Srimathi, S., & Anitha, D. (2024). A multi-criteria decision-making approach to integrate gamification in education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37(Special Issue), 262 - 270.
- Stohlmann, M. S. (2023). Categorization of game-based learning in middle school mathematics: A review. *Middle School Journal*, 54(5), 16-26. <https://doi.org/10.1080/00940771.2023.2254175>
- Tzoumpa, D., Seralidou, E., Alougdellis, A., & Douligeris, C. (2022). Pythagorean academy: A game for the teaching of junior high school mathematics using mobile devices. In *Proceedings of the 2022 South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNM)* (pp. 448 - 452). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNM57760.2022.9932932>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education - A tool on whose terms?* UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/gem-report>
- Wang, S., Kong, X., & Wang, N. (2024). Gamification for learning: Development and application of learning software for enhancing student engagement and motivation. In *Proceedings of the 13th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT)* (pp. 60-66). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEIT61397.2024.10540849>
- Wardoyo, C., Satrio, Y. D., Narmaditya, B. S., & Wibowo, A. (2021). Gamification in economics and its impact on students' achievement: Lessons from COVID-19 in Indonesia. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 1194-1203. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i3.5839>

- Yeh, C. Y. C., Cheng, H. N. H., Chen, Z. H., Liao, C. C. Y., & Chan, T. W. (2019). Enhancing achievement and interest in mathematics learning through Math-Island. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 14, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0100-9>
- Yu, Y. T., & Tsuei, M. (2023). The effects of digital game-based learning on children's Chinese language learning, attention, and self-efficacy. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6113-6132. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2028855>
- Zabala-Vargas, S., García-Mora, L., Arciniegas-Hernández, E., Reina-Medrano, J., de Benito-Crosetti, B., & Darder-Mésquida, A. (2021). Strengthening motivation in the mathematical engineering teaching processes: A proposal from gamification and game-based learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(6), 4-19. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i06.16163>
- Zhan, Z., He, L., Tong, Y., Liang, X., Guo, S., & Lan, X. (2022). The effectiveness of gamification in programming education: Evidence from a meta-analysis. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100096. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100096>
- Zhong, Y., Fryer, L. K., Zheng, S., Shum, A., & Chu, S. K. W. (2025). From gaming to reality: Effectiveness of skills transfer from a competitive sandbox gaming environment to near and far contexts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00500-2>
- Zhou, S. B., & Mohd Bakhir, N. (2025). Interdisciplinary art learning through artistic digital game-based learning (DGBL): Evaluating learning outcomes and processes among science and engineering students. *Empirical Studies of the Arts*, 43(1), 584-617. <https://doi.org/10.1177/02762374241246948>
- Zulkifli, N. R., Mat Zin, N. A., & Abd Majid, R. (2019). Theories in gamification application design for slow learners. In *Proceedings of the 2019 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* (pp. 183-186). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEEI47232.2019.8979256>