

Estado de la publicación: El preprint no ha sido enviado para publicación

# Gamificación e idoneidad didáctica en la enseñanza de las matemáticas en secundaria: una revisión sistemática

Alexandre Cortés, Adriana Breda, Alicia Sánchez

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.13030>

Enviado en: 2025-08-20

Postado en: 2025-09-01 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

# Gamification and didactic suitability in the teaching of mathematics in secondary school: a systematic review

*Gamificación e idoneidad didáctica en la enseñanza de las matemáticas en secundaria: una revisión sistemática*

**Alexandre Cortés**<sup>1</sup>, [alcortesdasilva@ub.edu](mailto:alcortesdasilva@ub.edu),  
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-7403-4893>

**Adriana Breda**<sup>1\*</sup>, [adriana.breda@ub.edu](mailto:adriana.breda@ub.edu),  
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7764-0511>

**Alicia Sánchez**<sup>1</sup>, [asanchezb@ub.edu](mailto:asanchezb@ub.edu),  
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-6569-6828>

<sup>1</sup>Department of Language, Science and Mathematics Education of Faculty of Education, Didactics of Mathematics, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

## Abstract

**[Objective]:** The aim of this study was to analyze how gamification influences the didactic suitability of the teaching-learning process of mathematics in secondary education. **[Methodology]:** A systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines to identify the game elements used, types of gamification, the impact of gamification on didactic suitability and potential emerging categories. Studies published between 2014 and 2024 in Spanish or English, addressing gamification in secondary mathematics and reporting results linked to didactic suitability, were included. 17 studies selected from WoS, Scopus, Dialnet, and SciELO were analyzed, using Zotero, Excel, and Atlas.TI to code citations based on epistemic, cognitive, interactional, mediational, affective, and ecological criteria, as well as the type of justification (theoretical, design, or finding) and game elements (dynamics, mechanics, and components). **[Results]:** The results show that gamification has a positive impact on affective, cognitive, and interactional dimensions. It was identified that hybrid gamification is suitable for distance learning. Additionally, the category "game skills" emerged, relating to specific skills developed in gamified contexts. The epistemic dimension was less represented, suggesting an area for improvement. **[Conclusions]:** Gamification emerges as a possible strategy for improving didactic suitability in mathematics, in addition to fostering diverse skills through game elements. However, it also has been reported the necessity of more teacher training and more in-depth evaluation, especially in epistemic and ecological aspects.

**Keywords:** Gamification; mathematics' education; didactic suitability criteria; systematic literature review; PRISMA; active methodology; secondary education.

## Resumen

**[Objetivo]** El objetivo de este estudio fue analizar cómo la gamificación influye en la idoneidad didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria. **[Metodología]** Se realizó una revisión sistemática de literatura siguiendo la guía PRISMA 2020 para identificar los elementos de juego utilizados, los tipos de gamificación, el impacto de la gamificación en la idoneidad didáctica y se analizaron posibles categorías emergentes. Se incluyeron estudios publicados entre 2014 y 2024 en español o inglés sobre gamificación en

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

matemáticas en secundaria y que reportaran resultados vinculados a la idoneidad didáctica. Se analizaron 17 estudios seleccionados de WoS, Scopus, Dialnet y SciELO, utilizando Zotero, Excel y Atlas.TI para codificar citas según los criterios epistémico, cognitivo, interaccional, mediacional, afectivo y ecológico, así como el tipo de justificación (teórica, de diseño o resultado) y los elementos de juego (dinámicas, mecánicas y componentes). **[Resultados]** Los resultados muestran que la gamificación tiene un impacto positivo en las dimensiones afectiva, cognitiva e interaccional. La dimensión epistémica fue menos representada, lo que sugiere un área de mejora. Se identificó que la gamificación híbrida es adecuada para el aprendizaje en modalidad remota. Además, emergió la categoría "game skills", relacionada con habilidades específicas desarrolladas en contextos gamificados. **[Conclusiones]** La gamificación emerge como una estrategia posible para mejorar la idoneidad didáctica en matemáticas, además de fomentar diversas competencias gracias a los elementos de juego. Aun así, se ha reportado también la necesidad de más formación docente y una evaluación más profunda, especialmente en los aspectos epistémico y ecológico.

**Keywords:** Gamificación; educación matemática; criterios de idoneidad didáctica; revisión sistemática de la literatura; PRISMA; metodología activa; educación secundaria.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

## Introducción

La potencialidad de los juegos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado ha sido estudiada por diversas teorías psicopedagógicas (Cornellà et al., 2020). Por esta razón, en los últimos años, la gamificación ha emergido como una metodología de aprendizaje activo centrada en el alumnado, la cual utiliza la mecánica, estética y mentalidad de los juegos para motivar y resolver problemas, demostrando aumentar la motivación y el aprendizaje en diferentes tipos de alumnado (Kapp, 2012). Ripoll (2014) destaca que la gamificación tiene como objetivo influir en la motivación para adoptar comportamientos específicos, situando al usuario en el centro de cualquier diseño de acción gamificada. Sin embargo, la literatura educativa muestra hallazgos no concluyentes (Mula-Falcón et al., 2022), debido a que es una metodología bastante reciente, aún no hay muchas evidencias empíricas que comprueben su efectividad en el aprendizaje, a pesar de que existen numerosos estudios sobre la gamificación en la educación (Piñero, 2020).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas presenta varios desafíos de entre ellos la motivación en el aprendizaje (Font, 1994), en consecuencia, la gamificación es una alternativa de metodología didáctica para potenciar el aprendizaje matemático. Además se han reportado evidencias de que la gamificación también aporta beneficios en el desarrollo de habilidades matemáticas (Delgado Palacios et al., 2022; García Collantes, 2020; Holguín García et al., 2020). Por otra parte, también se ha reportado que puede aumentar la ansiedad y la aversión al trabajo en equipo, como informaron Araya y sus colegas (2019). Por ello, esta metodología, aunque presenta potencial, debe ser analizada para comprender su verdadero impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Recientemente se publicó una revisión de la literatura (Sánchez-Arévalo et al., 2025) sobre la gamificación en matemáticas de primaria, los resultados mostraron que gran parte de las intervenciones aplicaron gamificación estructural siendo esta más superficial, suponiendo solo un cambio de soporte en el desarrollo de la metodología tradicional, haciendo hincapié en la necesidad de adoptar una gamificación más profunda que no se base únicamente en recompensas y premios. Además, detectaron también falta de evidencias sobre el impacto real de la gamificación en la motivación, así como la confusión entre motivación y términos relacionados, como el compromiso o la participación.

El objetivo principal de este estudio es analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura, cómo la gamificación influye en la idoneidad didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación secundaria. De forma específica, se pretende identificar los elementos de gamificación empleados en contextos matemáticos, examinar su incidencia en los distintos componentes de la idoneidad didáctica —epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica—, y sintetizar los hallazgos empíricos existentes. Este análisis busca aportar una visión crítica y fundamentada que sirva de base para el desarrollo de propuestas metodológicas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas en secundaria.

En este contexto, el presente estudio se propone responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la gamificación a la idoneidad didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria?

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

## Marco teórico

### Gamificación

En este estudio se adopta la definición propuesta por Deterding et al. (2011), quienes entienden la gamificación como “el uso de elementos del diseño de juegos en contextos no lúdicos” (p.13). Esta definición también conlleva que la gamificación no implica el uso de juegos completos ni es necesario el uso de herramientas digitales, evitando así su confusión con otras metodologías como el aprendizaje basado en juegos. Uno de los aspectos relevantes de esta definición es que los contextos gamificados son independientes del propósito específico y de los medios empleados para implementar la actividad. Esto significa que una misma actividad puede ser gamificada con distintos objetivos (aprendizaje, motivacionales, sociales, etc.) y diferentes estrategias.

Con la definición presentada, en este estudio se diferencia entre actividades gamificadas y otras que, aunque puedan incorporar estética o dinámicas lúdicas, no emplean elementos del diseño de juegos. Por tanto, no se considera gamificación el uso de materiales manipulativos o recursos visuales lúdicos que buscan captar la atención del alumnado sin integrar elementos de juegos (Torres-Toukoumidis & Romero-Rodríguez, 2019).

Asimismo, es importante establecer la diferencia entre la gamificación y el aprendizaje basado en juegos. Mientras que la gamificación se refiere al uso de elementos propios del diseño de juegos en actividades no lúdicas, el aprendizaje basado en juegos se basa en el uso de juegos completos con fines educativos (Cornellà et al., 2020). Por ejemplo, plataformas como *Kahoot!* y similares, aunque incorporan una estética lúdica y fomentan la participación activa, se trata de juegos completos y cerrados, por lo que se clasifican como aprendizaje basado en juegos, no como gamificación (Dellos, 2015; Balaskas et al., 2023). En cambio, la gamificación implica un proceso de diseño que utiliza elementos del juego (como puntos, desafíos, narrativa, niveles, etc.) permitiendo una mayor personalización por parte de la persona que plantea la actividad.

Para caracterizar más profundamente la gamificación, Werbach y Hunter (2012) proponen un modelo estructurado en tres niveles jerárquicos de elementos del diseño de juegos presentes en cualquier experiencia gamificada (Figura 1):



Figura 1. *Elementos de juego*. Adaptado de Werbach y Hunter, (2012).

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

**Dinámicas:** Constituyen el nivel más abstracto e incluyen aspectos generales que orientan la motivación de los participantes, como la narrativa, la progresión o el sentido de logro. Las dinámicas representan la visión global del juego.

**Mecánicas:** Representan los procesos básicos que impulsan la acción y fomentan la implicación, como los retos, la competencia, la cooperación o las reglas del juego. Las mecánicas describen cómo funciona el sistema gamificado.

**Componentes:** Son las manifestaciones concretas y visibles de las dinámicas y mecánicas, como puntos, insignias, clasificaciones, niveles o avatares. Estos elementos conforman la “primera línea” de contacto del usuario con el sistema gamificado. Los componentes equivalen a lo que ve o usa el jugador.

Además de los elementos del juego, es posible distinguir dos tipos de gamificación según Kapp (2013):

La gamificación estructural consiste en incorporar elementos del diseño de juegos, como puntos, insignias o clasificaciones, para motivar al alumnado a avanzar en los contenidos de aprendizaje, sin la presencia de un relato o narrativa unificadora. En este tipo de gamificación, el contenido se mantiene en su forma tradicional, y los elementos lúdicos actúan como una capa externa. Un ejemplo típico es la asignación de puntos por ver un video o completar una tarea, donde la actividad permanece sin elementos lúdicos, pero se recompensa su realización. Este tipo de gamificación suele incluir herramientas de seguimiento del progreso, componentes sociales y tableros de clasificación.

Por otro lado, la gamificación de contenido implica modificar el contenido educativo para hacerlo más parecido a un juego, integrando elementos como narrativas, desafíos integrados, simulaciones, personajes o ambientaciones que median el aprendizaje. No se trata de convertir el contenido en un juego completo, sino de incorporar recursos narrativos o mecánicas propias de los juegos para contextualizar y dinamizar la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, presentar un curso a través de una narrativa o iniciar una lección con un reto en lugar de una lista de objetivos.

Considerando estas definiciones, se puede inferir un tercer tipo, la gamificación híbrida. Se considera híbrida cuando se combinan elementos estructurales (puntos, insignias, recompensas) con elementos de contenido (narrativa, ambientación, transformación del contenido). Ambos tipos de mediación están presentes y se complementan.

### **Criterios de Idoneidad Didáctica**

La noción teórico-metodológica Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) en este estudio cumple el papel de herramienta analítica para la literatura hallada en las distintas bases de datos, para evaluar la idoneidad de las propuestas de gamificación descritas. Los CID son un constructo multidimensional que consta de seis criterios, cuya operatividad se especifica en componentes para cada criterio y en indicadores para cada componente. De esta manera, se considera que un proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas logra un alto grado de idoneidad didáctica si los seis CID se articulan de manera coherente y sistemática, refiriéndose a cada una de las dimensiones involucradas en el proceso (Font et al., 2010). Tanto los componentes como los indicadores de los CID se desarrollaron considerando las tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas, los principios del NCTM (2000) y los hallazgos de investigación en el área de Educación Matemática. Los CID constituyen una

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

herramienta consensuada que sirve para estructurar la reflexión docente en diferentes programas de formación (Breda et al., 2018). Por ejemplo, en el estudio de Breda et al., (2017) sobre la idoneidad cognitiva, el componente «conocimientos previos» se especifica en dos indicadores: a) los estudiantes poseen los conocimientos previos necesarios para estudiar la materia; y b) los significados pretendidos pueden alcanzarse, es decir, se encuentran en la zona de desarrollo próximo del estudiante (Vigotsky y Kasanin, 1934).

En este estudio se utiliza la guía CID propuesta por Breda et al. (2017), que también es una adaptación de la guía propuesta por Godino (2013) para su uso en los procesos de formación de profesores de matemáticas de educación secundaria en formación (e.g., Cortés et al., 2023; Sánchez et al., 2022; entre otros). En la Tabla 1 se presenta la descripción y los componentes de cada CID.

Tabla 1  
Criterios de Idoneidad Didáctica y sus componentes.

Criterios	Descripción	Componentes
Epistémico	Valora si las matemáticas que se enseñan son matemáticas de buena calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Errores</li> <li>– Ambigüedades</li> <li>– Riqueza de procesos</li> <li>– Representación de la complejidad del objeto matemático</li> </ul>
Cognitivo	Valora, antes de iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, si el tema a impartir se adapta a lo que los estudiantes ya saben y, tras este proceso, si el aprendizaje conseguido se aproxima a lo pretendido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimientos previos</li> <li>– Adaptación del currículo a las diferentes necesidades de los individuos</li> <li>– Aprendizaje</li> <li>– Alta demanda cognitiva</li> </ul>
Interaccional	Valora si la interacción resuelve las dudas o dificultades de los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interacción docente-discente</li> <li>– Interacción entre discentes</li> <li>– Autonomía</li> <li>– Evaluación formativa</li> </ul>
Mediacional	Valora la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recursos materiales</li> <li>– Número de estudiantes, horarios, condiciones del aula</li> <li>– Tiempo</li> </ul>
Afectivo	Valora la implicación del estudiante (intereses y motivación) durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Intereses y necesidades</li> <li>– Actitudes</li> <li>– Emociones</li> </ul>
Ecológico	Valora la adaptación del proceso instruccional al proyecto educativo escolar, a las directrices curriculares, a las condiciones del entorno social y profesional, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adaptación al plan de estudios</li> <li>– Conexiones intra/interdisciplinarias</li> <li>– Practicidad socio-profesional</li> <li>– Innovación didáctica</li> </ul>

Nota: Adaptado de Ledezma et al. (**Error! No s'ha trobat l'origen de la referència.**, p . 1062).

## Metodología

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Esta investigación se enmarca en una revisión sistemática de literatura cuyo objetivo es analizar cómo influye la gamificación a la idoneidad didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación secundaria y dar respuesta a la pregunta de investigación:

¿Cómo influye la gamificación a la idoneidad didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria y bachillerato?

Para ello, se plantean los siguientes objetivos de investigación:

- Identificar los tipos de gamificación empleados (estructural, de contenido, híbrida) y los elementos de juego más utilizados en los estudios revisados.
- Analizar cómo se manifiestan las distintas dimensiones de la idoneidad didáctica (epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica) en las experiencias gamificadas reportadas.
- Explorar las justificaciones teóricas, de diseño e interpretativas que sustentan el uso de la gamificación en los estudios seleccionados.
- Detectar categorías emergentes relacionadas con el desarrollo de habilidades específicas vinculadas a la gamificación en el contexto matemático.

Para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso, se han seguido los estándares establecidos por la guía de declaración PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) de Page et al. (2021).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se establecieron criterios de inclusión que contemplan estudios empíricos (cuantitativos, cualitativos y mixtos) que analicen el impacto de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. Se incluyeron también investigaciones que, aunque no utilicen un diseño experimental, basen sus conclusiones en datos empíricos obtenidos de percepciones de los actores involucrados (alumnado, profesorado) o mediante revisiones documentales sistemáticas que analicen estudios previos sobre la gamificación en la educación secundaria, siempre que se sigan procesos rigurosos en la selección de los estudios y la extracción de datos empíricos. Se consideraron artículos y capítulos de libro, siempre que los capítulos estuvieran sometidos a revisión por pares y publicados entre 2014 y 2024, en español o inglés. Los estudios debían reportar resultados que pudieran ser categorizados con los criterios de idoneidad didáctica.

El periodo de análisis se delimitó entre los años 2014 y 2024. Esta decisión se basó en que dicho rango permite capturar una década completa de evolución metodológica y conceptual sobre el uso de la gamificación en contextos educativos, asegurando así la relevancia y actualidad de los estudios incluidos. Además, en el estado del arte realizado por Swacha (2021), se identifica que la producción científica en el campo de la gamificación en la educación comenzó a ser considerable a partir de 2013 y ha mantenido una dinámica de crecimiento sostenido según datos de *Scopus* y *Web of Science*, lo cual respalda la elección de este intervalo temporal como representativo del desarrollo del área.

Se excluyeron estudios exclusivamente teóricos sin respaldo empírico, artículos de opinión sin metodología científica explícita, investigaciones centradas en otros niveles educativos (primaria o superior), intervenciones que no incluyeran gamificación o las que la

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

gamificación no era el eje central de estudio y publicaciones en idiomas distintos al español o inglés.

### **Estrategia de búsqueda**

La búsqueda se realizó en las bases de datos *Web of Science Core Collection*, *Scopus*, *ERIC* y *Dialnet*. Se utilizaron ecuaciones de búsqueda adaptadas a cada base, combinando términos como “gamifica\*”, “matemática\*” o “math\*” y descriptores del nivel educativo (“educación secundaria”, “secondary education”, “high school”, “ESO”, “bachillerato”). La búsqueda se limitó al periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2024, conforme la siguiente ecuación: (gamifica\* AND (Matemática\* OR Math\*) AND (“Educa\* secundaria”) OR (“Secondary education”) OR (“High school”) OR (“ESO”) OR (Bachillerato)))<sup>1</sup>

### **Proceso de selección**

---

<sup>1</sup>Enlace generado de la búsqueda en WoS:  
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/9e35944b-c022-41c4-89de-dd612fa8a4be-0159113b51/relevance/1>

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

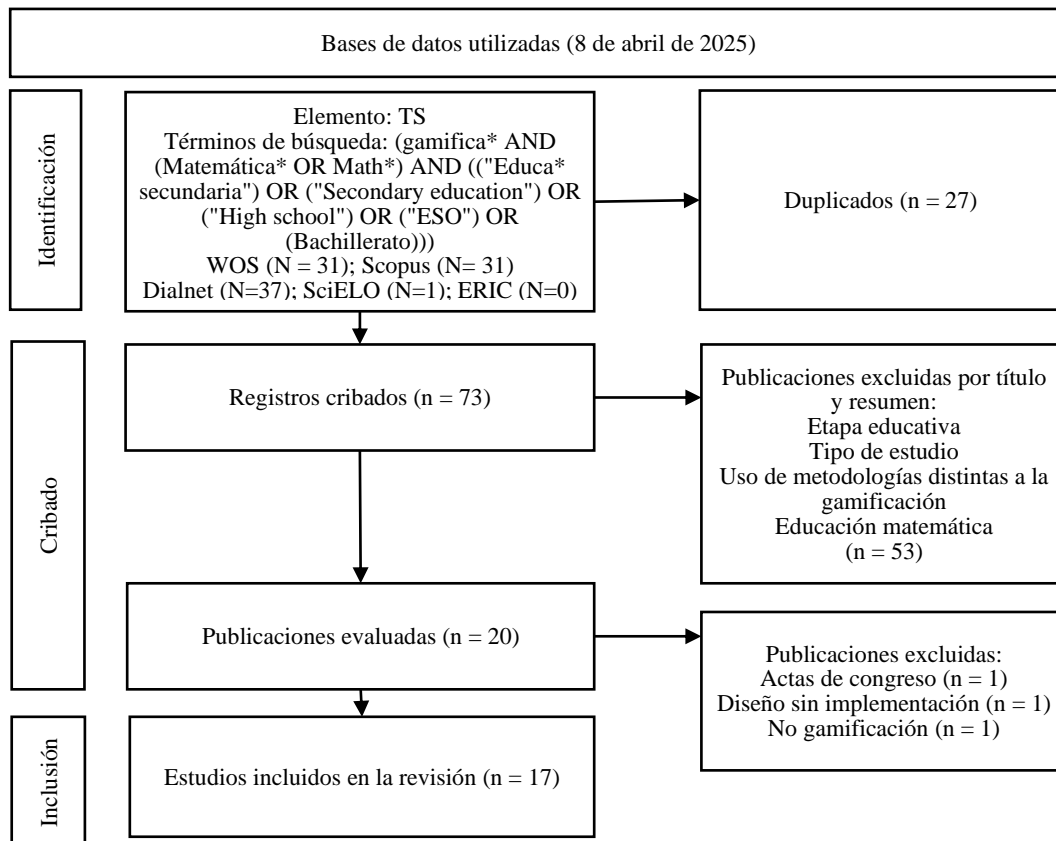


Figura 2. *Diagrama de flujo PRISMA*. Elaboración propia.

De la búsqueda inicial se obtuvieron 31 artículos tanto de *WoS* como de *Scopus*, 37 registros de Dialnet, 1 de SciELO y 0 de ERIC, mostrándonos que aún la gamificación en educación matemática de secundaria sigue siendo una metodología activa emergente. Tras eliminar duplicados, se obtuvieron 73 artículos únicos (Figura 2).

En una primera fase de cribado, se revisaron los títulos y resúmenes para descartar aquellos que no cumplían los criterios de inclusión. Tras la primera fase se excluyeron 53 artículos. Posteriormente, se realizó una lectura completa de los textos seleccionados para confirmar su pertinencia, donde se excluyeron 3 estudios.

Si bien el número final de estudios incluidos fue limitado (n = 17), esta cifra refleja la aplicación rigurosa de los criterios de inclusión y la delimitación temática específica a la gamificación en el contexto de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en secundaria, con foco en la idoneidad didáctica.

### Análisis de datos

Para la revisión de la literatura se emplearon tres herramientas que sirvieron como apoyo en el análisis de datos tanto a nivel organizativo como analítico. Este sistema permitió una lectura transversal de los estudios, facilitando la identificación de patrones, relaciones y vacíos en la literatura. A continuación, se detallan las herramientas y sus usos:

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

La herramienta Zotero se utilizó para la organización y gestión de las referencias bibliográficas en el estudio. Almacenó los estudios identificados de cada base de datos y los organizó en colecciones, lo que facilitó la localización y el acceso rápido a las fuentes relevantes. Además, Zotero permitió la extracción automática de metadatos y la generación de citas de manera eficiente, asegurando la correcta citación en el formato adecuado (APA7ed). Su capacidad para gestionar grandes volúmenes de referencias también facilitó la organización del proceso de selección y revisión de estudios.

Atlas.TI se empleó para el análisis cualitativo de los artículos seleccionados. En esta herramienta se cargaron los estudios incluidos en la revisión y fueron clasificados según el tipo de gamificación que emplearon (de contenido, estructural, híbrida o sin implementación). La función principal de Atlas.TI fue codificar citas de los estudios según los CID (epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica) y si estos tenían una valoración positiva o negativa. También se codificaron las categorías de elementos de juego utilizados en los estudios que implicaban la implementación de actividades gamificadas y para diferenciar la función del contenido de las citas se codificaron los extractos de los artículos según si formaban parte de la justificación teórica, del diseño de actividad a implementar o los hallazgos propios derivados de los resultados de los estudios. Esta codificación se encontraba abierta a posibles categorías emergentes de la revisión de los artículos. Se identificó una categoría emergente denominada *game skills*, que agrupa habilidades específicas desarrolladas en contextos gamificados. Aunque muchas de las habilidades identificadas como *game skills* se encuentran previstas en los componentes de los CID (por ejemplo, la resolución de problemas en el criterio epistémico o la interacción en el criterio interaccional), el análisis transversal de los estudios revisados sugiere que en contextos gamificados estas habilidades adquieren una centralidad y una forma de manifestación particular. Por ello, se propone considerar las *game skills* como una categoría analítica complementaria que permite visibilizar la manera en que los elementos de juego inciden en el desarrollo de competencias específicas del alumnado; en esta categoría se consideran habilidades como la resolución de problemas, la planificación estratégica, el liderazgo, la negociación o la creatividad, siempre y cuando estas habilidades sean analizadas en el contexto de la gamificación.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

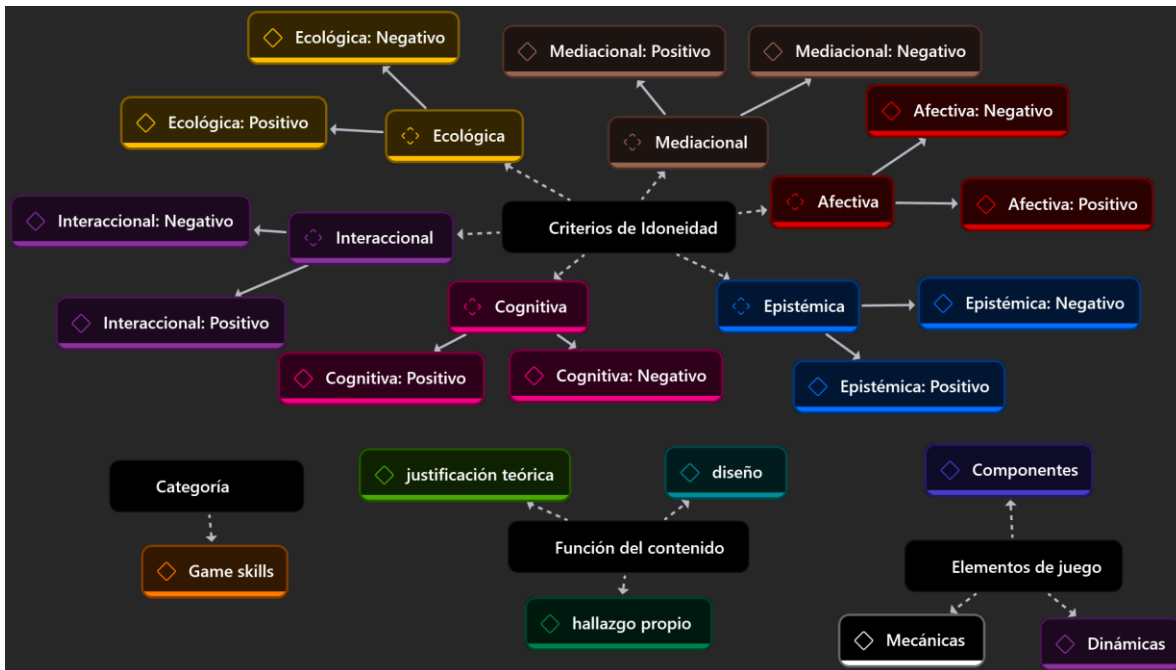


Figura 3. Diagrama de redes de códigos empleados en la revisión de la literatura. Elaboración propia con Atlas.TI.

El Excel fue empleado para organizar y hacer un seguimiento detallado de los estudios durante todo el proceso de revisión. El *software* se utilizó para registrar las características clave de cada estudio (como los elementos de juego utilizados, los objetivos y los principales resultados obtenidos), lo que facilitó el análisis transversal de la información. Además, permitió llevar un control sistemático de la evaluación de la calidad metodológica de las investigaciones, tal como recoge la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), en la cual se explica que en una revisión sistemática es necesario evaluar la calidad metodológica de los estudios que se analizan. Para evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, se utilizó una rúbrica de elaboración propia basada en los criterios establecidos por la herramienta MMAT (*Mixed Methods Appraisal Tool*) (Hong et al., 2018), para evaluar seis dimensiones clave de cada estudio: claridad del diseño, descripción de la muestra y el contexto, instrumentos de recogida de datos, procedimientos de análisis, control de sesgos y limitaciones, y coherencia interna. Esta rúbrica permitió clasificar los estudios según su calidad metodológica y garantizó una evaluación sistemática y transparente de la literatura. Cada dimensión se evaluó con una escala de 0 a 2, permitiendo categorizar los estudios según su calidad metodológica en cuatro niveles: alta, aceptable, baja y muy baja. Esta herramienta fue diseñada para garantizar una evaluación sistemática y transparente, coherente con la diversidad metodológica de los estudios incluidos (Tabla 2).

Tabla 2

Rúbrica para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios

Criterio	Descripción	Puntuación (0–2)	Observaciones
----------	-------------	------------------	---------------

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

<b>Claridad del diseño</b>	El tipo de estudio está claramente definido y justificado (cuantitativo, cualitativo, mixto, etc.)	0 = No definido 1 = Mencionado pero poco claro 2 = Claramente definido y justificado
<b>Descripción de la muestra y contexto</b>	Se describe adecuadamente la muestra (número, características, selección) y el contexto educativo	0 = Ausente 1 = Parcial 2 = Completa y detallada
<b>Instrumentos de recogida de datos</b>	Se explican los instrumentos utilizados y se justifica su validez y fiabilidad	0 = No descritos 1 = Descritos sin justificación 2 = Bien descritos y justificados
<b>Procedimientos de análisis</b>	Se detallan las técnicas de análisis de datos y son apropiadas para los objetivos del estudio	0 = No descritos 1 = Descritos pero poco adecuados 2 = Claros y adecuados
<b>Control de sesgos y limitaciones</b>	Se identifican posibles sesgos y se discuten las limitaciones del estudio	0 = No se mencionan 1 = Mención superficial 2 = Reflexión crítica y detallada
<b>Coherencia interna</b>	Existe coherencia entre objetivos, metodología, resultados y conclusiones	0 = Incoherente 1 = Parcialmente coherente 2 = Totalmente coherente
<b>Valoración:</b>		
<b>10–12 puntos: Alta calidad metodológica</b>		
<b>7–9 puntos: Calidad aceptable con algunas debilidades</b>		
<b>4–6 puntos: Calidad baja, precaución al interpretar resultados</b>		
<b>0–3 puntos: Calidad muy baja, poco fiable para extraer conclusiones</b>		

*Nota:* Elaboración propia adaptando la herramienta MMAT de Hong et al., (2018)

En general se ha encontrado que los estudios han presentado una alta calidad metodológica. Solo dos de los estudios han presentado una calidad baja y eso es debido a que presentan lagunas metodológicas, especialmente en la justificación de los instrumentos y procedimientos de análisis. Además, uno de ellos presenta debilidades en la coherencia entre objetivos y resultados, lo que lo clasifica como de baja calidad metodológica en esta revisión (ver Tabla 3).

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Tabla 3  
Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

<b>Autor(es)</b>	<b>Claridad del diseño</b>	<b>Descripción de la muestra y contexto</b>	<b>Instrumentos de recogida de datos</b>	<b>Técnicas de análisis</b>	<b>Control de sesgos y limitaciones</b>	<b>Coherencia interna</b>	<b>Calidad metodológica</b>
Chen et al. (2023)	1	2	2	2	2	2	11
Fuentes-Cabrera et al. (2020)	2	2	2	2	1	2	11
Fuentes-Riffo et al. (2023)	2	2	2	2	2	2	12
Hernández Dzib y Euan Mex (2023)	1	2	2	2	1	2	10
Jiménez et al. (2020)	2	2	2	2	2	2	12
Lanuzza et al. (2020)	2	1	1	1	1	2	8
Lo y Hew (2020)	2	2	2	2	2	2	12
Macías Espinales (2018)	2	2	2	2	1	2	11
Malvasi y Recio-Moreno (2022)	2	2	2	2	2	2	12
Moreira Parrales et al. (2024)	2	1	1	2	1	2	9
Ortiz Mendoza y Guevara Vizcaíno (2021)	2	2	2	2	1	2	11
Parra Vallejo (2023)	2	2	1	2	1	2	10
Pastás Hernández et al. (2024)	1	1	0	0	1	1	4
Ramos Vera y Ramos Vera (2021)	2	2	1	2	1	2	10
Rey Lorenzo y Vázquez Abal (2020)	1	1	1	1	0	1	5
Rincón-Flores et al. (2023)	2	2	2	2	1	2	11
Sánchez González (2023)	2	2	2	2	1	2	11

*Nota:* Elaboración propia a partir de la investigación.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

## **Análisis y resultados**

En los estudios analizados sobre la gamificación en la enseñanza de las matemáticas, se destacan enfoques variados que exploran tanto la motivación como el rendimiento académico de los estudiantes. Un aspecto común entre muchos de los estudios es la mejora significativa en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes a través de diferentes metodologías gamificadas. Por ejemplo, Chen et al. (2023) encontraron que el uso del *Escape Room* como metodología gamificada no solo mejoró el rendimiento académico, sino que también redujo la ansiedad hacia las matemáticas y aumentó la autonomía y motivación del alumnado. De manera similar, Fuentes-Cabrera et al. (2020) observaron que la implementación de una unidad didáctica gamificada en geometría transformó las emociones asociadas a la materia, pasando de sentimientos negativos a positivos como la alegría y la curiosidad, y también se logró un incremento en el rendimiento académico.

El uso de la gamificación en contextos de enseñanza a distancia fue también estudiado en estudios como el de Fuentes-Riffo et al. (2023), donde, aunque no se observaron mejoras significativas en el rendimiento académico, sí se notaron aumentos en la motivación del grupo experimental, lo cual ayudó a mantener la atención y reducir el aburrimiento. Este resultado resalta la importancia de adaptar la gamificación a diferentes contextos para aprovechar su potencial en la mejora del compromiso de los estudiantes. De hecho, en el estudio sobre gamificación a distancia realizado por Hernández Dzib y Euan Mex (2023), se destacó cómo la estrategia transformó la percepción negativa de la asignatura y promovió emociones positivas, a la vez que fomentó responsabilidad y perseverancia en los estudiantes.

Por otro lado, varios estudios subrayan el impacto de las metodologías gamificadas en el desarrollo de habilidades socioemocionales y en el trabajo colaborativo. Rey Lorenzo y Vázquez Abal (2020), por ejemplo, demostraron que la propuesta educativa basada en *Escape Rooms* no solo transformó la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, sino que también les permitió desarrollar habilidades como la cooperación y la empatía.

Los estudios que incluyen plataformas tecnológicas interactivas también han mostrado resultados positivos. Pastás Hernández et al. (2024) reportaron mejoras en la comprensión y participación del alumnado en el aprendizaje de funciones matemáticas al integrar tecnologías como *Genially*. Esta tendencia se observa también en el estudio de Parra Vallejo (2023), donde la gamificación, junto con el *b-Learning*, permitió a los estudiantes mejorar su resolución de problemas y fortalecer competencias matemáticas en situaciones cotidianas. Sin embargo, algunos estudios, como el de Malvasi y Recio-Moreno (2022), revelaron que la falta de formación adecuada en gamificación por parte de los docentes limita la implementación efectiva de esta metodología. Este hallazgo resalta la necesidad de una capacitación específica para los profesores, especialmente para garantizar que las herramientas de gamificación se utilicen de manera coherente y estructurada.

## **Tipos de gamificación y elementos de juego**

El primer resultado que se ha obtenido se muestra en la Figura 4, donde el diagrama de redes nos muestra que, de los 17 estudios, 7 presentaron una implementación de gamificación híbrida, en 6 estudios la gamificación fue estructural, 3 estudios no presentaron implementación alguna y en solo 1 estudio hubo una gamificación de contenido.

El análisis comparativo entre estudios agrupados por tipo de gamificación revela patrones comunes en los objetivos y hallazgos reportados. En los estudios con gamificación híbrida

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

(Chen et al., 2023; Fuentes-Cabrera et al., 2020; Hernández Dzib y Euan Mex, 2023; Jiménez et al., 2020; Parra Vallejo, 2023; Rincón-Flores et al., 2023; Sánchez González, 2023), se observa una alineación en la mejora del rendimiento académico, la motivación y el desarrollo de habilidades socioemocionales, especialmente en contextos digitales o semipresenciales. Por su parte, los estudios con gamificación estructural (Fuentes-Riffo et al., 2023; Lanuza et al., 2020; Lo & Hew, 2020; Macías Espinales, 2018; Pastás Hernández et al., 2024; Ramos Vera & Ramos Vera, 2021) tienden a centrarse en el impacto de mecánicas externas sobre la participación y la motivación, mostrando resultados positivos en cuanto a compromiso, aunque no siempre en rendimiento académico. En cambio, el único estudio con gamificación de contenido (Rey Lorenzo & Vázquez Abal, 2020) destaca por integrar el aprendizaje matemático en contextos lúdicos significativos, promoviendo tanto la comprensión conceptual como el desarrollo socioemocional. Finalmente, los estudios sin intervención (Malvasi & Recio-Moreno, 2022; Moreira Parrales et al., 2024; Ortiz Mendoza & Guevara Vizcaíno, 2021) evidencian una discrepancia entre los beneficios que autopercibe el alumnado y los que acaban señalando los resultados, además señalan la necesidad de formación docente en materia de gamificación.



Figura 4. Diagrama de redes de los documentos según el tipo de gamificación y con evaluación final de la calidad metodológica. Elaboración propia con Atlas.TI.

Un caso que merece una atención especial es el de los *Escape room* educativos, se han encontrado dos estudios de gamificación híbrida (Fuentes-Cabrera et al., 2020; Jiménez et al., 2020), y el de gamificación de contenido (Rey Lorenzo & Vázquez Abal, 2020), estos

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

casos coinciden en señalar que esta estrategia gamificada no solo mejora la motivación y el rendimiento académico, sino que también mejora la percepción del alumnado hacia la asignatura. Fuentes-Cabrera et al. (2020) y Jiménez et al. (2020) reportan que la narrativa, el trabajo en equipo y la resolución de retos contextualizados permiten generar experiencias de aprendizaje más significativas, emocionalmente positivas y cognitivamente desafiantes. Estos resultados sugieren que los *Escape Rooms* constituyen una forma de gamificación de contenido o híbrida, con potencial para abordar simultáneamente las dimensiones afectivas, cognitivas e interaccionales. Hay que destacar que se intuye que uno de los estudios de gamificación estructural (Pastás Hernández et al., 2024) está implementando un *Escape room* digital, debido a que se explica el uso de la herramienta *Genially*, la cual es frecuentemente utilizada para este tipo de actividades, pero debido a la escasa explicación de cómo se implementó la herramienta, de los elementos de juego utilizados y de cómo se articularon, no se pudo determinar si había una narrativa y si se trataba de un *Escape room*.

En el Figura 5 se muestran los elementos de juego empleados en los estudios incluidos en la revisión de literatura.

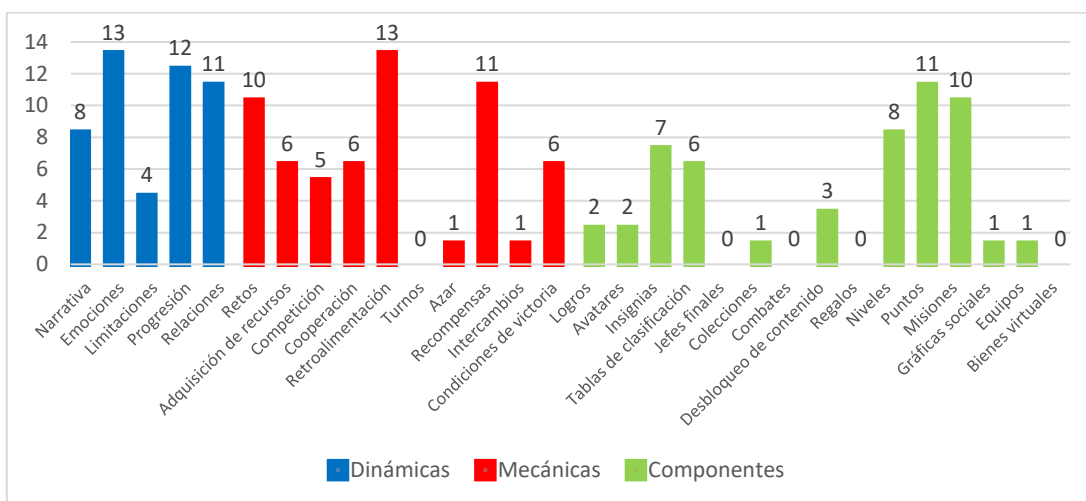


Figura 5. *Uso de los elementos de juego en los estudios.* Derivado de la investigación.

Dentro de las dinámicas sobre todo han destacado las emociones, la progresión y las relaciones; por otra parte, de las mecánicas han destacado la retroalimentación, las recompensas y los retos; finalmente de las componentes han destacado los puntos y misiones, pero asimismo se detectan algunos componentes sin representación. En general, los elementos más recurrentes están orientados a fomentar la motivación y la interacción continua de los participantes, con énfasis en el progreso y la retroalimentación. Está claro que los elementos más representados son aquellos que se encuentran más directamente relacionados con los CID, como es el caso de la retroalimentación, el cual se puede relacionar con la evaluación formativa del criterio interaccional.

### **Análisis de la literatura a partir de los Criterios de Idoneidad Didáctica**



THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

a través de la gamificación. También emerge el término “*escape*” debido a la implementación de *Escape Room* educativos, es por ello por lo que se puede intuir que estos pueden fomentar el criterio epistémico. Jiménez et al. (2020) reportan en el diseño del *Escape Room* fomentar la resolución de problemas mediante puzzles y retos algebraicos.

En la nube de la idoneidad cognitiva, términos como “aprendizaje”, “estrategia” y “logro” (*achievement*) destacan cómo la gamificación influye en la mejora del aprendizaje. La nube de la idoneidad interaccional resalta los conceptos “profesor”, “grupo” y “*feedback*”, lo que pone de manifiesto cómo la gamificación facilita la colaboración y el aprendizaje cooperativo, además de la retroalimentación entre docentes y discentes. Los resultados de Lo y Hew (2020) exponen que para maximizar los efectos positivos de la metodología *flipped learning*, los elementos de juego deberían estar enfocados en la retroalimentación.

En la dimensión mediacional, los términos “plataforma”, “tecnología” y “aprendizaje” indican la importancia de la adecuación de los recursos materiales y las estrategias didácticas para la implementación de la gamificación, así como la influencia de las herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje. Los dos primeros términos parecen lógicos debido a que en algunos de los estudios como los de Jiménez et al. (2020), Parra Vallejo (2023) y Rincón-Flores et al. (2023) la implementación de la gamificación giraba en torno a tecnologías y plataformas, otros estudios como el de Chen et al. (2023) y el de Hernández Dzib y Euan Mex (2023) se enfocan en el aprendizaje a distancia mediante la gamificación. Otros términos que destacar son los términos “tiempo” y “time”, Jiménez et al. (2020) reportó que los profesores exponían que la preparación y ejecución de la gamificación requería más tiempo de dedicación por parte de los docentes. Esto concuerda con lo hallado en Cortés et al., (2024), donde se reportó que una de las futuras docentes exponía dificultades para hacer el seguimiento de aprendizaje del alumnado debido a la cantidad de tiempo que requería, además de que en Cortés et al., (En Prensa), se concluyó que el componente “Tiempo” fue el peor valorado con los CID. Por otra parte, Rincón-Flores et al. (2023) reportaron que el uso de la herramienta *Gamit!* ayudó al profesorado a administrar la distribución de insignias y la actualización de tablas de clasificación, por lo que tal vez, una manera de mejorar el componente “Tiempo” de los CID sería mediante el uso de plataformas que instrumentalicen la gestión de la gamificación, aun así, mencionan que el tiempo de aprendizaje de uso de las plataformas es lento, por lo que es también un factor a tener en cuenta.

En la dimensión afectiva se destacan los términos “motivación” y “aprendizaje”, lo que subraya el impacto de la gamificación en la implicación emocional de los estudiantes, favoreciendo su interés y compromiso en el aprendizaje. Este aspecto es importante, ya que como por ejemplo hallaron Fuentes-Cabrera et al. (2020), la motivación está correlacionada con el aprendizaje y parece que este hallazgo se puede volver a inferir con la nube de conceptos.

Finalmente, en la nube ecológica, las palabras “gamificación”, “contexto” y “aprendizaje” muestran la relación de la gamificación con el contexto educativo y la adaptación a las necesidades socio-profesionales, reflejando cómo se ajusta al proyecto educativo escolar y a las condiciones del entorno. En este criterio además aparece un concepto interesante de analizar, la formación, ya que se ha encontrado que varios estudios remarcaban la necesidad de formación de profesores en gamificación.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

De acuerdo con Ortiz Mendoza y Guevara Vizcaíno (2021):

Es muy importante que los docentes tengan capacitaciones continuas en las distintas estrategias metodológicas de enseñanza que pueden aplicar con los estudiantes para evitar que las clases sean monótonas, ..., pero en cuanto a la gamificación únicamente breves reseñas generales en dónde no han obtenido información suficiente para tener la capacidad de aplicarlo en sus clases, otro maestro comentó que no ha recibido capacitaciones en cuanto a la estrategia mencionada. (p. 178).

Además, el resultado concuerda con lo ya reportado en estudios anteriores (Cortés et al., 2023; Cortés et al., 2024) en los que se infirió un desconocimiento de la metodología activa gamificación por parte de los futuros docentes de matemáticas, implicando que se debería reforzar ese aspecto en la formación docente.

Para tener una visión global de cómo se distribuyen los argumentos de la gamificación según los CID y la función de las citas en el contenido de los estudios, se elabora una matriz de coocurrencia entre los CID y la función del contenido de las citas (Figura 7), de este modo se puede observar cómo los CID se vinculan tanto con los elementos empíricos del estudio como con el marco teórico que respalda la implementación de la gamificación.

	diseño 194	hallazgo propio 240	justificación teórica 213
Afectiva: Negativo 12	1	7	4
Afectiva: Positivo 265	55	117	101
Cognitiva: Negativo 9		7	2
Cognitiva: Positivo 173	45	68	64
Ecológica: Negativo 12		7	5
Ecológica: Positivo 65	12	18	36
Epistémica: Negativo 3		3	
Epistémica: Positivo 51	27	9	15
Interaccional: Negativo 3		3	
Interaccional: Positivo 107	25	47	37
Mediacional: Negativo 9		8	1
Mediacional: Positivo 116	53	33	30

Figura 7. Matriz de coocurrencias entre los CID y la función de las citas en el contenido. Elaboración propia con Atlas.TI a partir de la investigación.

El análisis de coocurrencias entre los tipos de justificación y los CID revela patrones significativos en la literatura revisada. Las justificaciones resultantes de los hallazgos de los estudios presentan la mayor frecuencia de asociación con los criterios, especialmente con el afectivo positivo (117 citas), seguido por el cognitivo positivo (68) y el interaccional positivo (47), lo que sugiere que los estudios tienden a reportar efectos empíricos favorables en términos de motivación, aprendizaje y colaboración. Las justificaciones teóricas también se vinculan principalmente con los criterios afectivo (101) y cognitivo (64), lo que indica que los marcos conceptuales utilizados suelen centrarse en la implicación emocional del alumnado y el desarrollo del aprendizaje. En cuanto a las justificaciones del diseño, una vez

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

más destacan las asociaciones con los criterios afectivo positivo (55) y cognitivo positivo (45), pero en este caso aparece también pronunciadamente el criterio mediacional positivo (53) lo que refleja una preocupación por la calidad de los recursos para la motivación y aprendizaje en el diseño de las propuestas gamificadas.

Por otra parte, no se han encontrado muchas justificaciones del criterio epistémico en los estudios, mostrando que los estudios se centran más en aspectos metodológicos (motivación, interacción, herramientas) y en el aprendizaje que en el contenido matemático en sí. Esto implica que hay una oportunidad de mejora en la articulación entre gamificación y la calidad matemática. Este resultado se complementa con lo observado en la Figura 6, en la que uno de los conceptos más repetidos era “problema”, con esto se puede inferir que el análisis de la idoneidad epistémica en los artículos se ha hecho mayoritariamente en base a la resolución de problemas. Además, queda abierta la puerta a promover el uso de gamificación no solo como herramienta motivacional, sino también como estrategia para abordar contenidos complejos. Aun así, hay que destacar la posibilidad de que exista un sesgo en la literatura hacia reportar efectos más visibles o fácilmente medibles (como motivación o participación), dejando de lado dimensiones más difíciles de evaluar como la epistémica.

Las valoraciones negativas son escasas en todos los tipos de justificación, lo que podría evidenciar que los estudios indican que la gamificación potencia la idoneidad didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por otra parte, existe la posibilidad de que la literatura presente un sesgo positivo o una menor atención a los efectos adversos de la gamificación.

En un estudio previo (Cortés et al., en prensa), se analizaron las secuencias didácticas de 318 Trabajos de Fin de Máster, con el objetivo de analizar las justificaciones que daban futuros docentes de matemáticas de secundaria al emplear metodologías lúdicas, de entre las que se incluía la gamificación. En este estudio se concluyó que, aunque todos los CID tenían una valoración general positiva, se detectaron algunos componentes con valoraciones negativas. Los componentes que más destacaron por su valoración negativa fueron “Errores” (criterio epistémico), “Conocimientos previos” (criterio cognitivo) y “Tiempo” (criterio mediacional), siendo este último un término que apareció en la nube de conceptos y del que se han encontrado citas que lo valoraban negativamente. Aun así, la cantidad de menciones a estos componentes en Cortés et al. (en prensa) fue reducida, igual que ha ocurrido con el número de citas negativas halladas en la revisión de la literatura. Otro aspecto en el que concuerdan ambos estudios es en que el criterio afectivo es el más valorado y a su vez el mejor valorado, y en que los criterios cognitivos, interaccional y mediacional son también criterios con un gran número de justificaciones positivas. Además, en Cortés et al. (en prensa) se halló que el criterio mediacional tuvo una valoración general positiva gracias a que hubo una mayor presencia de justificaciones positivas en el componente de “Recursos materiales” que de justificaciones negativas en el componente “Tiempo”. Teniendo en cuenta que en la nube de conceptos algunos términos relacionados con los “Recursos materiales” como “Tecnología”, “Aplicación”, “Plataforma” y “Herramienta” tienen un tamaño mayor al de los términos “Time” y “Tiempo”, y a su vez, en la revisión de la literatura la valoración general del criterio mediacional es positiva, se puede inferir que este criterio ha vuelto a ser valorado mayormente positivo gracias al componente de “Recursos materiales”.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Otro aspecto interesante a analizar es cómo se articulan los CID con los elementos de juego en la literatura. Es por ello por lo que se ha elaborado una segunda matriz de coocurrencias, entre los CID y las distintas categorías de elementos de juego, para entender cómo los elementos de juego inciden en la idoneidad didáctica (Figura 8).

		Componentes 116	Dinámicas 73	Mecánicas 92
Afectiva: Negativo	12	2	2	1
Afectiva: Positivo	265	54	35	38
Cognitiva: Negativo	9			
Cognitiva: Positivo	173	18	13	21
Ecológica: Negativo	12	2	1	1
Ecológica: Positivo	65	6	5	8
Epistémica: Negativo	3			
Epistémica: Positivo	51	6	8	8
Interaccional: Negativo	3			
Interaccional: Positivo	107	22	11	18
Mediacional: Negativo	9			
Mediacional: Positivo	116	18	12	10

Figura 8. *Matriz de coocurrencias entre los CID y las categorías de elementos de juegos.* Elaboración propia con Atlas.TI a partir de la investigación.

En la Figura 8, observamos que no hay grandes diferencias de cómo se articulan los CID según las categorías de los elementos de juego. La dimensión afectiva ha sido otra vez la más destacada para todas las categorías de elementos, seguramente debido a que los elementos de juego se suelen utilizar y enfocar sobre todo en la motivación del alumnado. Aun así, en las mecánicas ha destacado también la dimensión cognitiva y en las componentes la dimensión interaccional, sugiriendo que las mecánicas pueden favorecer también el aprendizaje y las componentes, la interacción. Otro aspecto a destacar es que solo las dimensiones afectiva y ecológica presentan comentarios negativos para los elementos de juegos. De todas formas, los comentarios negativos asociados a la idoneidad ecológica, como el que presenta Malvasi y Recio-Moreno (2022), no son una crítica a la gamificación en general, sino una crítica a un planteamiento reduccionista y limitado de la gamificación en el que solo se usan puntos, medallas y clasificaciones. Por otra parte, los comentarios negativos sobre la idoneidad afectiva van enfocados a emociones negativas, como las que describe Hernández Dzib y Euan Mex (2023), presentadas por el alumnado por no lograr las recompensas, o porque como explican Rincón-Flores et al. (2023), existe una cierta contradicción dentro de las percepciones del propio alumnado, ya que autopercebían un mayor nivel de procrastinación y a la vez dedicaban una mayor cantidad de horas de estudio tras la experiencia de gamificación.

### **Categoría emergente en el desarrollo de habilidades específicas**



THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Finalmente, el análisis muestra que las *game skills* también se vinculan con habilidades más amplias como la gestión del tiempo y el avance a través de niveles, lo que pone de manifiesto cómo la gamificación contribuye al desarrollo de una gama diversa de competencias (Figura 10).

	Game skills
	63
Afectiva: Negativo	2
Afectiva: Positivo	21
Cognitiva: Negativo	2
Cognitiva: Positivo	21
Ecológica: Negativo	1
Ecológica: Positivo	4
Epistémica: Negativo	1
Epistémica: Positivo	14
Interaccional: Negativo	
Interaccional: Positivo	22
Mediacional: Negativo	
Mediacional: Positivo	3

Figura 10. *Matriz de coocurrencias entre los CID y “game skills”*. Elaboración propia con Atlas.TI a partir de la investigación.

Si analizamos también cómo se relacionan *game skills* y los CID, como se observa en la Figura 10, hay una mayor coocurrencia con la idoneidad interaccional, seguida muy de cerca por las idoneidades afectiva y cognitiva. Rincón-Flores et al. (2023), por ejemplo, hallaron que los docentes percibían un desarrollo de la habilidad de negociación por parte de los discentes. Además, estudios como el de Chen et al. (2023) y el de Lo y Hew (2020) encontraron que la promoción de la discusión entre iguales en el sistema gamificado resultaba favorable para el aprendizaje durante la resolución de problemas. La idoneidad epistémica también aparece resaltada, aunque en menor medida, considerando que la palabra “problema” aparecía notablemente en la nube de conceptos. Estos resultados indican, que la gamificación también puede fomentar la idoneidad epistémica, aunque sería necesario que se explorase más ese ámbito.

## Conclusiones

Esta revisión sistemática ha permitido identificar y analizar cómo la gamificación incide en la idoneidad didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria. Los resultados muestran que la gamificación, en sus distintas formas (estructural, de contenido e híbrida), tiene un impacto mayoritariamente positivo en aspectos clave como la motivación, el aprendizaje, la interacción y la implicación emocional del alumnado. En particular, las experiencias gamificadas tienden a fortalecer los criterios

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

afectivo, cognitivo e interaccional de la idoneidad didáctica, mientras que el criterio epistémico aparece menos representado, lo que sugiere una oportunidad de mejora en la articulación entre gamificación y calidad del contenido matemático.

Los estudios con gamificación híbrida destacan por su capacidad para integrar elementos narrativos y estructurales, generando experiencias de aprendizaje más inclinadas a la promoción de la motivación, el rendimiento académico y la interacción, sobre todo en entornos de aprendizaje a distancia. También destacaron los *Escape Rooms*, los cuales emergen como una estrategia idónea, al combinar resolución de problemas, trabajo colaborativo y narrativa, impactando simultáneamente en múltiples dimensiones de la idoneidad. Asimismo, se ha identificado una categoría emergente de habilidades específicas las *game skills*, que incluyen competencias como la planificación estratégica, la resiliencia, la negociación o la creatividad. Estas habilidades parecen encontrarse relacionadas con las idoneidades interaccional, cognitiva, afectiva y en menor medida, la idoneidad epistémica. Considerando que anteriormente el criterio epistémico tuvo una menor representación, podría ser interesante que en futuros estudios se analizase cómo el fomento de estas habilidades puede mejorar esta idoneidad.

No obstante, también se han detectado limitaciones en la implementación de la gamificación, especialmente relacionadas con la falta de formación docente y con enfoques reduccionistas centrados únicamente en recompensas externas. Además, la escasa presencia de valoraciones negativas en los estudios revisados podría reflejar un sesgo positivo en la literatura, lo que subraya la necesidad de investigaciones más críticas y equilibradas. Sobre todo, considerando que ya en Cortés et al. (2024) se expuso que los futuros docentes tuvieron dificultades para gestionar el tiempo de las actividades gamificadas, sería necesario que más estudios hablasen sobre ese aspecto, ya que en la revisión de la literatura también se reporta una necesidad de mayor inversión en cuanto al tiempo de preparación de las actividades gamificadas.

Aunque esta revisión sistemática aporta una visión amplia y fundamentada sobre el uso de la gamificación en las matemáticas de secundaria, presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el número de estudios incluidos ( $n = 17$ ) es relativamente reducido, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, se ha detectado una escasa presencia de valoraciones negativas y una baja representación del criterio epistémico, lo que podría reflejar un sesgo en la literatura hacia aspectos más visibles como la motivación o la participación, dejando de lado dimensiones más complejas como la calidad del contenido matemático. También se observa una falta de detalle en algunos estudios sobre el diseño e implementación de las actividades gamificadas, lo que dificulta la evaluación precisa de su idoneidad didáctica. Por último, la ausencia de estudios longitudinales impide valorar el impacto sostenido de la gamificación en el aprendizaje matemático. Estas limitaciones abren la puerta a futuras investigaciones que profundicen en el análisis de la dimensión epistémica, incorporen diseños más robustos y exploren los efectos a largo plazo de la gamificación en contextos educativos diversos.

En conjunto, los resultados de esta revisión respaldan el potencial de la gamificación como estrategia metodológica para mejorar la idoneidad didáctica en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, se requiere una mayor atención a la formación docente y a la evaluación rigurosa de su impacto en todas las dimensiones del proceso de enseñanza-

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

aprendizaje, poniendo un mayor énfasis en aquellas menos visibles como la epistémica o la ecológica.

### **Fondos**

PID2021-127104NB-I00 (MICIU/AEI/10.13039/501100011033) "FEDER Una manera de hacer Europa". PRE2022-104951 MICIU/AEI /10.13039/501100011033.

### **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido elaborado en el marco del proyecto PID2021-127104NB-I00 (MICIU/AEI/10.13039/501100011033) "FEDER Una manera de hacer Europa" y con la ayuda PRE2022-104951 por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y el FSE+.

### **Inteligencia artificial**

El uso de IA fue limitado, aun así, fue utilizado para consultar, en caso de dudas, el criterio de idoneidad didáctica al que codificar algunas citas cuando había indecisión entre dos o más criterios. También fue utilizado para reestructurar y corregir párrafos en los que la lectura era densa y su comprensión era difícil. No obstante, los autores han revisado y corregido los outputs generados por IA antes de añadirlos a la versión final.

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### **Declaración de contribución de los autores**

Todos los autores declaran que la versión final de este artículo fue leída y aprobada.

Autores y roles acreditados: C.A: Conceptualización, Metodología, Recogida de datos, limpieza de datos, análisis con softwares, Investigación, Escritura - Borrador original, B.A y S.A: Escritura - Revisión y edición, Visualización, Validación, Investigación, Supervisión del proceso.

El porcentaje total de contribución para este documento fue el siguiente: A.C 60 %, A.B 20 % y A.S 20 %.

### **Declaración de disponibilidad de datos**

Los datos que respaldan los resultados de este estudio serán puestos a disposición por el autor corresponsal, [B.A], previa solicitud razonable.

### **Preprint**

A Preprint version of this paper was deposited in: Add link

### **Referencias**

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Araya, R., Arias Ortiz, E., Bottan, N., & Cristia, J. (2019). *¿Funciona la gamificación en la educación? Evidencia experimental de Chile*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0001777>

Balaskas, S., Zotos, C., Koutroumani, M., & Rigou, M. (2023). Effectiveness of GBL in the Engagement, Motivation, and Satisfaction of 6th Grade Pupils: A Kahoot! Approach. *Education Sciences*, 13(12), 1214. <https://doi.org/10.3390/educsci13121214>

Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L. R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Boletim de Educação Matemática – Bolema*, 32(60), 255–278. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>

Breda, A., Pino-Fan, L., & Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893–1918. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>

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(10), 13207-13233. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11708-6>

Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 18(1), 5-19. Retrieved June 10, 2023, from <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>

Cortés, A., Breda, A., & Sánchez, A. (2023). La incorporación de la metodología activa gamificación en las unidades didácticas de futuros profesores de matemáticas de secundaria. In C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, & P. Ivars (Ed.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (p. 564). SEIEM

Cortés, A., Breda, A., & Sánchez, A. (2024). Gamificación en la enseñanza secundaria de matemáticas: Análisis de secuencias didácticas en trabajos de fin de máster de futuros docentes. En F. M. Sirignano, R. Martínez-Roig, & A. López Padrón (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje en la era digital desde la investigación y la innovación* (pp. 65-75). Editorial Octaedro.

Cortés, A., Sánchez, A., Breda, A., & Font, V. (en prensa). Didactic suitability criteria to organise mathematics teachers' reflection aimed at improving instructional processes in mathematics: The case of gamification and game-based learning. En C. Fernández, S. Llinares, & B. H. Choy (Eds.), *Innovations in initial mathematics teacher education*. Springer

Delgado Palacios, M. L., Ángel Reyes, C. E., Saltos Palacios, G. I., & del Castillo Espina, J. R. (2022). La gamificación en la educación: una estrategia didáctica, en el colegio Dr. Luis Celleri Avilés. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 3116-3131. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2816](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2816)

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional technology and distance learning*, 12(4), 49-52.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of the 15th International*

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

*Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. *Suma*, 17(1), 10-16.

Font, V., Planas, N., & Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación Matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89–105. <http://dx.doi.org/10.1174/021037010790317243>

Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J., & Segura-Robles, A. (2020). Learning mathematics with emerging methodologies-The escape room as a case study. *Mathematics*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/math8091586>

Fuentes-Riffo, K., Salcedo-Lagos, P., Sanhueza-Campos, C., Pinacho-Davidson, P., Friz-Carrillo, M., Kotz-Grabole, G., & Espejo-Burkart, F. (2023). The Influence of Gamification on High School Students' Motivation in Geometry Lessons. *Sustainability*, 15(21). <https://doi.org/10.3390/su152115615>

García Collantes, D. E. (2020). *Gamificación y competencias matemáticas en los estudiantes de 6to grado de la I. E. 2071 César Vallejo, Los Olivos 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41937>

Godino, J. D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 111–132. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n1p46>

Hernández Dzib, R. J., & Euan Mex, N. D. C. (2023). Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas mediante una propuesta de gamificación a distancia. *Educación y ciencia*, 12(59), 79-97.

Holguín García, F., Holguín Rangel, E., & García Mera, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>

Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M., Griffiths, F., Nicolau, B., O' Cathain, A., Rousseau, M., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education For Information*, 34(4), 285-291. <https://doi.org/10.3233/efi-180221>

Jiménez, C., Arís, N., Ruiz, Á. A. M., & Orcos, L. (2020). Digital escape room, using Genial.Ly and a breakout to learn algebra at secondary education level in Spain. *Education Sciences*, 10(10), 1-14. <https://doi.org/10.3390/educsci10100271>

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley.

Kapp, K. (2013, March 25). *Two Types of #Gamification*. Karl Kapp. Retrieved July 28, 2025, from <https://karlkapp.com/two-types-of-gamification/>

Lanuza, M. H., Mendoza, R. V., Bayan, R. J. R., Elipane, L., Dimaculangan, K. A. C., & Hilario, F. F. (2020). A gamification technique through the method of a lesson study in teaching probability. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(4).

Ledezma, C., Breda, A., & Font, V. (2024). Prospective teachers' reflections on the inclusion of mathematical modelling during the transition period between the face-to-face

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

and virtual teaching contexts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 1057–1081. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10412-8>

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 464-481. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910>

Macías Espinales, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Sinapsis*, 1(12), 7-0.

Malvasi, V., & Recio-Moreno, D. (2022). Perception of gamification strategies in Italian secondary school. *Alteridad - Revista de Educación*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.04>

Moreira Parrales, M. L., Mejía Carrillo, M. J., Suarez Ibijes, M. O., & Torres Penafiel, J. S. (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. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241016>

Mula-Falcón, J., Moya-Roselló, I., & Ruiz-Ariza, A. (2022). The Active Methodology of Gamification to Improve Motivation and Academic Performance in Educational Context: A Meta-Analysis. *Review Of European Studies*, 14(2), 32. <https://doi.org/10.5539/res.v14n2p32>

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

Ortiz Mendoza, G. J., & Guevara Vizcaíno, C. F. (2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *Episteme Koinonia*, 4(8), 164-184.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International journal of surgery*, 88.

Parra Vallejo, M. J. (2023). Estrategia Didáctica Enfocada en el B-Learning y el Pensamiento Computacional para Fortalecer el Aprendizaje Matemático. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED)*, 16(1), 95-108.

Pastás Hernández, X. del R., Zumba Novay, E. G., Imbacuán Gordón, D. F., & Peña Robles, C. J. (2024). Genially gamification tool for teaching and learning Mathematics. *Imaginario Social*, 7(1), 6-0.

Piñero, J. C. (2020). Educational Escape Rooms as a Tool for Horizontal Mathematization: Learning Process Evidence. *Education Sciences*, 10(9), 213. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci10090213>

Ramos Vera, R. P., & Ramos Vera, P. M. (2021). Gamificación: Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 2(3), 91-105.

Rey Lorenzo, L., & Vázquez Abal, M. E. (2020). Escapando de las matemáticas. *Epsilon*, 104, 59-74.

THIS DOCUMENT IS A PREPRINT (Non-peer-reviewed version).

Rincón-Flores, E. G., Santos-Guevara, B. N., Martínez-Cardiel, L., Rodríguez-Rodríguez, N. K., Quintana-Cruz, H. A., & Matsuura-Sonoda, A. (2023). Gamit! Icing on the Cake for Mathematics Gamification. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(3). <https://doi.org/10.3390/su15032334>

Ripoll, O. (2014). *Gamificar vol dir fer jugar*. CCCB LAB. Retrieved July 26, 2025, from <https://lab.cccb.org/ca/gamificar-vol-dir-fer-jugar/>

Sánchez, A., Font, V., & Breda, A. (2022). Significance of creativity and its development in mathematics classes for preservice teachers who are not trained to develop students' creativity. *Mathematics Education Research Journal*, *34*, 863–885. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00367-w>

Sánchez-Arévalo, B. M., Valenciano Valcárcel, J., & Fernández-César, R. (2025). Analysis on the use of gamification in Mathematics in Primary education: A literature review. *Journal of Research in Mathematics Education*, *14*(1), 30-55. <https://doi.org/10.17583/redimat.16133>

Sánchez González, A. M. (2023). Gamification as a Motivational Strategy in Learning Mathematics. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations*, *1*(0), 24-0.

Swacha, J. (2021). State of Research on Gamification in Education: A Bibliometric Survey. *Education Sciences*, *11*(2), 69. <https://doi.org/10.3390/educsci11020069>

Torres-Toukoumidis, À., & Romero-Rodríguez, L. M. (2019). Gamificación, simulación, juegos serios y aprendizaje basado en juegos. In *Juegos y Sociedad: Desde la interacción a la Inmersión para el cambio social* (pp. 113-120). McGraw Hill

Vigotsky, L. S., & Kagan, J. (1934). Thought in schizophrenia. *Archives of Neurology & Psychiatry*, *31*(5), 1063-1077.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

## Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.