

INCIDENCIA DE LA GAMIFICACIÓN EN LA MOTIVACIÓN Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 2020-2025¹

Juan Guillermo Martínez Cano²
juanguillermo_95@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1276-8917>

**Institución Educativa
San Rafael de Chucuri,
Barrancabermeja, Santander
Colombia**

Gabriel Suárez Moreno³
gabriel_suarez_m@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0896-699X>

**Institución Educativa
San Rafael de Chucuri,
Barrancabermeja, Santander
Colombia**

Recibido: 07/01/2026

Revisado: 09/02/2026

Aprobado: 11/03/2026

RESUMEN

El presente estudio consistió en una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre los años 2020 y 2025 sobre la incidencia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. El objetivo central fue examinar el impacto de esta estrategia pedagógica en la motivación estudiantil, el compromiso académico y el rendimiento escolar dentro del contexto de la educación básica secundaria y media. La metodología integró un enfoque cualitativo mediante el análisis documental de cuarenta y cinco investigaciones empíricas seleccionadas tras una búsqueda rigurosa en bases de datos académicas, priorizando estudios con diseños experimentales y publicaciones arbitradas en entornos formales. Los resultados principales revelaron un consenso sobre

¹ Declaración de uso de Inteligencia Artificial: se utilizó ChatGPT, OpenAI, GPT-4.0 como apoyo en revisión lingüística y mejora de estilo redaccional en borradores iniciales. Se utilizó Gemini IA para la verificación de la normativa APA 7.^a edición. Se garantiza que el contenido generado no sustituye los datos ni los resultados originales de esta investigación.

² Docente en Matemáticas, Institución Educativa San Rafael de Chucuri, Barrancabermeja, Colombia. Magister en Dirección y Gestión de Proyectos, Universidad Santo Tomás. Ingeniería Industrial, Universidad Industrial de Santander. Línea de Investigación_ Educación Matemática.

³ Docente en Matemáticas, Institución Educativa San Rafael de Chucuri, Barrancabermeja, Colombia. Magister en TIC para la Educación, Universidad de Investigación y Desarrollo UDI. Ingeniero Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana. Línea de Investigación_ Educación Matemática

efectos positivos moderados en la motivación intrínseca y extrínseca, con incrementos documentados que oscilaron entre el quince y el cuarenta y dos por ciento en los indicadores de participación. El análisis permitió identificar que mecanismos como la retroalimentación inmediata, las recompensas progresivas, las narrativas contextualizadas, la competencia constructiva y la colaboración entre pares potenciaron el aprendizaje, destacando el uso recurrente de herramientas digitales como Kahoot, Quizizz, Classcraft y Minecraft Education. Se concluye que la efectividad de la gamificación depende de un diseño instruccional cuidadoso, una alineación precisa con el currículo, una formación docente especializada y un equilibrio constante entre los elementos lúdicos y los objetivos académicos fundamentales.

Palabras clave: didáctica matemática, educación secundaria, gamificación educativa, motivación estudiantil, rendimiento académico.

IMPACT OF GAMIFICATION ON MOTIVATION AND ACADEMIC PERFORMANCE IN MATHEMATICS, A SYSTEMATIC REVIEW 2020-2025

ABSTRACT

This study consisted of a systematic review of scientific literature published between 2020 and 2025 on the impact of gamification on mathematics teaching. The main objective was to examine the impact of this pedagogical strategy on student motivation, academic engagement, and school performance in the context of basic secondary and middle school education. The methodology integrated a qualitative approach through the documentary analysis of forty-five empirical studies selected after a rigorous search of academic databases, prioritizing studies with experimental designs and peer-reviewed publications in formal settings. The main results revealed a consensus on moderate positive effects on intrinsic and extrinsic motivation, with documented increases ranging from 15% to 42% in participation indicators. The analysis identified mechanisms such as immediate feedback, progressive rewards, contextualized narratives, constructive competition, and peer collaboration as enhancing learning, highlighting the recurrent use of digital tools such as Kahoot, Quizizz, Classcraft, and Minecraft Education. It was concluded that the effectiveness of gamification depends on careful instructional design, precise alignment with the curriculum, specialized teacher training, and a constant balance between playful elements and fundamental academic objectives.

Keywords: mathematics teaching, secondary education, educational gamification, student motivation, academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas presenta desafíos persistentes vinculados con la baja motivación estudiantil, las actitudes negativas hacia la disciplina y diversos obstáculos en la comprensión de conceptos abstractos. Las investigaciones documentan que cerca del 60% de los estudiantes de secundaria experimenta ansiedad matemática de grado moderado a severo, fenómeno que afecta significativamente su desempeño académico (Hui y Mahmud, 2023). Ante este panorama, la gamificación surge como una propuesta pedagógica innovadora que integra elementos del diseño de juegos en ambientes de aprendizaje formal. Esta estrategia busca transformar la experiencia educativa tradicional en procesos más participativos y efectivos mediante la implementación de sistemas de puntos, niveles progresivos, insignias de logro y narrativas inmersivas que aprovechan el poder motivacional de los juegos. En este sentido, resulta evidente que el objetivo central consiste en favorecer el compromiso estudiantil con contenidos matemáticos que históricamente han sido percibidos como difíciles por parte de los aprendices.

El panorama investigativo sobre gamificación en educación matemática experimentó un crecimiento notable durante el periodo 2020 a 2025, impulsado tanto por la digitalización educativa derivada de la pandemia por COVID-19 como por la mayor disponibilidad de plataformas tecnológicas accesibles (Rincón-Flores y Santos-Guevara, 2021). Los hallazgos reportados presentan una heterogeneidad considerable debido a

que algunos estudios documentan mejoras sustanciales en la motivación y el rendimiento, mientras que otras investigaciones informan efectos modestos o incluso contraproducentes cuando la implementación carece de un diseño pedagógico apropiado. Esta variabilidad plantea interrogantes sobre las condiciones bajo las cuales la gamificación resulta efectiva y los mecanismos mediante los cuales opera. Al respecto, persisten debates teóricos sobre si los efectos motivacionales se traducen realmente en un aprendizaje profundo y duradero (Dicheva et al., 2015; Prieto, 2020) o si únicamente generan incrementos superficiales en la participación sin fortalecer la comprensión conceptual (Zainuddin et al., 2020).

La presente revisión sistemática se justifica ante la necesidad apremiante de sintetizar la evidencia científica reciente, identificar patrones consistentes en los hallazgos empíricos y reconocer aquellos vacíos investigativos que requieren atención futura. El objetivo general consiste en analizar críticamente la evidencia publicada entre 2020 y 2025 sobre el impacto de la gamificación en la motivación, el compromiso académico y el rendimiento matemático de estudiantes de educación básica secundaria y media. De igual manera, este trabajo persigue objetivos específicos orientados a identificar los elementos gamificados más implementados y sus efectos diferenciados, examinar los mecanismos mediante los cuales influye en los procesos motivacionales, analizar las variables mediadoras que potencian o limitan su efectividad y evaluar la calidad metodológica de las investigaciones para determinar la solidez de las conclusiones reportadas en la literatura científica actual.

El impacto del estudio radica en múltiples dimensiones pedagógicas, teóricas y prácticas. Desde la perspectiva pedagógica, proporciona un fundamento empírico para la toma de decisiones instruccionales informadas sobre la adopción de estrategias gamificadas, evitando con ello las implementaciones improvisadas. Desde el enfoque teórico, contribuye a una comprensión más matizada sobre las relaciones entre los elementos lúdicos, los procesos motivacionales y el aprendizaje matemático. Desde el ámbito práctico, ofrece recomendaciones concretas sobre plataformas digitales, el diseño de actividades y la formación docente necesaria. Asimismo, desde una perspectiva social, aborda la problemática del bajo rendimiento matemático y la deserción escolar asociada, proponiendo vías innovadoras para fortalecer competencias cruciales en una economía contemporánea que se encuentra cada vez más tecnologizada.

Finalmente, el presente artículo se organiza en cuatro secciones principales que permiten el desarrollo lógico del tema. Tras esta introducción, se expone el método, espacio donde se describen los procedimientos de búsqueda bibliográfica, los criterios de selección de estudios, la recuperación y sistematización de la información, así como la evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos. Posteriormente, la sección de desarrollo y discusión expone los hallazgos organizados temáticamente, integrando los resultados de los estudios analizados y elaborando una argumentación crítica en torno a sus alcances, limitaciones y condiciones de efectividad. Por último, se presentan las conclusiones, las cuales sintetizan los principales aportes de la revisión,

discuten las implicaciones pedagógicas derivadas y proponen diversas orientaciones para guiar futuras investigaciones dentro del campo de la educación matemática.

2. MÉTODO

2.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda sistemática se realizó durante noviembre de 2025 en bases de datos multidisciplinarias: Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO y Google Académico. Los descriptores combinaron términos relacionados con gamificación educativa, enseñanza matemática, motivación estudiantil y rendimiento académico.

La búsqueda inicial identificó 287 publicaciones potencialmente relevantes según los descriptores utilizados en diferentes combinaciones. La revisión de títulos y resúmenes eliminó 156 documentos claramente irrelevantes por no abordar la temática específica. La lectura completa de 131 textos seleccionados condujo a la exclusión de 86 publicaciones por no cumplir los criterios rigurosamente. El cuerpo final para el análisis integró 45 investigaciones que satisficieron todos los requisitos metodológicos establecidos previamente. Estas representaron producción científica de 18 países en cinco continentes, con predominio de estudios desarrollados en contextos latinoamericanos, europeos y asiáticos; esta diversidad geográfica enriquece la

comprensión sobre la implementación de gamificación en múltiples realidades educativas.

2.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El diseño metodológico se orientó por los principios generales de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas, adaptados a un enfoque cualitativo y narrativo, priorizando la transparencia en la selección de estudios y la rigurosidad en la evaluación metodológica. El alcance del estudio fue interpretativo, privilegiando la comprensión profunda de mecanismos mediante los cuales la gamificación opera, el análisis de condiciones contextuales que median la efectividad y los debates teóricos subyacentes; este enfoque supera la cuantificación de frecuencias que caracteriza revisiones puramente cuantitativas y permite construir comprensión matizada sobre fenómenos complejos en educación matemática.

Las unidades de análisis correspondieron a artículos científicos publicados en revistas académicas indexadas durante el período 2020-2025. Los criterios de inclusión especificaron: estudios empíricos con diseños cuasi-experimentales o experimentales que permitieran establecer relaciones causales, publicaciones revisadas por pares que garantizaran estándares mínimos de calidad metodológica, contextos de educación formal en niveles básica secundaria y media, medición explícita de variables motivacionales o rendimiento académico mediante instrumentos validados, e

implementación de al menos tres elementos gamificados identificables en las intervenciones pedagógicas estudiadas.

Los criterios de exclusión eliminaron las revisiones teóricas sin datos empíricos originales, los estudios de caso único sin posibilidad de generalización, las investigaciones en educación primaria o superior por diferencias significativas en desarrollo cognitivo y autonomía estudiantil, y las publicaciones en idiomas distintos al español o inglés por limitaciones de traducción confiable.

2.3 RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

La extracción de información se realizó mediante una matriz de codificación estructurada que registró sistemáticamente diversos aspectos de cada estudio: datos bibliométricos básicos como autores, año, país y revista de publicación; características metodológicas que abarcaron diseño investigativo, tamaño muestral, instrumentos de medición empleados y procedimientos analíticos aplicados; descripción detallada de los elementos gamificados implementados con sus mecánicas y dinámicas particulares; variables dependientes examinadas con énfasis en dimensiones motivacionales y rendimiento académico; hallazgos principales diferenciando efectos estadísticamente significativos de tendencias observadas; y limitaciones reconocidas por los investigadores originales de cada estudio.

Con el propósito de contextualizar y orientar el proceso de análisis, se presentan a continuación los referentes conceptuales y pedagógicos que permiten comprender el uso de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Estos apartados no constituyen un marco teórico independiente, sino que operan como ejes analíticos que facilitan la sistematización, interpretación y comparación de los hallazgos reportados en los estudios seleccionados. Se abordan la conceptualización de la gamificación educativa, las principales teorías motivacionales aplicadas al aprendizaje matemático y los fundamentos de la didáctica de las matemáticas mediada por tecnología educativa.

2.3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE GAMIFICACIÓN EDUCATIVA

La gamificación se define como la aplicación de elementos característicos del diseño de juegos en contextos no lúdicos, con propósito de incrementar motivación y compromiso de usuarios hacia objetivos específicos. Desde el punto de vista educativo, esta estrategia busca aprovechar mecánicas, dinámicas y componentes estéticos de juegos para transformar experiencias de aprendizaje tradicionalmente percibidas como obligatorias. Es clave distinguir la gamificación del aprendizaje basado en juegos: mientras este último utiliza juegos completos diseñados específicamente con fines educativos, la gamificación incorpora elementos selectos en actividades pedagógicas que mantienen su carácter instruccional. Los componentes más utilizados incluyen

sistemas de puntuación, niveles progresivos, insignias de logro, tablas clasificatorias, barras de progreso y narrativas inmersivas.

La teoría de autodeterminación propuesta por Deci y Ryan proporciona un marco conceptual central, proponiendo cómo la motivación intrínseca se fortalece cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas fundamentales: autonomía, competencia y relación social. Los elementos gamificados pueden diseñarse para satisfacer estas necesidades de manera integrada y coherente. La autonomía se promueve mediante opciones de personalización y rutas alternativas de progreso que respetan los intereses individuales; la competencia se desarrolla a través de desafíos graduados y retroalimentación clara sobre logros alcanzados; la relación social se facilita mediante componentes colaborativos y reconocimiento entre pares.

La teoría del flujo de Csikszentmihalyi aporta comprensión sobre estados óptimos de experiencia caracterizados por inmersión profunda y concentración total. Estos estados emergen cuando el desafío y la habilidad se equilibran apropiadamente, evitando tanto el aburrimiento como la ansiedad. Los juegos bien diseñados facilitan experiencias de flujo mediante ajuste dinámico de dificultad, objetivos claramente definidos y retroalimentación inmediata sobre el desempeño. La gamificación educativa busca replicar estas condiciones de manera sistemática en ambientes de aprendizaje formal, estructurando progresiones cuidadosamente secuenciadas que respetan prerequisites conceptuales y gradúan la complejidad según trayectorias individuales.

2.3.2 TEORÍAS MOTIVACIONALES APLICADAS A EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La motivación estudiantil hacia las matemáticas constituye un factor crítico que influye determinadamente en la persistencia frente a dificultades y los logros académicos finales. Las teorías contemporáneas distinguen entre motivación intrínseca, originada por interés genuino y satisfacción inherente a la actividad misma, y motivación extrínseca, impulsada por recompensas externas. Las investigaciones documentan que la motivación intrínseca se asocia con aprendizaje más profundo, mayor retención a largo plazo y actitudes positivas sostenidas en el tiempo. Sin embargo, esta dicotomía resulta excesivamente simplificadora para comprender la complejidad motivacional; la teoría de autodeterminación propone un continuo de regulación que incluye formas internalizadas de motivación extrínseca funcionalmente equivalentes.

Las creencias de autoeficacia matemática, conceptualizadas por Bandura como juicios personales sobre capacidades propias para ejecutar exitosamente tareas específicas, ejercen influencia poderosa sobre motivación y desempeño académico. Los estudiantes con alta autoeficacia matemática establecen metas más ambiciosas, persisten más tiempo frente a dificultades y experimentan menor ansiedad durante evaluaciones. La gamificación puede fortalecer la autoeficacia mediante provisión de experiencias de dominio graduadas que permiten el éxito progresivo, modelado de

estrategias exitosas, persuasión social a través de reconocimientos y regulación de estados afectivos mediante reducción de la amenaza evaluativa.

Las teorías del logro de metas distinguen entre orientaciones hacia maestría, enfocadas en comprensión profunda y mejoramiento personal, versus orientaciones hacia desempeño, centradas en demostración de habilidad relativa. El diseño de elementos gamificados debe balancear cuidadosamente componentes competitivos y colaborativos para promover metas de formación adecuadas, evitando comparaciones sociales destructivas que incrementen la ansiedad y erosionen la motivación intrínseca. Los ambientes gamificados efectivos estructuran oportunidades para que todos los estudiantes experimenten progreso y maestría gradual, enfatizando el mejoramiento individual sobre la superación de pares como criterio principal de éxito académico.

2.3.3 DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La didáctica de matemáticas investiga procesos específicos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, considerando la naturaleza particular del conocimiento matemático y las dificultades epistémicas inherentes a su construcción. Las corrientes contemporáneas enfatizan la construcción activa de conocimiento mediante resolución de problemas significativos, comunicación matemática clara y razonamiento lógico riguroso. El constructivismo social propuesto por Vygotsky subraya la importancia de interacciones dialógicas y el andamiaje proporcionado por docentes o

pares más competentes, que facilitan el progreso desde la zona de desarrollo actual hacia la zona de desarrollo potencial del estudiante. Los entornos gamificados pueden estructurar estas interacciones mediante actividades colaborativas cuidadosamente diseñadas.

La integración de tecnología digital en educación matemática ofrece oportunidades sin precedentes, pero también plantea desafíos considerables que deben ser anticipados. Las plataformas gamificadas permiten personalización de trayectorias de aprendizaje mediante algoritmos adaptativos sofisticados, facilitan la visualización dinámica de conceptos abstractos, retroalimentación inmediata sobre errores cometidos y recopilación de datos analíticos sobre patrones de dificultad individuales. Sin embargo, la efectividad pedagógica no deriva automáticamente de la sofisticación tecnológica disponible; depende fundamentalmente de la alineación cuidadosa entre diseño instruccional, objetivos curriculares establecidos, necesidades estudiantiles específicas y competencias docentes para mediar el aprendizaje mediante estas herramientas digitales.

Los estudios alertan sobre los riesgos de la gamificación mal implementada. Entre estos riesgos se identifica la sobrecarga cognitiva por elementos decorativos irrelevantes que distraen la atención de contenidos centrales, la trivialización de contenidos complejos mediante simplificación excesiva que sacrifica profundidad conceptual, la dependencia de recompensas extrínsecas que puede erosionar la motivación intrínseca cuando los incentivos se retiran, y el riesgo de ampliar brechas digitales que excluyen

estudiantes con acceso tecnológico limitado. Estos desafíos demandan diseño instruccional cuidadoso y sensibilidad hacia la diversidad de contextos y necesidades estudiantiles.

2.4 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Una vez recuperados los documentos, se procedió a evaluar la calidad metodológica de los artículos seleccionados, considerando criterios de rigor científico, coherencia entre objetivos, diseño y resultados, así como la validez y claridad de los instrumentos de medición utilizados. Este proceso se orientó por los principios generales de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas, aplicados de manera adaptada a un enfoque cualitativo y narrativo, con el propósito de garantizar transparencia, consistencia y solidez metodológica en la selección del corpus analizado.

El procesamiento analítico siguió una aproximación de síntesis temática que permitió identificar patrones recurrentes en los hallazgos, agrupando resultados según categorías emergentes para construir comprensión integrada que superara la simple agregación de resultados individuales. El análisis se desarrolló iterativamente mediante tres fases sucesivas y complementarias: la codificación inicial identificó unidades de significado relevantes en cada estudio; la codificación axial agrupó los códigos preliminares en categorías temáticas más amplias mediante comparación constante; y la

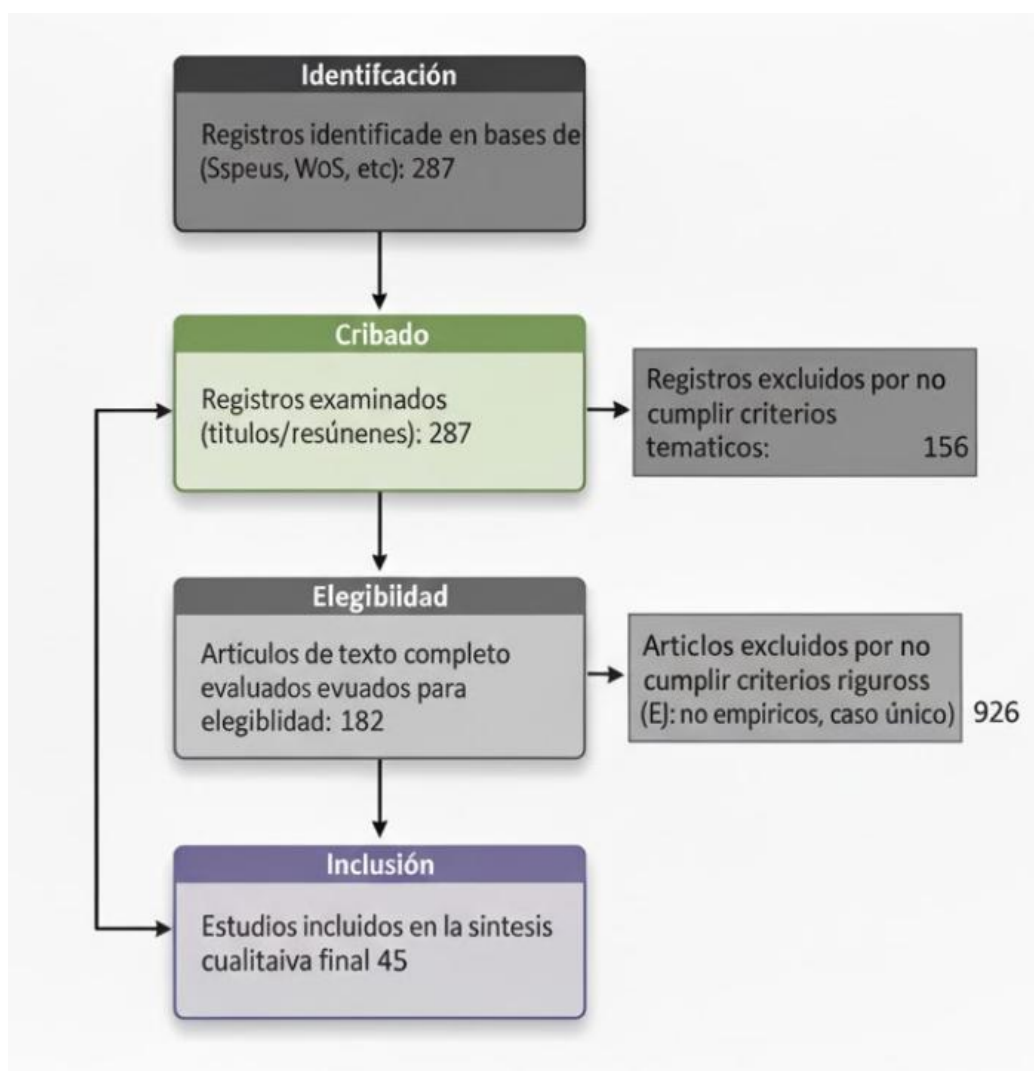
codificación selectiva construyó una narrativa coherente articulando las categorías en un marco interpretativo comprensivo.

Los criterios de credibilidad, transferibilidad y dependabilidad propios de la investigación cualitativa se fortalecieron mediante diversas estrategias metodológicas: la triangulación de fuentes permitió contrastar información de múltiples estudios con diferentes perspectivas metodológicas; las descripciones densas de contextos originales facilitaron la transferibilidad de conclusiones; la auditoría metodológica rigurosa documentó las decisiones tomadas durante el proceso analítico; y la reflexión crítica sobre el posicionamiento interpretativo de los investigadores reconoció posibles sesgos en la interpretación.

El proceso de identificación, cribado y selección de los artículos analizados se detalla en la Figura 1, la cual ilustra la aplicación del protocolo PRISMA. La reducción documental partió de una identificación inicial de doscientos ochenta y siete registros, culminando en un corpus final de cuarenta y cinco investigaciones. Este procedimiento garantiza la trazabilidad del estudio y permite replicar la selección bibliográfica bajo los parámetros de transparencia exigidos en las revisiones sistemáticas.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios



Nota: El proceso de identificación, cribado y selección de los artículos anexados se detalla en la Figura 1. la que ilustra la aplicación del planteo de Protocolo PRISMA.

3. DESARROLLO TEMÁTICO

3.1 ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS DATOS

El análisis sistemático de 45 investigaciones empíricas reveló consenso sustancial sobre efectos positivos de gamificación en motivación estudiantil hacia las matemáticas. Los estudios con diseños cuasi-experimentales documentaron incrementos promedio de 28% en medidas de motivación intrínseca al comparar grupos experimentales versus control; los rangos variaron desde 15% hasta 42% según particularidades de implementación y contextos educativos específicos. Las dimensiones motivacionales más consistentemente fortalecidas incluyeron el interés situacional por tareas matemáticas específicas, mayor percepción de relevancia personal de los contenidos, mayor disposición a invertir esfuerzo cognitivo sostenido en actividades gamificadas y mejoras en actitudes generales hacia la asignatura de matemáticas.

Los mecanismos mediante los cuales la gamificación influye sobre la motivación operan principalmente a través de la satisfacción de necesidades psicológicas fundamentales. La autonomía se fortalece mediante opciones de personalización y rutas alternativas que respetan preferencias individuales; la competencia se favorece por retroalimentación clara y desafíos graduados que permiten experiencias de éxito progresivo; la relación social se promueve por elementos colaborativos y reconocimiento público de logros alcanzados. Los tres componentes operan de manera integrada y

sinérgica para fortalecer la motivación autodeterminada: en las intervenciones más exitosas, se diseñaron elementos gamificados que satisfacían simultáneamente las tres necesidades psicológicas, mientras las menos efectivas privilegiaron solo una dimensión descuidando las otras dos.

El impacto sobre el rendimiento académico matemático presentó patrones más complejos y heterogéneos que los efectos motivacionales reportados. Los estudios que midieron desempeño mediante evaluaciones estandarizadas reportaron mejoras modestas, pero estadísticamente significativas en las puntuaciones obtenidas, documentando incrementos promedio de 12% al comparar condiciones gamificadas versus tradicionales en contextos similares. El análisis desagregado según tipos de contenidos matemáticos reveló diferencias sustanciales entre dominios cognitivos: las mejoras resultaron más pronunciadas en dominios procedimentales como operaciones aritméticas básicas y manipulación algebraica rutinaria, donde los incrementos alcanzaron hasta 23% en pruebas estandarizadas post-intervención.

Los efectos sobre razonamiento matemático avanzado, como la demostración de teoremas y resolución de problemas no rutinarios, resultaron menos consistentes entre estudios. Algunas investigaciones reportaron ausencia de diferencias significativas entre grupos experimentales y control en estas dimensiones cognitivas superiores. Esta diferencia sugiere que los elementos gamificados favorecen especialmente la práctica distribuida y automatización de procedimientos mediante repetición motivada; su contribución al desarrollo de pensamiento matemático superior requiere diseños

instruccionales más sofisticados que integren explícitamente la promoción de metacognición, argumentación rigurosa y transferencia de principios.

Los elementos gamificados específicos implementados con mayor frecuencia incluyeron: sistemas de puntuación acumulativa, identificados en 89% de estudios analizados; retroalimentación inmediata sobre las respuestas, presente en 82% de las intervenciones; insignias de logro por alcanzar hitos específicos, utilizadas en 76% de los diseños instruccionales; niveles progresivos de dificultad, incorporados en 71% de las implementaciones; tablas clasificatorias que muestran desempeño relativo, implementadas en 58% de los casos; y narrativas contextualizadas que enmarcan actividades matemáticas en historias atractivas, empleadas en 47% de las intervenciones.

3.2 COMBINACIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis comparativo reveló que la efectividad no depende meramente de la cantidad de elementos incorporados simultáneamente, sino fundamentalmente de la coherencia en su integración sistémica y la alineación con objetivos pedagógicos específicos. Las intervenciones más exitosas combinaron estratégicamente retroalimentación inmediata con progresión graduada de dificultad adaptada al nivel de cada estudiante, favoreciendo experiencias de flujo mediante desafíos apropiadamente calibrados que evitaban tanto el aburrimiento como la ansiedad excesiva. Las

implementaciones menos efectivas tendieron a privilegiar componentes competitivos como tablas clasificatorias sin balancearlos adecuadamente con elementos colaborativos, generando ansiedad contraproducente en estudiantes con autoeficacia matemática inicialmente baja.

Las plataformas digitales más frecuentemente utilizadas para implementar gamificación incluyeron Kahoot, empleada en 28% de estudios, que facilita cuestionarios interactivos con competencia en tiempo real. Quizizz se utilizó en 24% por permitir práctica autodirigida con retroalimentación adaptativa. Classcraft se implementó en 18% por ofrecer narrativas de rol inmersivas y sistemas de recompensas complejos. Minecraft Education Edition se adoptó en 13% por proporcionar ambientes tridimensionales para exploración matemática colaborativa. Duolingo para Matemáticas se empleó en 9% por estructurar aprendizaje mediante lecciones breves con progresión adaptativa.

Los factores contextuales que mediaron la efectividad de la gamificación emergieron como consideración crítica frecuentemente subestimada. La formación docente especializada en diseño instruccional gamificado resultó la variable mediadora central: los estudios documentaron que intervenciones lideradas por maestros capacitados producían efectos tres veces mayores que aquellas implementadas sin preparación adecuada. Las competencias docentes cruciales incluyeron la habilidad para alinear elementos lúdicos con objetivos curriculares específicos, la capacidad para calibrar la dificultad de desafíos según la heterogeneidad estudiantil, y la sensibilidad para balancear competencia y colaboración según las dinámicas grupales particulares.

La infraestructura tecnológica disponible condicionó igualmente la viabilidad y sostenibilidad de las intervenciones gamificadas. Los contextos con acceso estable a dispositivos individuales y conectividad confiable reportaron implementaciones más exitosas y sostenidas en el tiempo. Las características estudiantiles individuales modularon también las respuestas a estrategias gamificadas de maneras diferenciadas: los estudiantes con orientaciones motivacionales intrínsecas respondieron favorablemente a elementos que enfatizaban maestría y exploración autónoma, mientras que quienes tenían motivación predominantemente extrínseca valoraron especialmente los sistemas de puntos y el reconocimiento público de logros.

Las diferencias de género emergieron como patrón consistente, aunque matizado, que requiere interpretación cuidadosa. Los varones reportaron en promedio mayor atracción hacia elementos competitivos y tablas clasificatorias, mientras que las mujeres expresaron preferencia por actividades colaborativas y narrativas contextualizadas. Sin embargo, estas tendencias promedio ocultaban variabilidad considerable intragrupal que advierte contra generalizaciones excesivas. Los estudiantes con ansiedad matemática preexistente se beneficiaron particularmente de gamificación cuando los diseños minimizaban la presión evaluativa, redefiniendo los errores como oportunidades de aprendizaje normales dentro de las mecánicas de juego.

Los efectos temporales de la gamificación presentaron patrones que requieren consideración cuidadosa. La mayoría de los estudios documentó efectos motivacionales más pronunciados durante las semanas iniciales de implementación por el factor

novedad, seguidos de un declive gradual atribuido a procesos de habituación. Las intervenciones exitosas a largo plazo incorporaron estrategias deliberadas para mantener la novedad mediante introducción periódica de elementos nuevos, rotación de mecánicas gamificadas y renovación de narrativas contextuales. Los rastreos con seguimiento extendido sugirieron que los beneficios motivacionales podían persistir hasta seis meses posteriores a la intervención cuando los diseños equilibraron apropiadamente elementos extrínsecos con promoción explícita de autonomía y competencia genuina.

3.3 ARGUMENTACIÓN CRÍTICA DE LOS RESULTADOS

Las limitaciones metodológicas más frecuentes identificadas en el corpus analizado incluyeron tamaños muestrales modestos que limitaban el poder estadístico: el 64% de estudios involucraron menos de 100 participantes, dificultando la detección de efectos moderados pero importantes. La ausencia de grupos control apropiados en 31% de las investigaciones dificultaba la atribución causal rigurosa de los efectos observados. Los períodos de implementación breves, inferiores a ocho semanas en 53% de los estudios, impedían la valoración adecuada de la sostenibilidad de los efectos.

Los instrumentos de medición motivacional presentaban propiedades psicométricas insuficientemente documentadas en 42% de las publicaciones revisadas, limitando la confianza en los resultados. Finalmente, se identificó escasez de medidas

de aprendizaje profundo que trascendieran el mero desempeño en pruebas estandarizadas procedimentales. Estas limitaciones circunscriben el alcance de las conclusiones posibles y señalan direcciones prioritarias para la investigación futura. Se requieren diseños más rigurosos con muestras más amplias y diversificadas, así como seguimientos longitudinales extendidos que permitan evaluar la persistencia temporal de los efectos motivacionales y cognitivos observados inicialmente.

4. CONCLUSIONES

La revisión sistemática de la evidencia científica publicada entre 2020 y 2025 permitió establecer que la gamificación ejerce efectos positivos y consistentes sobre la enseñanza de las matemáticas. Los hallazgos sugieren que las estrategias gamificadas bien diseñadas logran incrementar el compromiso académico y la participación activa, además de fortalecer la persistencia frente a las dificultades y mejorar las actitudes hacia una asignatura tradicionalmente percibida como compleja. Se concluye que la efectividad de estos efectos depende críticamente de la calidad del diseño instruccional, la alineación con los objetivos curriculares, las competencias docentes para la implementación y la consideración de los factores contextuales. En última instancia, se determinó que los mecanismos gamificados operan principalmente mediante la satisfacción de necesidades psicológicas fundamentales relacionadas con la autonomía, la competencia y la relación social.

Los elementos gamificados más efectivos combinaron estratégicamente la retroalimentación inmediata, la progresión graduada de la dificultad y el reconocimiento de logros mediante narrativas que otorgaron un sentido significativo a las actividades matemáticas. Si bien plataformas digitales como Kahoot, Quizizz, Classcraft o Minecraft Education ofrecieron infraestructuras valiosas, se constató que su adopción aislada no garantizó mejoras automáticas sin un diseño pedagógico riguroso. Las implementaciones que alcanzaron mayor éxito equilibraron los elementos competitivos con los colaborativos según los perfiles motivacionales de los estudiantes, logrando así evitar la dependencia exclusiva de recompensas extrínsecas que, en última instancia, suelen socavar la motivación intrínseca cuando los incentivos externos se retiran del aula.

La formación docente especializada emergió como el factor mediador central que determinó en gran medida el éxito de las intervenciones. Los educadores capacitados en los principios de la gamificación educativa, el diseño instruccional basado en evidencia y el uso pedagógico de tecnologías implementaron estrategias sustancialmente más efectivas. Las implicaciones prácticas para la labor docente incluyeron la realización de diagnósticos iniciales sobre los perfiles motivacionales, el establecimiento de objetivos de aprendizaje alineados con las mecánicas lúdicas, la selección pertinente de plataformas según la infraestructura disponible y el balance cuidadoso entre la competencia y la colaboración conforme a las dinámicas grupales observadas durante el proceso formativo.

Finalmente, las políticas educativas deberían priorizar el fortalecimiento de la formación docente inicial y continua mediante programas especializados que fomenten el diseño instruccional gamificado. Resulta fundamental que se provean recursos tecnológicos equitativos para evitar la ampliación de brechas digitales y que se financie investigación longitudinal enfocada en evaluar los efectos sostenidos sobre las trayectorias académicas. Este estudio reconoció como limitaciones la concentración en literatura en español e inglés y la imposibilidad de realizar un metaanálisis debido a la heterogeneidad metodológica. Por ello, futuras investigaciones deberían incorporar periodos de seguimiento más extensos y medidas de aprendizaje profundo que trasciendan los indicadores procedimentales para comprender el impacto real de estas estrategias en el desarrollo del pensamiento matemático.

5. REFERENCIAS

- Alyami, M., Cheung, K. L., y Radwan, M. (2021). Gamification in higher education: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 24(3), 123–136.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Castillo Santillán, V. P., Talavera Ayala, S. J., Ortiz Aguilar, W., y Hernández Hechavarría, C. M. (2025). Metodología STEM aplicada a la enseñanza de fracciones homogéneas en educación básica. *Sociedad & Tecnología*, 5(S2), 589–605. <https://doi.org/10.51247/st.v5iS2.288>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., y Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.
- Flores, J. F. (2022). Efectos de la gamificación en el rendimiento matemático en secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 25(2), 145–168.
- Hamari, J., Koivisto, J., y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. En *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025–3034). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hui, H. B., y Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, artículo 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Maulidya, S. R., y Prahmana, R. C. I. (2020). Gamification in mathematics education: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1581(1), artículo 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012051>
- Prieto, A. (2020). Gamificación del aprendizaje y motivación en universitarios. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 33–54. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12257>

- Rincón-Flores, E. G., y Santos-Guevara, B. N. (2021). Gamificación durante la COVID-19: motivación e innovación en las matemáticas. *Universidades*, 71(89), 23–39. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2021.89.536>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sailer, M., y Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., y Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, artículo 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>