



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v10i18.0841>

EVOLUCIÓN DE LOS ENTORNOS DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UNA REVISIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL COMPROMISO ESTUDIANTIL

EVOLUTION OF LEARNING ENVIRONMENTS IN MATHEMATICS EDUCATION: A REVIEW OF GAMIFICATION AND STUDENT ENGAGEMENT

Zambrano-Choez Angelita del Jesús ¹; Cabrera-Valladolid Maritza Janeth ²;
Tumbaco-Pisco Esperanza Agustina ³; Orejuela-Mendoza Ivanova Claribel ⁴;
Plúa-Ponce Angélica Marena ⁵

¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.

Correo: angelita.zambrano@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8306-1033>

² Ministerio de Educación, Deporte y Cultura – MINEDEC. Ecuador. Correo:

janeth.cabrera@docentes.educacion.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9919-6879>

³ Ministerio de Educación, Deporte y Cultura – MINEDEC. Ecuador. Correo:

esperanza.tumbaco@educacion.gob.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-5690-2713>

⁴ Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.

Correo: ivanova.orejuela@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-5266-0120>

⁵ Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.

Correo: angelica.plua@unesum.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3101-7285>

Resumen

La educación matemática enfrenta desafíos persistentes relacionados con la ansiedad matemática, la percepción de irrelevancia de conceptos abstractos y la falta de compromiso estudiantil. Esta revisión narrativa examina la evolución de los entornos de aprendizaje en la educación matemática desde los paradigmas conductistas tradicionales hasta los ecosistemas digitales gamificados contemporáneos. Mediante la síntesis de 54 artículos publicados entre 1995 y 2024, extraídos de Scopus, Web of Science, ERIC e IEEE Xplore, se identificaron tres etapas evolutivas principales: los métodos tradicionales de ejercitación y práctica, la Instrucción Asistida por Computadora que introdujo elementos interactivos, y los Entornos Virtuales de Aprendizaje que integran tecnologías Web 2.0 y elementos de diseño de juegos. El análisis revela que la gamificación, fundamentada en la Teoría de la Autodeterminación, puede mejorar significativamente el compromiso estudiantil en sus dimensiones cognitiva, afectiva y conductual cuando se diseña para satisfacer las necesidades de autonomía, competencia y relación. La retroalimentación inmediata emerge como un componente crítico que fortalece la autoeficacia y mitiga el miedo al fracaso. Sin embargo, la efectividad depende del equilibrio apropiado entre motivadores intrínsecos y extrínsecos, evitando que elementos superficiales como puntos e insignias eclipsen el interés genuino por las matemáticas. Los hallazgos subrayan la importancia de alinear innovaciones tecnológicas con principios pedagógicos sólidos, sugiriendo que los entornos gamificados más exitosos combinan desafíos cognitivos apropiados, colaboración, autonomía y conexiones con aplicaciones del mundo real.

Palabras claves: Motivación intrínseca, Teoría de la Autodeterminación, retroalimentación inmediata, tecnología educativa, pedagogía digital.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 16 de diciembre de 2025.

Fecha de aceptación: 20 de febrero de 2026.

Fecha de publicación: 20 de marzo de 2026.



Abstract

Mathematics education faces persistent challenges related to math anxiety, perception of irrelevance of abstract concepts, and lack of student engagement. This narrative review examines the evolution of learning environments in mathematics education from traditional behaviorist paradigms to contemporary gamified digital ecosystems. Through synthesis of 184 articles published between 1995 and 2024, extracted from Scopus, Web of Science, ERIC, and IEEE Xplore, three main evolutionary stages were identified: traditional drill-and-practice methods, Computer-Assisted Instruction that introduced interactive elements, and Virtual Learning Environments that integrate Web 2.0 technologies and game design elements. The analysis reveals that gamification, grounded in Self-Determination Theory, can significantly enhance student engagement in its cognitive, affective, and behavioral dimensions when designed to satisfy needs for autonomy, competence, and relatedness. Immediate feedback emerges as a critical component that strengthens self-efficacy and mitigates fear of failure. However, effectiveness depends on appropriate balance between intrinsic and extrinsic motivators, preventing superficial elements such as points and badges from overshadowing genuine interest in mathematics. Findings underscore the importance of aligning technological innovations with sound pedagogical principles, suggesting that the most successful gamified environments combine appropriate cognitive challenges, collaboration, autonomy, and connections to real-world applications.

Keywords: Intrinsic motivation, Self-Determination Theory, immediate feedback, educational technology, digital pedagogy.

1. Introducción

La educación matemática ha lidiado durante mucho tiempo con desafíos tales como la “ansiedad matemática” y la naturaleza abstracta inherente a la disciplina. La ansiedad matemática es un fenómeno prevalente donde los estudiantes experimentan estrés y aprensión con respecto a las tareas matemáticas, lo que a menudo resulta en una disminución del rendimiento y del compromiso con la asignatura (Devendren & Nasri, 2022). Esta dificultad se ve exacerbada por los métodos de enseñanza tradicionales, que frecuentemente enfatizan la memorización mecánica

y las habilidades procedimentales en lugar de la comprensión conceptual. Como consecuencia, muchos estudiantes luchan por ver la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana, lo que lleva al desinterés y a la falta de compromiso (Ermakan et al., 2024). El carácter abstracto de los conceptos matemáticos puede contribuir a que los estudiantes los perciban como inaccesibles o irrelevantes, intensificando aún más estos sentimientos (Othman et al., 2024).

El panorama de la educación matemática está experimentando una transformación significativa a medida que los paradigmas



educativos cambian de las aulas tradicionales a los ecosistemas digitales modernos. La aparición de entornos de aprendizaje integrados con tecnología refleja una tendencia más amplia hacia la utilización de herramientas y plataformas digitales que facilitan experiencias de aprendizaje más interactivas y centradas en el estudiante. La investigación indica que la incorporación de tecnología no solo mejora la accesibilidad a los recursos matemáticos, sino que también promueve el aprendizaje colaborativo a través de plataformas y aplicaciones que fomentan la comunicación entre estudiantes y educadores (Neerupa et al., 2024). Esta evolución es particularmente relevante a raíz de la pandemia de COVID-19, que requirió una transición rápida al aprendizaje en línea y una dependencia de la tecnología educativa, revelando así tanto desafíos como oportunidades para involucrar a los estudiantes dentro de entornos virtuales (Imran, 2023).

Dentro de esta revisión, conceptos clave como “gamificación” y “compromiso estudiantil” merecen una definición clara. La gamificación

puede describirse como la aplicación de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos para motivar y mejorar el compromiso del usuario (Chans & Portuguese Castro, 2021). Este enfoque en la educación matemática utiliza elementos tales como desafíos, insignias y sistemas de puntos para estimular el interés y el compromiso de los estudiantes. El compromiso estudiantil en sí mismo puede clasificarse en tres dimensiones: compromiso conductual, emocional y cognitivo. El compromiso conductual se refiere a la participación de los estudiantes en actividades académicas, el compromiso emocional involucra sus sentimientos hacia la escuela y el aprendizaje, y el compromiso cognitivo concierne a la inversión de esfuerzo mental en los procesos de aprendizaje (Fauzi et al., 2025). Estas dimensiones son críticas para evaluar la efectividad de las estrategias de gamificación en la educación matemática.

La justificación de esta revisión sobre la evolución de los entornos de aprendizaje matemático se basa en la necesidad de identificar estrategias efectivas que no solo aborden los desafíos tradicionales,

sino que también se adapten a las demandas educativas contemporáneas. A medida que las instituciones educativas buscan mejorar el compromiso y los resultados de los estudiantes, comprender la dinámica entre la gamificación y el compromiso estudiantil presenta un área de investigación oportuna y crítica. Los objetivos principales de este artículo son explorar sistemáticamente la literatura sobre gamificación en la educación matemática, evaluar su impacto en el compromiso estudiantil a través de diversos contextos de aprendizaje y destacar las implicaciones prácticas para los educadores que buscan implementar estas estrategias innovadoras de manera efectiva. A través de esta síntesis de la investigación existente, nuestro objetivo es contribuir al creciente cuerpo de conocimientos que respalda la integración de la gamificación en los planes de estudio de matemáticas, ofreciendo así perspectivas tanto para educadores como para los responsables de políticas enfocados en mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes en un mundo cada vez más digital.

2. Metodología

Esta investigación se diseñó como una revisión narrativa de la literatura que sintetiza y analiza críticamente la investigación existente sobre la evolución de los entornos de aprendizaje en la educación matemática, con énfasis particular en la gamificación y el compromiso estudiantil. A diferencia de las revisiones sistemáticas que emplean meta-análisis cuantitativos, este enfoque narrativo permite una exploración más amplia y contextualizada de las tendencias teóricas, pedagógicas y tecnológicas que han configurado el campo durante las últimas tres décadas.

La búsqueda bibliográfica se realizó entre agosto y diciembre de 2024, utilizando cuatro bases de datos académicas principales: Scopus, Web of Science, ERIC e IEEE Xplore, seleccionadas por su cobertura exhaustiva de literatura revisada por pares en educación, tecnología educativa y ciencias de la computación aplicadas a la enseñanza. Se desarrolló una estrategia de búsqueda booleana que combinó términos relacionados con metodologías pedagógicas



(“gamification”, “game-based learning”, “serious games”), el dominio disciplinar (“mathematics education”, “math learning”, “STEM education”) y entornos de aprendizaje (“digital learning environments”, “virtual learning”, “computer-assisted instruction”, “student engagement”). La búsqueda se limitó a artículos publicados entre 1995 y 2024 para capturar la evolución desde los primeros sistemas de Instrucción Asistida por Computadora hasta las plataformas gamificadas contemporáneas.

Los criterios de inclusión comprendieron artículos de investigación empírica y teórica publicados en revistas revisadas por pares, estudios sobre entornos de aprendizaje digitales o virtuales, investigaciones que abordan el compromiso estudiantil o resultados de aprendizaje en matemáticas, y estudios realizados en contextos educativos formales. Se excluyeron publicaciones no revisadas por pares, estudios sin componente matemático significativo, artículos sobre gamificación en contextos no educativos e investigaciones con diseños metodológicos severamente

deficientes. La búsqueda inicial arrojó 247 registros, que tras un proceso de cribado por título y resumen, revisión de texto completo y búsqueda hacia adelante y hacia atrás en las referencias, resultó en una muestra final de 54 artículos.

La síntesis de datos se organizó temáticamente mediante un proceso de análisis inductivo-deductivo que combinó categorías predeterminadas con temas emergentes de la literatura. Se establecieron tres categorías principales a priori basadas en la evolución histórica: paradigmas tradicionales y conductistas, Instrucción Asistida por Computadora, y Entornos Virtuales de Aprendizaje y Web 2.0. Dentro de cada categoría, se identificaron subcategorías emergentes mediante codificación abierta de los hallazgos. Los estudios se organizaron cronológicamente para rastrear la evolución conceptual y tecnológica, pero también se agruparon temáticamente para identificar convergencias en los hallazgos de investigación, prestando especial atención a los marcos teóricos subyacentes y las teorías

motivacionales como la Teoría de la Autodeterminación.

3. Evolución de los entornos de aprendizaje matemático

3.1. Paradigmas tradicionales y conductistas

Los fundamentos de la educación matemática han estado influenciados en gran medida por metodologías de enseñanza tradicionales caracterizadas por paradigmas conductistas. Las primeras prácticas de instrucción en matemáticas empleaban técnicas como el software de “ejercitación y práctica” (drill and practice), que se centraban en la memorización mecánica y la repetición como vías principales para la adquisición de conocimientos. Estos métodos tenían como objetivo reforzar las habilidades fundamentales a través de la práctica continua, a menudo basándose en ejercicios cronometrados y evaluaciones que valoraban la capacidad de los estudiantes para recitar algoritmos o realizar cálculos sin contexto (Iroriteraye-Adjekpovu & Nwabuaku, 2024). Si bien tales enfoques pueden producir mejoras en las habilidades

computacionales básicas, a menudo no logran cultivar una comprensión más profunda o una apreciación de la relevancia de las matemáticas en escenarios del mundo real, lo que resulta en estudiantes desmotivados (Katz & Offir, 1995).

El enfoque conductista, arraigado en los principios de refuerzo y castigo, postulaba que el aprendizaje era una respuesta directa a estímulos, restando así importancia a los procesos cognitivos complejos y al papel de la comprensión en el viaje de aprendizaje. Esta perspectiva ha sido criticada por su simplificación excesiva del proceso de aprendizaje, particularmente en matemáticas, donde la comprensión conceptual es crucial para aplicar habilidades a situaciones nuevas (Day et al., 1998). Además, la falta de elementos interactivos en la instrucción asistida por computadora (IAC) temprana limitaba las oportunidades para el aprendizaje colaborativo y la retroalimentación dinámica, ambos esenciales para fomentar el compromiso y la exploración conceptual (Oguejiofor & Obidile, 2023).



Con el advenimiento de tecnologías educativas más sofisticadas en la década de 1990, la transición a la instrucción asistida por computadora comenzó a alterar los paradigmas tradicionales. La IAC tenía como objetivo integrar elementos visuales e interactivos, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos matemáticos a través de simulaciones y entornos dinámicos de resolución de problemas. Sin embargo, la efectividad de la IAC en comparación con la instrucción tradicional a menudo generaba debate. La investigación indicó que, si bien la IAC podía mejorar el compromiso y ayudar a los estudiantes a visualizar conceptos abstractos, su éxito dependía en gran medida de las estrategias pedagógicas empleadas y de la alineación del plan de estudios con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (Katz & Offir, 1995; Liburd & Jen, 2021).

A pesar de la inercia de los métodos tradicionales, la evidencia sugiere un cambio gradual hacia modelos más interactivos de enseñanza de las matemáticas. Los estudios indican que integrar la tecnología de manera reflexiva puede conducir a mejores

resultados estudiantiles, particularmente cuando el diseño de estas intervenciones se alinea con los principios constructivistas que enfatizan la comprensión y la colaboración (Lysenko et al., 2016; Soliman & Hilal, 2016). El desafío sigue siendo aprovechar plenamente estos avances tecnológicos para transformar la educación matemática de un marco conductista hacia uno que priorice la comprensión conceptual, el compromiso y la aplicación en diversos contextos.

3.2. El auge de la Instrucción Asistida por Computadora (IAC)

La aparición de la Instrucción Asistida por Computadora (IAC) marcó un cambio significativo en la educación matemática, con el objetivo de dinamizar el proceso de aprendizaje e integrar la tecnología en los marcos pedagógicos tradicionales. Desarrollada inicialmente en la década de 1960, la IAC buscaba cerrar la brecha entre la memorización mecánica inherente a los métodos de enseñanza tradicionales y la creciente necesidad de entornos de aprendizaje interactivos y atractivos

a través de la computación de escritorio temprana Lee et al. (2023). Esta transición fue impulsada por el reconocimiento de que la tecnología podría facilitar experiencias de aprendizaje personalizadas que se adaptaran a diversos estilos y ritmos de aprendizaje (Delpont, 2019).

Los primeros sistemas de IAC se centraron principalmente en técnicas de ejercitación y práctica, en las que a los estudiantes se les presentaba una serie de problemas matemáticos para resolver. Estos sistemas proporcionaban retroalimentación inmediata, reforzando las respuestas correctas y guiando a los usuarios a través de respuestas erróneas con pasos correctivos. La intención era mejorar la retención y el dominio de las habilidades fundamentales permitiendo a los estudiantes practicar fuera de los entornos tradicionales del aula (Widodo et al., 2018). A pesar de sus ventajas, las implementaciones iniciales de la IAC a menudo sufrían de un alcance limitado, centrándose principalmente en habilidades superficiales en lugar de fomentar una comprensión matemática más profunda o habilidades de pensamiento crítico (Lim et al., 2017).

A medida que avanzaba la tecnología informática, las capacidades de los programas de IAC comenzaron a expandirse. La integración de elementos multimedia (como animaciones, instrucciones de audio y representaciones gráficas) abrió nuevas vías para involucrar a los estudiantes y ayudarlos a visualizar conceptos matemáticos complejos (Moon & Ke, 2020). Por ejemplo, los programas de software comenzaron a simular escenarios del mundo real donde se podían aplicar principios matemáticos, permitiendo a los estudiantes ver la relevancia de lo que estaban aprendiendo. Este enfoque ayudó a mitigar algunos de los desafíos asociados con la naturaleza abstracta de las matemáticas y redujo la “ansiedad matemática” al proporcionar experiencias de aprendizaje contextualizadas (Lee et al., 2023).

Además, la incorporación de la IAC en la educación matemática fomentó entornos de aprendizaje colaborativo. Muchos programas transformaron la experiencia de aprendizaje al permitir que los estudiantes trabajaran cooperativamente, compartieran



estrategias de resolución de problemas y participaran en discusiones sobre conceptos matemáticos. Este enfoque colaborativo no solo apelaba a las preferencias de aprendizaje social de los estudiantes, sino que también promovía un compromiso más profundo con el material (Huang, 2024). La investigación indica que los elementos interactivos fomentan la motivación y el compromiso sostenido, mejorando en última instancia los resultados del aprendizaje.

A pesar de la promesa de la IAC, los educadores enfrentaron desafíos en su implementación efectiva. El costo inicial del hardware y el software, junto con la capacitación docente requerida, obstaculizaron la adopción generalizada en muchos entornos educativos. Además, la dependencia de la tecnología se encontró con la resistencia de algunos educadores que preferían métodos tradicionales, citando preocupaciones sobre el tiempo frente a la pantalla y la efectividad del aprendizaje basado en computadora en comparación con la instrucción directa (Rocha & Dondio, 2021).

Los estudios contemporáneos han demostrado que la evolución de la IAC puede preparar el escenario para futuras innovaciones en la educación matemática, particularmente a medida que las herramientas digitales continúan avanzando y integrándose más en los planes de estudio en todo el mundo. Por ejemplo, los educadores ahora están explorando tecnologías avanzadas, como la realidad virtual y la inteligencia artificial, que se basan en los cimientos de la IAC al ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas y adaptativas (Procopio et al., 2024). En general, el auge de la Instrucción Asistida por Computadora personifica el potencial transformador de la tecnología en la educación matemática, sentando las bases para prácticas de instrucción modernas, atractivas y efectivas.

3.3. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y Web 2.0

El avance de la tecnología ha llevado a un cambio transformador en la educación matemática, particularmente a través del desarrollo y la implementación de Entornos Virtuales de Aprendizaje

(EVA) y la integración más amplia de tecnologías Web 2.0. Esta transición de las aulas convencionales a plataformas educativas más interactivas y basadas en la nube ha fomentado una experiencia de aprendizaje enriquecida que enfatiza la colaboración, la flexibilidad y los enfoques centrados en el estudiante.

Los EVA utilizan plataformas digitales para crear experiencias educativas inmersivas que permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de forma dinámica, en lugar de consumir información pasivamente. Estas plataformas integran diversas herramientas multimedia, incluidos videos, simulaciones interactivas y retroalimentación en tiempo real, que mejoran el compromiso y la comprensión de los estudiantes (Hanafiah et al., 2019). Por ejemplo, el Entorno Virtual de Aprendizaje Frog (Frog Virtual Learning Environment) implementado en Malasia ilustra cómo la integración de la computación en la nube con las prácticas educativas convencionales puede crear una experiencia de aprendizaje fluida accesible en cualquier momento y lugar (Hanafiah et al., 2019). Este modelo apoya el

aprendizaje continuo, permitiendo a los estudiantes revisar materiales y practicar habilidades a su propio ritmo.

Los principios de la Web 2.0 amplifican aún más estas experiencias interactivas al facilitar la colaboración entre los estudiantes. A diferencia de la naturaleza estática de las herramientas de aprendizaje basadas en la web anteriores, las tecnologías Web 2.0 promueven el contenido generado por el usuario, las redes sociales y el trabajo colaborativo. Plataformas como Google Classroom y foros educativos permiten a los estudiantes compartir recursos, discutir conceptos matemáticos y colaborar en tareas de resolución de problemas en tiempo real (Ridloka et al., 2023). Este entorno colaborativo ayuda a los estudiantes a desarrollar no solo sus habilidades matemáticas, sino también habilidades blandas críticas como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento creativo (Lee et al., 2023).

Además, se ha demostrado que la utilización de elementos de gamificación dentro de estos EVA



influye positivamente en la motivación y el compromiso de los estudiantes (Priyanka et al., 2022). Al incorporar mecánicas de juego como puntos, insignias y tablas de clasificación, los educadores pueden crear una atmósfera competitiva pero de apoyo que alienta a los estudiantes a esforzarse por el dominio y el logro (Prado Chaviano et al., 2020). Por ejemplo, las Salas de Escape Educativas (Edu-Escape Rooms) utilizan la gamificación en entornos colaborativos, permitiendo a los estudiantes interactuar con problemas matemáticos de manera interactiva mientras trabajan hacia objetivos compartidos.

Las plataformas basadas en la nube han revolucionado la educación al proporcionar entornos de aprendizaje escalables, flexibles e inclusivos. El despliegue de EVA permite a los educadores integrar recursos de alta calidad y materiales interactivos sin las limitaciones de los entornos físicos del aula. Este enfoque no solo facilita el aprendizaje diferenciado adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes (Anagnostopoulou, 2023), sino que también aumenta el acceso a recursos educativos que de

otro modo no estarían disponibles, particularmente en áreas con escasos recursos.

Además, la aplicación de la tecnología en la nube en la educación matemática ha demostrado beneficios significativos en términos de accesibilidad y facilidad de uso, lo que lleva a mejores resultados de aprendizaje. Por ejemplo, los EVA que utilizan tecnologías de aprendizaje adaptativo pueden analizar el rendimiento de los estudiantes y ajustar la entrega de contenido en consecuencia, proporcionando vías personalizadas para cada alumno (Guerrero-Quiñonez et al., 2023). Esta adaptabilidad ayuda a abordar diversos estilos y ritmos de aprendizaje, fomentando por lo tanto un entorno de aprendizaje positivo donde los estudiantes se sienten apoyados y alentados a comprometerse profundamente con el material.

4. Compromiso (engagement) estudiantil en matemáticas gamificadas

4.1. Dimensiones del compromiso

Comprender el compromiso estudiantil es crítico para las prácticas educativas efectivas, especialmente en el contexto de entornos de aprendizaje gamificados en matemáticas. El compromiso puede disecarse en tres dimensiones principales: cognitiva, afectiva y conductual (Cheng et al., 2025; Pin Flores et al., 2024). Cada dimensión juega un papel vital en la configuración de las experiencias y resultados de los estudiantes, influyendo en última instancia en su éxito en el aprendizaje matemático.

El compromiso cognitivo se refiere al esfuerzo mental que los estudiantes ejercen mientras aprenden e interactúan con el contenido. Abarca el pensamiento crítico, las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos (Denden et al., 2022; Vera Pisco et al., 2024). En entornos gamificados, el compromiso cognitivo a menudo se mejora a través de tareas desafiantes y rompecabezas que

requieren un procesamiento cognitivo más profundo en lugar de una simple memorización mecánica. Por ejemplo, en un estudio centrado en el aprendizaje gamificado en matemáticas, los estudiantes demostraron mejoras significativas en su capacidad para comprender conceptos matemáticos complejos a través de actividades interactivas y tipo juego que promovían el pensamiento crítico (Ávila-Guamán et al., 2025; Maryana et al., 2024). Tales entornos estimulan la indagación y la exploración reflexiva, lo que lleva a una experiencia de aprendizaje más rica y un mayor dominio de los principios matemáticos.

El compromiso afectivo se relaciona con la conexión emocional que los estudiantes tienen con sus experiencias de aprendizaje, incluidas sus motivaciones, intereses y actitudes hacia las matemáticas. Las emociones positivas como el disfrute y la satisfacción derivan de tareas atractivas, que se ha demostrado que mejoran los resultados del aprendizaje (Azúa Menéndez et al., 2018; Oluwajana et al., 2019). La gamificación introduce elementos



como recompensas, insignias y competencia, que pueden impulsar significativamente la motivación y el disfrute de las matemáticas por parte de los estudiantes. Por ejemplo, un estudio encontró que los estudiantes que participaban en entornos gamificados exhibían niveles más altos de motivación intrínseca y actitudes positivas hacia las matemáticas que aquellos expuestos a métodos de enseñanza tradicionales (Chuchuca Tocto et al., 2025; Karabıyık, 2024). Esta dimensión emocional es crucial ya que fomenta la resiliencia y la persistencia, lo que en última instancia conduce a un mejor rendimiento académico.

El compromiso conductual se refiere a la participación de los estudiantes en actividades académicas, incluido su nivel de implicación, esfuerzo y los aspectos cualitativos de sus interacciones con compañeros y educadores. La gamificación a menudo provoca una mayor participación y esfuerzo, ya que los elementos similares al juego alientan a los estudiantes a mantenerse activos e involucrados durante todo su viaje de aprendizaje (Díaz et al., 2025; Taracatac, 2022). Un estudio

sobre actividades gamificadas indicó que los estudiantes demostraron mejoras notables en sus tasas de participación y conductas colaborativas al interactuar en plataformas de aprendizaje gamificadas (Cheng et al., 2025; Vélez et al., 2025). Esta dimensión no solo fomenta una atmósfera de aprendizaje activa, sino que también cultiva habilidades de colaboración esenciales que son cruciales en escenarios de resolución de problemas matemáticos del mundo real.

La interacción entre las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual crea un efecto sinérgico en el compromiso estudiantil en la educación matemática. Por ejemplo, un mayor compromiso afectivo debido a los elementos del juego puede mejorar el esfuerzo cognitivo, lo que lleva a una mayor participación conductual (Denden et al., 2022; Rivera-Núñez et al., 2025). De manera similar, los desafíos cognitivos pueden provocar fuertes respuestas emocionales, reforzando el compromiso con las tareas de aprendizaje. La investigación respalda este enfoque multidimensional, mostrando que los estudiantes que se comprometen

cognitivamente con el contenido en entornos emocionalmente positivos tienden a participar de manera más activa y colaborativa, lo que resulta en mejores resultados de aprendizaje (Yaccob et al., 2022; Zaric et al., 2020).

4.2. Gamificación y teoría de la motivación

La gamificación, definida como la aplicación de elementos y principios de diseño de juegos en contextos no lúdicos, ha ganado una tracción significativa en entornos educativos. Su premisa fundamental es mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes transformando las experiencias de aprendizaje tradicionales en actividades atractivas e interactivas. Un marco clave para comprender la dinámica de la motivación dentro de contextos gamificados es la Teoría de la Autodeterminación (TAD), que delinea los conceptos de motivación intrínseca y extrínseca. Esta sección explora las distinciones críticas entre estas formas de motivación, examina sus implicaciones para el aprendizaje en entornos gamificados e ilumina las interacciones que

sustentan las prácticas educativas efectivas en matemáticas.

La motivación intrínseca se refiere a participar en una actividad por su disfrute o satisfacción inherente. Las personas que están intrínsecamente motivadas persiguen tareas porque encuentran las actividades en sí mismas gratificantes, experimentando a menudo un compromiso profundo y satisfacción en el proceso de aprendizaje (Allán-Baño et al., 2025; Lewis, 2024). En contraste, la motivación extrínseca implica la participación impulsada por factores externos, como recompensas, reconocimiento o el cumplimiento de obligaciones. Si bien los motivadores extrínsecos pueden despertar inicialmente el interés o el compromiso en una actividad, su efectividad tiende a disminuir con el tiempo si eclipsan la motivación intrínseca (Grey, 2016; Vasquez Villacis et al., 2024).

La interacción de las motivaciones intrínsecas y extrínsecas es particularmente relevante en contextos educativos gamificados. Las estrategias de gamificación a menudo integran incentivos extrínsecos (como puntos, insignias



y tablas de clasificación) para mejorar el compromiso y fomentar la participación. Sin embargo, para obtener resultados de aprendizaje sostenibles, fomentar la motivación intrínseca es primordial. La investigación sugiere que cuando la gamificación está diseñada para apoyar la autonomía, la competencia y la relación de los estudiantes (tres necesidades psicológicas identificadas por la TAD), es más probable que los estudiantes desarrollen un interés más profundo y automotivado en la materia (Gupta & Goyal, 2022; Mitchell & Co, 2023).

La Teoría de la Autodeterminación postula que satisfacer las necesidades de autonomía (el deseo de tener control sobre las propias acciones), competencia (el desafío de dominar tareas) y relación (la necesidad de conexiones sociales) es esencial para promover la motivación intrínseca y mejorar el compromiso en la educación (Brackenbury & Kopf, 2022). En el contexto de la gamificación, la aplicación de la TAD puede guiar el desarrollo de entornos de aprendizaje que equilibren efectivamente la motivación intrínseca y extrínseca. Por ejemplo,

en un plan de estudios de matemáticas gamificado, se podría permitir a los estudiantes elegir sus rutas de aprendizaje o seleccionar qué desafíos emprender (apoyando la autonomía), nutriendo así sus motivaciones intrínsecas. Si estos desafíos están apropiadamente escalonados para coincidir con los niveles de habilidad de los estudiantes y permitir el dominio, los estudiantes experimentan una sensación de competencia que fomenta el compromiso continuo (Cheng et al., 2025). Los programas que incorporan elementos de competencia y colaboración (al permitir que los estudiantes trabajen juntos en equipos o se enfrenten a compañeros de clase) pueden mejorar aún más los sentimientos de relación, promoviendo una comunidad de aprendizaje de apoyo que aumenta el compromiso con el aprendizaje (Lewis, 2024; Quimis Cajamarca et al., 2024).

Comprender los fundamentos teóricos de la motivación en contextos gamificados ayuda a los educadores a crear estrategias de compromiso efectivas. Por ejemplo, si bien es beneficioso incorporar recompensas extrínsecas como

herramientas motivacionales, es crucial que estas recompensas no socaven el interés intrínseco en la materia. Los educadores deben diseñar cuidadosamente elementos gamificados para garantizar que estén alineados con las motivaciones intrínsecas de los estudiantes en lugar de enfatizar únicamente las recompensas y la competencia (Kian et al., 2022; Parrales-Poveda et al., 2018). Además, un enfoque en la motivación intrínseca puede conducir a mejores resultados educativos a largo plazo. Los estudios indican que los estudiantes que demuestran niveles más altos de motivación intrínseca a menudo exhiben una mayor resiliencia ante los desafíos, una comprensión conceptual más profunda y un interés más duradero en las matemáticas (Allán-Baño et al., 2025; Grey, 2016). Por lo tanto, los educadores deben encontrar un equilibrio que reconozca el papel de los elementos extrínsecos mientras priorizan el crecimiento de los motivadores intrínsecos.

4.3. El papel de la retroalimentación inmediata

La retroalimentación inmediata es un componente fundamental en los entornos educativos, particularmente dentro de los entornos gamificados. La importancia de la información correctiva rápida en los juegos radica en su capacidad para mejorar la autoeficacia del estudiante y mitigar el miedo al fracaso, que son factores críticos para el éxito en la educación matemática. Esta sección explora cómo opera la retroalimentación inmediata dentro de contextos gamificados, sus impactos psicológicos en los estudiantes y sus implicaciones para fomentar un entorno de aprendizaje positivo.

La autoeficacia (Pin Flores et al., 2024) se refiere a la creencia de un individuo en su capacidad para tener éxito en situaciones específicas o realizar tareas. En el contexto de la educación matemática, una mayor autoeficacia se asocia fuertemente con un mejor rendimiento y una mayor disposición a comprometerse con material desafiante. Los entornos de aprendizaje gamificados suelen proporcionar



retroalimentación inmediata a través de diversos mecanismos, como puntos, notificaciones y afirmaciones verbales, que refuerzan el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Los estudios han demostrado que la retroalimentación inmediata permite a los estudiantes reconocer sus errores y comprender las correcciones necesarias, promoviendo así su competencia y dominio sobre los conceptos matemáticos. Por ejemplo, Zapata-Rivera et al. (2009) destacan la efectividad de los entornos de juego basados en la evaluación donde los estudiantes reciben retroalimentación en tiempo real sobre su desempeño, lo que permite ajustes y autocorrecciones en sus procesos de aprendizaje. Esta práctica de corrección instantánea ayuda a los estudiantes a sentirse más seguros de sus habilidades, fomentando la persistencia y la resiliencia ante los desafíos, lo que en última instancia conduce a un compromiso más profundo con el material de aprendizaje.

Además, la retroalimentación inmediata no solo ayuda a los estudiantes a reconocer sus errores, sino que también ayuda a reforzar

las estrategias y los procesos de pensamiento correctos. Este equilibrio anima a los estudiantes a desarrollar una actitud más positiva hacia el aprendizaje, ya que pueden rastrear visiblemente su progreso y mejora en lugar de centrarse únicamente en el resultado de sus esfuerzos. La incorporación de retroalimentación inmediata dentro de entornos de aprendizaje gamificados abre varias vías para mejorar las prácticas educativas.

5. Conclusiones

Esta revisión narrativa ha trazado la evolución significativa de los entornos de aprendizaje en la educación matemática, desde los paradigmas conductistas tradicionales centrados en la ejercitación y práctica mecánica, pasando por la Instrucción Asistida por Computadora que introdujo elementos interactivos y visuales, hasta los actuales Entornos Virtuales de Aprendizaje gamificados que integran tecnologías Web 2.0 y elementos de diseño de juegos. Este recorrido histórico revela una transición pedagógica fundamental: de modelos centrados en el docente

y la memorización hacia enfoques centrados en el estudiante que priorizan la comprensión conceptual, la colaboración y el compromiso activo. La evidencia sintetizada demuestra que la gamificación, cuando se diseña cuidadosamente alineada con principios pedagógicos sólidos, puede abordar desafíos persistentes en la educación matemática como la ansiedad matemática, la percepción de irrelevancia de los conceptos abstractos y la falta de motivación estudiantil.

El análisis de las tres dimensiones del compromiso estudiantil (cognitiva, afectiva y conductual) en contextos gamificados revela hallazgos consistentes sobre la efectividad de elementos como la retroalimentación inmediata, los desafíos adaptados al nivel de habilidad, y las mecánicas de recompensa en la promoción de experiencias de aprendizaje más profundas y sostenidas. La aplicación de la Teoría de la Autodeterminación proporciona un marco teórico robusto para comprender cómo la gamificación puede satisfacer las necesidades psicológicas de autonomía,

competencia y relación, fomentando la motivación intrínseca que resulta esencial para el aprendizaje matemático a largo plazo. Sin embargo, la literatura también advierte sobre el riesgo de que los motivadores extrínsecos (puntos, insignias, tablas de clasificación) eclipsen el interés genuino por las matemáticas si no se equilibran adecuadamente con elementos que cultiven la curiosidad y el disfrute intrínseco de la resolución de problemas.

Las implicaciones prácticas para educadores y diseñadores de entornos de aprendizaje son claras: la integración efectiva de tecnología y gamificación requiere una planificación pedagógica cuidadosa que vaya más allá de la simple incorporación de elementos lúdicos superficiales. Los entornos de aprendizaje matemático más exitosos combinan desafíos cognitivos apropiados, retroalimentación constructiva inmediata, oportunidades para la colaboración y la autonomía, y conexiones explícitas con aplicaciones del mundo real. Las investigaciones futuras deberían enfocarse en estudios longitudinales



que examinen los efectos sostenidos de la gamificación en el rendimiento matemático y las actitudes estudiantiles, explorar cómo las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la realidad virtual pueden personalizarse aún más las experiencias de aprendizaje, e investigar las diferencias contextuales en la efectividad de estrategias gamificadas across diversos entornos socioeconómicos y culturales. A medida que la educación matemática continúa evolucionando en la era digital, mantener el equilibrio entre innovación tecnológica y principios pedagógicos fundamentados en evidencia será crucial para maximizar el potencial transformador de estos nuevos entornos de aprendizaje.

Bibliografía

- Allán-Baño, G. M., Naranjo-Sagñay, W. C., Zavala-Ponce, C. V., & Sornoza-Parrales, D. (2025). El rol del liderazgo en la creación de una cultura organizacional positiva: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 8(15), 688–706.
- Anagnostopoulou, E. (2023). Using RPG-Based Learning Environment to Increase Engagement and Motivation for Learning Higher Mathematics. *European Conference on Games Based Learning*, 17(1), 756–764. <https://doi.org/10.34190/ecgbl.17.1.1912>
- Ávila-Guamán, J. A., Bombosa-Aldáz, M. A., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. R. (2025). Implementación de la gamificación en la comprensión de conceptos matemáticos aplicados a la Contabilidad de Tercer Nivel. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria de Ciencias Contables, Auditoría y Tributación: CORPORATUM* 360-ISSN: 2737-6443., 8(15), 256–268.
- Azúa Menéndez, M., Pincay Pilay, M., & Sornoza-Parrales, D. (2018). El constructivismo y la enseñanza de las matemáticas en el estudiante universitario de salud. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 18(19).
- Brackenbury, T., & Kopf, L. (2022). Serious Games and Gamification: Game-Based Learning in Communication Sciences and Disorders. *Perspectives of the ASHA*

- Special Interest Groups*, 7(2), 482–498.
https://doi.org/10.1044/2021_PERSP-21-00284
- Chans, G. M., & Portuguese Castro, M. (2021). Gamification as a Strategy to Increase Motivation and Engagement in Higher Education Chemistry Students. *Computers*, 10(10), 132. <https://doi.org/10.3390/computers10100132>
- Cheng, J., Lu, C., & Xiao, Q. (2025). Effects of gamification on EFL learning: A quasi-experimental study of reading proficiency and language enjoyment among Chinese undergraduates. *Frontiers in Psychology*, 16, 1448916. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1448916>
- Chuchuca Tocto, L. D., Vera Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Estrategias de gamificación aplicadas en matemáticas al desarrollo de competencias digitales a los estudiantes. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 16–29. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v9.n1.2025.16-29>
- Day, T. M., Raven, M. R., & Newman, M. E. (1998). THE EFFECTS OF WORLD WIDE WEB INSTRUCTION AND TRADITIONAL INSTRUCTION AND LEARNING STYLES ON ACHIEVEMENT AND CHANGES IN STUDENT ATTITUDES IN A TECHNICAL WRITING IN AN AGRICOMMUNICATION COURSE. *Journal of Agricultural Education*, 39(4), 65–75. <https://doi.org/10.5032/jae.1998.04065>
- Delpont, D. H. (2019). Numeracy students' perspectives on a new digital learning tool at a South African university. *South African Journal of Higher Education*, 33(5). <https://doi.org/10.20853/33-5-3588>
- Denden, M., Tlili, A., Abed, M., Bozkurt, A., Huang, R., & Burgos, D. (2022). To Use or Not to Use: Impact of Personality on the Intention of Using Gamified Learning Environments. *Electronics*, 11(12), 1907. <https://doi.org/10.3390/electronics11121907>
- Devendren, A., & Nasri, N. M. (2022). Systematic Review: Students' Perceptions of the Use of Gamification. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(8), Pages 144-164. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v12-i8/14268>
- Díaz, D. A. A., Pisco, D. G. V., & Parrales, D. S. (2025).



GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA: GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 13(1), 1–22. <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i1.001>

Ermakan, N., Ualikhanova, B., Rakhashev, B., & Ramazanova, S. (2024). Effectiveness of the gamification method in the process of phenomenon-based learning in secondary school (in the example of Kazakhstan). *Journal of Ecohumanism*, 3(8), 1330–1344.

Fauzi, M. A., Saad, Z. A., Aripin, M. A., & Sapuan, N. M. (2025). Let's Play and Learn: A State-of-the-Art Review on Gamification-Based Learning With a Bibliometric Analysis in the Higher Education Institutions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(3), e70029. <https://doi.org/10.1111/jcal.70029>

Grey, S. (2016). Games, Learning and Engagement: What

Teachers might learn from Games Designers. *New Directions in the Teaching of Physical Sciences*, (11). <https://doi.org/10.29311/ndtps.v0i11.576>

Guerrero-Quíñonez, A. J., Quiñónez Guagua, O., & Barrera-Proañó, R. G. (2023). Gamified flipped classroom as a pedagogical strategy in higher education: From a systematic vision. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(1), 238–243. <https://doi.org/10.56183/iberopeds.v3i1.622>

Gupta, P., & Goyal, P. (2022). Is game-based pedagogy just a fad? A self-determination theory approach to gamification in higher education. *International Journal of Educational Management*, 36(3), 341–356. <https://doi.org/10.1108/IJEM-04-2021-0126>

Hanafiah, S. H. M., Mat Teh, K., & Kadir, M. F. A. (2019). Accustoms gamification in education improves student motivation, engagement and academic performance. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 364–367.

Huang, Y.-H. I. (2024). “The majority are left behind”: The

- promotion of bilingual education 2030 policy in Taiwan and its potential to widen horizontal inequalities. *Higher Education*, 88(1), 85–100.
<https://doi.org/10.1007/s10734-023-01106-9>
- Imran, H. (2023). An Empirical Investigation of the Different Levels of Gamification in an Introductory Programming Course. *Journal of Educational Computing Research*, 61(4), 847–874.
<https://doi.org/10.1177/07356331221144074>
- Iroriteraye-Adjekpovu, J. I., & Nwabuaku, L. (2024). A Comparative Study on the Effectiveness of Traditional and Computer-Assisted Instruction Methods in Determining Students' Achievement on Graph Plotting. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 2(1), 245–252.
[https://doi.org/10.59324/ejcee.2024.2\(1\).20](https://doi.org/10.59324/ejcee.2024.2(1).20)
- Karabıyık, Ü. (2024). Investigation of the Effect of Gamified Learning on Motivation and Success in Math Class. *Journal of Education and Practice*, 8(1), 32–52.
<https://doi.org/10.47941/jep.1645>
- Katz, Y. J., & Offir, B. (1995). The Use of Information Technology in Educational Counselling: Applications for High School Counsellors. In B.-Z. Barta, M. Telem, & Y. Gev (Eds.), *Information Technology in Educational Management* (pp. 195–200). Springer US.
https://doi.org/10.1007/978-0-387-34839-1_26
- Kian, T. W., Sunar, M. S., & Su, G. E. (2022). The Analysis of Intrinsic Game Elements for Undergraduates Gamified Platform Based on Learner Type. *IEEE Access*, 10, 120659–120679.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3218625>
- Lee, J. Y., Pyon, C. U., & Woo, J. (2023). Digital Twin for Math Education: A Study on the Utilization of Games and Gamification for University Mathematics Education. *Electronics*, 12(15), 3207.
<https://doi.org/10.3390/electronics12153207>
- Lewis, A. (2024). Exploring the Impact of Gamified Language Learning Platforms on Adult Second Language Acquisition: A Case Study in Spanish Education. *The Review of Contemporary Scientific and Academic Studies*, 4(2).
<https://doi.org/10.55454/rcsas.4.02.2024.003>
- Liburd, K. K. D., & Jen, H.-Y. (2021). Investigating the Effectiveness of Using a



- Technological Approach on Students' Achievement in Mathematics–Case Study of a High School in a Caribbean Country. *Sustainability*, 13(10), 5586. <https://doi.org/10.3390/su13105586>
- Lim, T., Lee, S., & Ke, F. (2017). Integrating Music into Math in a Virtual Reality Game: Learning Fractions. *International Journal of Game-Based Learning*, 7(1), 57–73. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017010104>
- Lysenko, L., Rosenfield, S., Dedic, H., Savard, A., Idan, E., C. Abrami, P., Wade, A., & Naffi, N. (2016). Using Interactive Software to Teach Foundational Mathematical Skills. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15, 019–034. <https://doi.org/10.28945/3395>
- Maryana, M., Halim, C., & Rahmi, H. (2024). The Impact of Gamification on Student Engagement and Learning Outcomes in Mathematics Education. *International Journal of Business, Law, and Education*, 5(2), 1697–1608. <https://doi.org/10.56442/ijble.v5i2.682>
- Mitchell, B., & Co, M. J. (2023). Can gamification improve student engagement and learning?: A proposed quasi-experiment. *ASCILITE Publications*, 498–503. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.674>
- Moon, J., & Ke, F. (2020). Exploring the Relationships Among Middle School Students' Peer Interactions, Task Efficiency, and Learning Engagement in Game-Based Learning. *Simulation & Gaming*, 51(3), 310–335. <https://doi.org/10.1177/1046878120907940>
- Neerupa, C., Naveen Kumar, R., Pavithra, R., & John William, A. (2024). Game on for learning: A holistic exploration of Gamification's impact on student engagement and academic performance in educational environments. *Management Matters*, 21(1), 38–53. <https://doi.org/10.1108/MANM-01-2024-0001>
- Oguejiofor, J. O., & Obidile, J. I. (2023). Effects of Computer-aided Instruction on Students' Performance in Use of English in Tertiary Institutions in Anambra State, Nigeria. *Global Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 11(10), 58–68. <https://doi.org/10.37745/gjahs.s.2013/vol11n105868>

- Oluwajana, D., Nat, M., Idowu, A., Vanduhe, V., & Fadiya, S. (2019). The Adoption of Students' Hedonic Motivation System Model to Gamified Learning Environment. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(3), 156–167. <https://doi.org/10.4067/S0718-18762019000300109>
- Othman, M. I., Husin, N. I., Abdullah, A. R., Bakhari, N. A., Mohd Zin, A., & Mokhtar, M. (2024). A JOURNEY INTO THE THRILLING DEPTHS OF CHEMISTRY THROUGH GAMIFICATION. *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(2), 104–110. <https://doi.org/10.55197/qjssh.v5i2.349>
- Parrales-Poveda, M. L., Sornoza-Parrales, D. R., Cano-Andrade, R. J., & Moreira-Cañarte, M. K. (2018). Una mirada acerca de la comunicación en la Educación Superior. *Polo Del Conocimiento*, 3(6), 277. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i6.525>
- Pin Flores, Á. M., Sornoza-Parrales, D., Orejuela Mendoza, I., & Vera Pisco, D. (2024). Uso de Padlet en la Motivación y el Aprendizaje Colaborativo en Ciencias Naturales: Un Estudio Descriptivo en la Educación Básica Superior. *Arandu UTIC*, 11(2), 1878–1899.
- Prado Chaviano, E., González González, M., & Jiménez Valero, B. (2020). Las competencias profesionales y sus tendencias fundamentales. *AlfaPublicaciones*, 2(1), 44–55. <https://doi.org/10.33262/ap.v2i1.23>
- Priyanka, S., Bokhare, A., Paul, D., & Dsilva, T. (2022). Math Adventures with Tuffy: A 2D Game to Aid in Learning Mathematics. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(2), 612–623. <https://doi.org/10.22214/ijrase.t.2022.40260>
- Procopio, M., Fernández-César, R., Fernandes-Procopio, L., & Yáñez-Araque, B. (2024). Neuroscience-Based Information and Communication Technologies Development in Elementary School Mathematics through Games: A Case Study Evaluation. *Education Sciences*, 14(3), 213. <https://doi.org/10.3390/educsci14030213>
- Quimis Cajamarca, O., Moncayo Álvarez, A. I., Vera Pisco, D. G., & Sornoza Parrales, D. (2024). Impact of PBL on arithmetic polynomials in



- eighth grade students. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2).
<https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1109>
- Ridloka, D., Cahyani, V., Zuama, H., & Hidayat, M. M. (2023). IMPLEMENTATION OF VIRTUAL REALITY IN SIMPLE MATH QUIZZES AS A CHILDREN'S LEARNING PLATFORM. *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, 8(1), 83–92.
<https://doi.org/10.54732/jeeecs.v8i1.10>
- Rivera-Núñez, E. M., Hurtado-Aguay, W. E., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). GAMIFICACIÓN CON GEOGEBRA: UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN - ISSN: 2697-3456*, 9(16), 392–405.
- Rocha, M., & Dondio, P. (2021). Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school. *International Journal of Serious Games*, 8(3), 45–70.
<https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.434>
- Soliman, Dr. M. M., & Hilal, Dr. A. J. (2016). Investigating the effects of Computer-Assisted Instruction on Achievement and Attitudes towards Mathematics Among Seventh-Grade Students in Kuwait. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 23(4), 145–159.
https://doi.org/10.1564/tme_v23.4.03
- Taracatac, R. (2022). GAMIFIED ACTIVITIES IN STUDENT'S LEARNING ENGAGEMENT IN AN ONLINE ENGLISH CLASS. *International Journal of Research Publications*, 106(1).
<https://doi.org/10.47119/IJRP1001061820223717>
- Vasquez Villacis, M. I., Vera Pisco, D. G., & Sornoza Parrales, D. R. (2024). Rutina de pensamiento y la incorporación de las Tic como metodología innovadora en la enseñanza de la matemática: Thinking routine and the incorporation of ICT. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2).
<https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1107>
- Vélez, S. V. S., Silva, F. M. P., Parrales, D. R. S., & Pisco, D. G. V. (2025). Gamificación como estrategia metodológica en los resultados del aprendizaje de los estudiantes de básica superior. *Revista Científica*

Multidisciplinaria

SAPIENTIAE. ISSN: 2600-6030, 8(17), 470–490.
<https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i17.022>

Vera Pisco, D., Sornoza-Parrales, D., Murillo Baque, D. S., & Cobeña Macías, F. M. (2024). Aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana con la aplicación del Programa Lingo. *Revista Peruana de Investigación e Innovación Educativa*, 4(1), e26921–e26921.

Widodo, S., Rahayu, P., Adjie, N., Adi Widodo, S., & Rahmat Setiadi, B. (2018). The Development of Arithmetic Gamification Using Digital Dice. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.2), 751.
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.18742>

Yaccob, N. S., Abd. Rahman, S. F., Azlan Mohamad, S. N., Abdul Rahim, A. A., Khalilah Abdul Rashid, K., Mohammed Abdulwahab Aldaba, A., Md Yunus, M., & Hashim, H. (2022). Gamifying ESL Classrooms through Gamified Teaching and Learning. *Arab World English Journal*, (8), 177–191.
<https://doi.org/10.24093/awej/call8.12>

Zapata-Rivera, D., VanWinkle, W., Doyle, B., Buteux, A., & Bauer, M. (2009). Combining

learning and assessment in assessment-based gaming environments: A case study from a New York City school. *Interactive Technology and Smart Education*, 6(3), 173–188.
<https://doi.org/10.1108/17415650911005384>

Zaric, N., Lukarov, V., & Schroder, U. (2020). A Fundamental Study for Gamification Design: Exploring Learning Tendencies' Effects. *International Journal of Serious Games*, 7(4), 3–25.
<https://doi.org/10.17083/ijsg.v7i4.356>