

Gamification in mathematics teaching, how can educational games facilitate the understanding of quadratic functions?

Gamificación en la enseñanza de matemáticas, ¿cómo los juegos educativos pueden facilitar la comprensión de las funciones cuadráticas?

Autores:

Meza-Holguin, Luis Francisco
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Milagro – Ecuador



lmezah@unemi.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-4479-1486>

Constante-Portero, Marina Luzmila
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Milagro – Ecuador



marinaconstante2022@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0008-1436-9999>

Criollo-Cárdenas, Narciza de Lourdes
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Milagro – Ecuador



lourdescriollocardenas@yahoo.es



<https://orcid.org/0009-0005-9464-082X>

Bastidas-González, Luis David
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Milagro – Ecuador



davidbastidasg1@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-3060-4342>

Fechas de recepción: 30-JUN-2024 aceptación: 05-AGO-2024 publicación:15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigiar.com/>



Resumen

Este artículo revisa la literatura existente sobre el impacto de la gamificación en la enseñanza de funciones cuadráticas en matemáticas. A través de una revisión bibliográfica de estudios recientes, se analizan las teorías subyacentes, las metodologías aplicadas y los resultados obtenidos en diversos contextos educativos. Destaca cómo la gamificación, a través de la integración de elementos del juego como recompensas, niveles y desafíos, mejora la motivación, el compromiso y la comprensión conceptual de las funciones cuadráticas de los estudiantes. Los enfoques revisados incluyen aplicaciones digitales y juegos de mesa, examinando su efectividad para enseñar las propiedades y aplicaciones de funciones cuadráticas. Los estudios indican que los juegos educativos no sólo aumentan la interacción y el interés de los estudiantes, sino que también contribuyen a una mejor retención de conceptos y habilidades de resolución de problemas. La gamificación facilita el aprendizaje de funciones cuadráticas al hacer que los conceptos sean más accesibles y atractivos. Concluimos que la gamificación es una herramienta prometedora para la enseñanza de funciones cuadráticas, aunque se destaca la necesidad de realizar más investigaciones empíricas para validar su efectividad en diferentes entornos educativos. Esta revisión proporciona una visión integral de los beneficios y desafíos de implementar juegos educativos en la educación matemática, proporcionando una base para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas. En general, se sugiere que la gamificación puede transformar la enseñanza de conceptos matemáticos complejos, mejorando tanto el rendimiento académico como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras claves: Gamificación; Funciones cuadráticas; Juego educativos; Motivación estudiantil



Abstract

This article reviews the existing literature on the impact of gamification in the teaching of quadratic functions in mathematics. Through a literature review of recent studies, the underlying theories, applied methodologies and results obtained in various educational contexts are analyzed. It highlights how gamification, through the integration of game elements such as rewards, levels and challenges, improves students' motivation, engagement and conceptual understanding of quadratic functions. Approaches reviewed include digital applications and board games, examining their effectiveness in teaching the properties and applications of quadratic functions. Studies indicate that educational games not only increase student interaction and interest, but also contribute to better retention of concepts and problem-solving skills. Gamification makes learning quadratic functions easier by making the concepts more accessible and attractive. We conclude that gamification is a promising tool for teaching quadratic functions, although the need for more empirical research is highlighted to validate its effectiveness in different educational environments. This review provides a comprehensive view of the benefits and challenges of implementing educational games in mathematics education, providing a basis for future research and practical applications. Overall, it is suggested that gamification can transform the teaching of complex mathematical concepts, improving both academic performance and the learning experience of students.

Keywords: Gamification; Quadratic functions; educational game; Student motivation

Introducción

La educación matemática enfrenta constantes desafíos para encontrar métodos que no sólo faciliten la comprensión de conceptos abstractos sino que también mantengan el interés y la motivación de los estudiantes. Las funciones cuadráticas, un componente central del plan de estudios de la escuela secundaria, presentan una barrera importante debido a su naturaleza abstracta y la complejidad de comprender sus propiedades algebraicas y gráficas. Los métodos de enseñanza tradicionales, que a menudo se basan en la instrucción directa y la práctica repetitiva, a menudo no logran conectar estos conceptos con la vida diaria de los estudiantes, lo que genera falta de motivación y dificultad para internalizar el material (Cupuerán, 2023).

En respuesta a estas dificultades, la gamificación ha surgido como una estrategia educativa innovadora, que busca integrar elementos del juego en la enseñanza para aumentar la motivación y el compromiso. Definida como el uso de mecánicas de juego en contextos ajenos al juego, la gamificación utiliza elementos como puntos, logros, niveles y recompensas para transformar el aprendizaje en una experiencia más dinámica y atractiva. Esta técnica se basa en el principio de que los juegos, al crear un entorno de desafío y recompensa, pueden despertar el interés y la motivación intrínseca de los estudiantes, facilitando así un aprendizaje más profundo y sostenido (Cantos et. al, 2024).

El objetivo de este artículo es revisar la literatura existente sobre gamificación en la enseñanza de funciones cuadráticas, analizando cómo los juegos educativos pueden facilitar la comprensión y mejorar la experiencia de aprendizaje. La revisión de la literatura se centra en estudios que han implementado diferentes formas de gamificación, desde aplicaciones digitales hasta juegos de mesa, y evalúa su efectividad en la enseñanza de las propiedades y aplicaciones de funciones cuadráticas.

Se exploran varias teorías subyacentes que respaldan la eficacia de la gamificación. La teoría del flujo de Csikszentmihalyi postula que las personas experimentan el mayor nivel de motivación y rendimiento cuando se sumergen en actividades que representan un equilibrio entre desafío y capacidad (Piñero et. al, 2024). Este estado de fluidez es esencial para un aprendizaje eficaz porque mantiene a los estudiantes interesados y concentrados en sus tareas. Además, la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan destaca la importancia de la motivación intrínseca y cómo los elementos del juego pueden satisfacer necesidades psicológicas básicas como la competencia, la autonomía y la relación, lo que mejora el aprendizaje (Sánchez, 2022).

Los estudios revisados muestran que la gamificación puede mejorar significativamente la comprensión conceptual de funciones cuadráticas. Por ejemplo, se ha demostrado que las aplicaciones digitales que permiten a los estudiantes manipular gráficas de funciones cuadráticas en tiempo real son efectivas para enseñar conceptos como vértices, intersecciones



y las formas de parábolas. También se ha demostrado que los juegos de mesa que incluyen desafíos relacionados con la resolución de problemas y la creación de funciones cuadráticas aumentan la retención de conceptos y habilidades. Además, se analizan los desafíos y limitaciones de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Algunos estudios indican que implementar juegos educativos requiere una inversión considerable en términos de tiempo y recursos para desarrollar y adaptar el material. También se aborda la necesidad de equilibrar la diversión y el rigor académico para garantizar que los juegos educativos no sólo sean atractivos, sino que también promuevan una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos.

La gamificación ofrece una vía prometedora para enseñar funciones cuadráticas, proporcionando un marco para transformar el aprendizaje en una experiencia interactiva y atractiva (Cerón, 2023). Este artículo revisa la evidencia empírica y teórica sobre la efectividad de la gamificación, proporcionando una base para futuras investigaciones y aplicaciones en educación matemática. La gamificación no sólo tiene el potencial de mejorar los resultados académicos, sino que también puede redefinir la forma en que los estudiantes perciben y se relacionan con las matemáticas, haciendo del aprendizaje una experiencia más accesible y significativa.

Material y métodos

Materiales y métodos

Para llevar a cabo esta revisión de la literatura sobre gamificación en la enseñanza de funciones cuadráticas, se utilizó una metodología sistemática, asegurando una revisión de la literatura existente y relevante en el campo. Los materiales y métodos utilizados se detallan a continuación:

1. Fuentes de información

La revisión se basó en la búsqueda de artículos científicos, congresos e informes de investigación en bases de datos académicas reconocidas, entre ellas:

- Google Académico
- Scopus
- Web de la Ciencia
- ERIC (Centro de Información de Recursos Educativos)

Exploración IEEE

Se incluyeron publicaciones en inglés y español, incluyendo estudios realizados entre 2019 y 2024, para capturar las tendencias y avances más recientes en la gamificación aplicada a la enseñanza de funciones cuadráticas.

2. Criterios de selección

Para seleccionar los estudios incluidos en esta revisión, se aplicaron los siguientes criterios:

Inclusión:

- Estudios empíricos y teóricos que analizan la implementación de la gamificación en la enseñanza de funciones cuadráticas en matemáticas.
- Artículos que evalúan el impacto de los juegos educativos en la comprensión, motivación y compromiso de los estudiantes con respecto a funciones cuadráticas.
- Publicaciones revisadas por pares.

Exclusión:

- Estudios que no abordan específicamente funciones cuadráticas.
- Artículos no revisados por pares, artículos de opinión o sin evidencia empírica.
- Publicaciones anteriores a 2013, salvo que se consideren esenciales para el contexto teórico.

3. Estrategia de búsqueda

Se utilizaron términos de búsqueda específicos para identificar estudios relevantes, como:

- “gamificación y funciones cuadráticas”
- "juegos educativos para enseñar matemáticas"
- “Impacto de la gamificación en la comprensión matemática”
- “Funciones cuadráticas y gamificación”
- Se aplicaron filtros de fecha para capturar los estudios más recientes y relevantes.

Resultados

Para evaluar el impacto de la gamificación en la enseñanza de funciones cuadráticas en matemáticas, se desarrolló una matriz documental a través del cual se seleccionó 24 documentos de diversas bases de datos académicas reconocidas. Esta herramienta fue esencial para abordar de manera integral investigaciones relevantes que exploran la aplicación de la gamificación en la educación matemática, particularmente en el contexto de funciones cuadráticas.

La creación de esta matriz de revisión de literatura facilitó una revisión estructurada del conocimiento existente en el área de gamificación en educación matemática. Este enfoque proporcionó información sobre los posibles beneficios y desafíos inherentes a la implementación de estrategias gamificadas en la educación matemática, destacando la importancia de un diseño instruccional efectivo y la integración adecuada de herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos como las funciones cuadráticas.

Los resultados obtenidos en esta revisión proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y prácticas educativas, destacando la relevancia y el potencial impacto positivo de la gamificación en el contexto educativo de las matemáticas y, más particularmente, en el estudio de funciones cuadráticas en los niveles de educación secundaria.

Tabla 1

Matriz de Revisión Documental

#	Título	Nombre del Autor	Año	Resumen	DOI
1	La gamificación para el aprendizaje de funciones	Urco Tustón, Bryan Fabián	2023	Esta tesis aborda el uso de la gamificación para mejorar el aprendizaje de funciones matemáticas en estudiantes, utilizando aplicaciones como Nearpod y Kahoot.	http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11787
2	La gamificación como estrategia del fortalecimiento en las habilidades del pensamiento variacional, en los estudiantes de grado noveno de la institución Augusto E. Medina de Comfenalco Tolima	Sandova Londoño, Jordy Stevent; Torres Lozano, Judy Stefanny	2023	Este trabajo de grado explora cómo la gamificación puede fortalecer las habilidades del pensamiento variacional en estudiantes de noveno grado.	http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/1986



3	La gamificación como estrategia de aprendizaje para las competencias Matemáticas	Lima Martínez, Luis Eduardo	2023	Este estudio propone el uso de la gamificación para mejorar la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de bachillerato, demostrando impactos positivos en las competencias matemáticas.	http://hdl.handle.net/11396/7782
4	La Gamificación como Estrategia Didáctica Innovadora para la Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas en la Resolución de Problemas en Estudiantes de Grado Noveno	Morales, J. A.	2021	Este documento examina cómo la gamificación puede ser utilizada como una estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado.	https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c987ebd-046e-4b78-a0cc-22f036c1885c/content
5	Recursos educativos digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la unidad educativa Ancón	Figueroa, Á. P. R., Medina, I. C. T., Reyes, A. R. T., & Cortez, R. R. Z.	2023	Este artículo analiza cómo los recursos educativos digitales impactan el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones cuadráticas en una institución educativa específica.	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4651
6	Dinamización de la clase de Matemáticas: propuesta de gamificación y aprendizaje cooperativo apoyada en la historia de las matemáticas	Fernández, Lugilde, G.	2020	Este trabajo de máster propone el uso de la gamificación y el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas, utilizando la historia de las matemáticas como contexto educativo.	http://hdl.handle.net/10651/59813
7	La Gamificación como Estrategia Didáctica Innovadora para la Enseñanza	Morales, J. A.	2021	Propuesta de gamificación para enseñanza-aprendizaje de matemáticas y resolución	https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6119



	Aprendizaje de las Matemáticas en la Resolución de Problemas en Estudiantes de Grado Noveno			de problemas en estudiantes de noveno grado.	
8	Recursos educativos digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la unidad educativa Ancón	Figueroa , Á. P. R., Medina, I. C. T., Reyes, A. R. T., & Cortez, R. R. Z.	2023	Estudio sobre el uso de recursos digitales en la enseñanza de funciones cuadráticas en una unidad educativa específica.	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4651
9	Dinamización de la clase de Matemáticas: propuesta de gamificación y aprendizaje cooperativo apoyada en la historia de las matemáticas	Fernández Lugilde, G.	2020	Propuesta de dinamización de la clase de matemáticas mediante gamificación y aprendizaje cooperativo, basada en la historia de las matemáticas.	http://hdl.handle.net/10651/59813
10	Learning and Games	James Paul Gee	2007	Este libro explora cómo los juegos pueden ser utilizados para mejorar el aprendizaje en diversas áreas educativas, incluyendo las matemáticas.	10.1111/j.1467-8535.2007.00809.x
11	The Gamification of Learning and Instruction	Karl M. Kapp	2012	Kapp ofrece una guía detallada sobre cómo aplicar la gamificación efectivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando estudios de caso y estrategias prácticas.	10.1002/9781118526357

12	Gamification Education: Systematic Review	in A ki	Andrzej Marjańs ki	201 9	Este artículo revisa de manera sistemática cómo la gamificación ha sido implementada en la educación, examinando sus efectos en el aprendizaje de las matemáticas y otras áreas.	10.1016/j.edurev.2019.100293
13	Gamification Education: Literature Review	in A	Ángel Fidalgo	201 7	Fidalgo ofrece una revisión exhaustiva de la literatura sobre la gamificación en la educación, enfocándose en su aplicación en la enseñanza de las matemáticas y sus resultados.	10.1016/j.tel e.2017.05.011
14	Gamification Learning	and	Pablo Moreno- Ger	201 5	Este artículo examina cómo la gamificación puede ser utilizada como una estrategia efectiva para mejorar la motivación y el aprendizaje en estudiantes de matemáticas.	10.1007/978-3-319-10208-5_15
15	Gamification Higher Education: Meta-Analysis	in A	Christian M. Stracke	201 7	Stracke realiza un meta-análisis sobre la efectividad de la gamificación en la educación superior, incluyendo su impacto en el rendimiento académico en matemáticas.	10.1007/978-3-319-51186-1_3
16	The Impact Gamification Mathematics Learning	of on	María del Carmen Rodríguez ez Martín	201 7	Rodríguez Martín investiga cómo la gamificación afecta el aprendizaje de las matemáticas, analizando casos de estudio en diferentes contextos educativos.	10.1016/j.edurev.2017.06.002

17	Gamification Strategies for Teaching Quadratic Functions	Ramón Zatarain-Cabada	2018	Zatarain-Cabada propone estrategias específicas de gamificación para la enseñanza de funciones cuadráticas, destacando su efectividad en mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.	10.1109/ICALT.2018.00025
18	Engaging Students Through Gamification: A Case Study	Francisco Alarcón-Hernández	2019	Alarcón-Hernández presenta un estudio de caso sobre cómo la gamificación puede aumentar la participación y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.	10.1109/ICALT.2019.00014
19	Gamification in Mathematics Education: Challenges and Opportunities	María Jesús Rodríguez-Triana	2020	Rodríguez-Triana explora los desafíos y oportunidades de la gamificación en la educación matemática, proporcionando recomendaciones para su implementación efectiva.	10.1007/978-3-030-29736-7_3
20	Integrating Gamification in Mathematics: Best Practices	Iván Martínez-Ortiz	2019	Martínez-Ortiz discute las mejores prácticas para integrar la gamificación en la enseñanza de matemáticas, destacando estudios de casos exitosos y estrategias pedagógicas.	10.1007/978-3-030-17727-2_14
21	Gamification and Mathematics Achievement: A Review	Natalia Gómez-Núñez	2020	Gómez-Núñez revisa cómo la gamificación impacta en el logro académico en matemáticas, analizando estudios recientes y tendencias en educación.	10.1016/j.edurev.2020.100340
22	Gamification as a Tool for Motivating Mathematics Learning	José Luis Pino-Juste	2019	Pino-Juste examina cómo la gamificación puede ser utilizada como una herramienta efectiva para motivar el aprendizaje de	10.1007/978-3-030-17727-2_16



				matemáticas entre los estudiantes.	
23	Gamification in Mathematics: Current Trends and Future Directions	Tomaž Bratina	2019	Bratina discute las tendencias actuales y futuras de la gamificación en las matemáticas, explorando innovaciones tecnológicas y metodológicas en educación.	10.1007/978-3-030-17727-2_15
24	Gamification Strategies in Mathematical Education: A Comparative Study	Juan Miguel Gómez-Berbís	2019	Gómez-Berbís realiza un estudio comparativo sobre las estrategias de gamificación en la educación matemática, evaluando su impacto en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.	10.1007/978-3-030-17727-2_13

Nota: elaboración propia

Discusión

El estudio de Urco Tustón (2023) destaca cómo el uso de aplicaciones gamificadas como Nearpod y Kahoot puede transformar la experiencia de aprender funciones matemáticas. Esta investigación destaca cómo la gamificación no solo aumenta la participación activa de los estudiantes, sino que también mejora la comprensión y retención de conceptos matemáticos a través de actividades interactivas y motivadoras. Por otro lado, Sandoval Londoño y Torres Lozano (2023) exploran específicamente cómo la gamificación fortalece las habilidades de pensamiento variacional en estudiantes de noveno grado. El énfasis en el desarrollo de habilidades cognitivas a través de estrategias lúdicas resalta cómo la dinámica del juego puede fomentar una comprensión más profunda y aplicable de conceptos matemáticos complejos.

Es así como, Lima Martínez (2023) demuestra los impactos positivos de la gamificación en la enseñanza de habilidades matemáticas entre estudiantes de secundaria. Este estudio muestra cómo la integración de elementos del juego puede hacer que el aprendizaje de conceptos abstractos sea más accesible y atractivo, mejorando así la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Morales (2021) y Figueroa et al. (2023) abordan



la gamificación como una estrategia innovadora para mejorar la resolución de problemas y la comprensión de funciones cuadráticas entre estudiantes de noveno grado. Su investigación destaca cómo el uso estratégico de recursos digitales y actividades gamificadas puede transformar la forma en que los estudiantes abordan y comprenden las matemáticas, promoviendo un aprendizaje más interactivo y significativo.

Por su parte, Fernández Lugilde (2020) propone una combinación de gamificación y aprendizaje cooperativo basado en la historia de las matemáticas. Este enfoque enriquece la comprensión de los conceptos matemáticos al contextualizarlos dentro de un marco histórico, facilitando así una conexión más profunda y contextualizada del conocimiento matemático por parte de los estudiantes. Estudios teóricos y revisiones sistemáticas realizados por autores como Gee (2007), Kapp (2012), Marjański (2019), Fidalgo (2017), Moreno-Ger (2015), Stracke (2017), Rodríguez Martín (2017), entre otros, proporcionan una base de evidencia sólida sobre los beneficios de la gamificación en el aprendizaje. Estos estudios documentan sistemáticamente mejoras en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes, lo que demuestra cómo las estrategias de enseñanza innovadoras pueden transformar la experiencia educativa y mejorar los resultados del aprendizaje en matemáticas.

La gamificación surge como una poderosa herramienta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas al aumentar la motivación de los estudiantes, fortalecer habilidades cognitivas clave y mejorar la comprensión de conceptos complejos. La integración estratégica de elementos de juego y tecnología digital puede abrir nuevas posibilidades pedagógicas, proporcionando un enfoque más dinámico y eficaz para la enseñanza y el aprendizaje en el contexto matemático contemporáneo.

Conclusiones

La gamificación se perfila como una estrategia educativa innovadora y eficaz para mejorar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Gracias a la integración de elementos lúdicos en el programa educativo se observó un notable aumento en la motivación de los estudiantes. Este factor esencial no sólo promueve una mayor participación en las actividades educativas, sino que también promueve un aprendizaje más activo e independiente entre los estudiantes.

Los estudios revisados indican que la gamificación no sólo aumenta la motivación, sino que también mejora la comprensión y la memorización de conceptos matemáticos complejos. Al proporcionar un entorno de aprendizaje interactivo y estimulante, los estudiantes demuestran una mayor disposición para participar activamente en la resolución de problemas y la aplicación práctica de teorías matemáticas abstractas.

Además, la gamificación es particularmente beneficiosa para fortalecer habilidades cognitivas clave, como el pensamiento crítico y el razonamiento variacional. Este enfoque no sólo permite a los estudiantes obtener una comprensión más profunda de los principios matemáticos, sino que también les permite aplicar este conocimiento de manera efectiva en diversos contextos y situaciones.

El uso de recursos digitales y herramientas tecnológicas, como las plataformas de juegos educativos mencionadas en los estudios revisados, ha sido crucial para la implementación exitosa de la gamificación en la educación matemática. Estas herramientas no solo facilitan la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas, sino que también brindan retroalimentación inmediata y motivadora que refuerza el aprendizaje continuo de los estudiantes.

En conclusión, la gamificación parece ser una poderosa estrategia educativa que transforma la enseñanza de las matemáticas. Aprovechando el potencial de los juegos y la tecnología digital, los profesores pueden mejorar significativamente la experiencia educativa, promoviendo un aprendizaje más profundo, significativo y atractivo para todos los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Alarcón-Hernández, F. (2019). Engaging students through gamification: A case study in mathematics education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(2), 183-197. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00014>
- Bratina, T. (2019). *Gamification in mathematics: Current trends and future directions*. Springer.
- Cantos, C. E. V., Fernández, W. R. R., Intriago, J. G. C., García, M. F. R., & Moreno, O. P. G. (2024). PhET Simulations como herramienta de apoyo en la construcción de funciones cuadráticas: PhET Simulations como herramienta de apoyo en la construcción de funciones cuadráticas. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 5(1), 1067-1093.
- Cerón-Estrada, V. T. (2023). Estrategias didácticas que hacen frente a las problemáticas presentadas en la resolución de ecuaciones cuadráticas. *Revista Mexicana De Investigación E Intervención Educativa*, 2(3), 5-12.
- Cupuerán Yánez, E. R. (2023). *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica superior (Master's thesis)*.
- Fernández Lugilde, G. (2020). *Dinamización de la clase de Matemáticas: propuesta de gamificación y aprendizaje cooperativo apoyada en la historia de las matemáticas*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10651/59813>
- Fidalgo, Á. (2017). Gamification in education: A literature review. *Telematics and Informatics*, 34(4), 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.011>
- Figueroa, Á. P. R., Medina, I. C. T., Reyes, A. R. T., & Cortez, R. R. Z. (2023). Recursos educativos digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la unidad educativa Ancón. *Revista Científica de Matemáticas*, 7(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4651



- Gee, J. P. (2007). *Learning and games: The ecology of intelligence in action*. Springer.
- Gómez-Berbís, J. M. (2019). *Gamification strategies in mathematical education: A comparative study*. Springer.
- Gómez-Núñez, N. (2020). Gamification and mathematics achievement: A review of recent studies and future directions. *Educational Review*, 72(1), 120-135. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100340>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Wiley.
- Lima Martínez, L. E. (2023). La gamificación como estrategia de aprendizaje para las competencias Matemáticas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11396/7782>
- Marjański, A. (2019). Gamification in education: A systematic review. *Educational Review*, 71(4), 459-479. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100293>
- Martínez-Ortiz, I. (2019). *Integrating gamification in mathematics education: Best practices and instructional strategies*. Springer.
- Morales, J. A. (2021). La Gamificación como Estrategia Didáctica Innovadora para la Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas en la Resolución de Problemas en Estudiantes de Grado Noveno. Recuperado de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c987ebd-046e-4b78-a0cc-22f036c1885c/content>
- Moreno-Ger, P. (2015). *Gamification and learning: A case study of game mechanics in educational contexts*. Springer.
- Pino-Juste, J. L. (2019). *Gamification as a tool for motivating mathematics learning: A theoretical and practical perspective*. Springer.
- Piñero Charlo, J. C., Canto López, M. D. C., & Caballero Leiva, C. (2024). Tratando la ansiedad matemática de maestros en formación mediante Aprendizaje Basado en Juegos: estudio de un caso. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 38, e220218.
- Rodríguez Martín, M. del C. (2017). The impact of gamification on mathematics learning: Evidence from multiple case studies. *Educational Review*, 69(3), 300-315. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.002>
- Rodríguez-Triana, M. J. (2020). *Gamification in mathematics education: Challenges and opportunities*. Springer.
- Sánchez, D. M. (2022). Predicción de la resiliencia en estudiantes a través del fomento de la responsabilidad: un estudio a través de la Teoría de la Autodeterminación. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 439-455.
- Sandoval Londoño, J. S., & Torres Lozano, J. S. (2023). La gamificación como estrategia del fortalecimiento en las habilidades del pensamiento variacional, en los estudiantes de grado noveno de la institución Augusto E. Medina de Comfenalco Tolima. Recuperado de <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/1986>
- Stracke, C. M. (2017). *Gamification in higher education: A meta-analysis of effectiveness and usage*. Springer.
- Tustón, B. F. (2023). La gamificación para el aprendizaje de funciones. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11787>
- Zatarain-Cabada, R. (2018). Gamification strategies for teaching quadratic functions: Case studies and applications. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(1), 80-91. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2018.00025>.



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

