

Aplicación de Herramientas Digitales para la Motivación del Aprendizaje de Matemáticas en Estudiantes de Bachillerato

Application of Digital Tools for Motivating Mathematics Learning in High School Students

Elvira Stefania Mendoza Pérez, Deyanira Camila Mora Arias, Jesús Alex Morán Cervantes & Lenin Eleazar Tremont Franco

DIMENSIÓN CIENTÍFICA

Enero - junio, V°7 - N°1; 2026

Recibido: 14-04-2026

Aceptado: 14-04-2026

Publicado: 16-04-2026

PAIS

- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán





INSTITUCION

- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador

CORREO:

- ✉ [esmendezap@ube.edu.ec](mailto:esmendezap@ube.edu.ec)
- ✉ [dcmoraa@ube.edu.ec](mailto:dcmoraa@ube.edu.ec)
- ✉ [jamoranc@ube.edu.ec](mailto:jamoranc@ube.edu.ec)
- ✉ [letremontf@ube.edu.ec](mailto:letremontf@ube.edu.ec)

ORCID:

-  <https://orcid.org/0009-0006-0615-9321>
-  <https://orcid.org/0009-0006-2252-8238>
-  <https://orcid.org/0009-0009-6291-176X>
-  <https://orcid.org/0000-0001-6196-5939>

FORMATO DE CITA APA.

Mendoza, E., Mora, D., Morán, J. & Tremont, L. (2026). Aplicación de Herramientas Digitales para la Motivación del Aprendizaje de Matemáticas en Estudiantes de Bachillerato. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°1). Pág. 3902 – 3923.

Resumen

El estudio analiza la problemática de bajo desempeño y desmotivación hacia la asignatura en estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón. El objetivo consistió en analizar la influencia de una secuencia didáctica apoyada en dinámicas de juego digitales sobre la motivación y el rendimiento en contenidos de álgebra y funciones. Se utilizó un enfoque mixto, diseño no experimental y transversal, con una encuesta Likert aplicada a 67 estudiantes y una prueba diagnóstica de desempeño administrada a 37. Los resultados evidenciaron niveles predominantes de logro bajo y medio, mayores dificultades en problemas abiertos y motivación moderada, aunque con percepción favorable del uso tecnológico. La intervención gamificada generó mejoras cualitativas en participación, persistencia y clima de aula. Se concluye que la integración sistemática de recursos interactivos constituye una estrategia pertinente para fortalecer dimensiones afectivas y cognitivas del aprendizaje en este contexto escolar. Se recomiendan futuros estudios cuasiexperimentales.

**Palabras clave:** enseñanza secundaria, autoeficacia académica, ansiedad matemática, evaluación diagnóstica, tecnologías educativas.

Abstract

This study analyzes the problem of low performance and lack of motivation in math among third-year high school students at the Francisco Huerta Rendón Educational Unit. The objective was to analyze the influence of a didactic sequence supported by digital game dynamics on motivation and performance in algebra and functions. A mixed-methods approach, non-experimental and cross-sectional design, was used, with a Likert-type survey administered to 67 students and a diagnostic performance test administered to 37. The results showed predominantly low and medium achievement levels, greater difficulties with open-ended problems, and moderate motivation, although with a favorable perception of technology use. The gamified intervention generated qualitative improvements in participation, persistence, and classroom climate. It is concluded that the systematic integration of interactive resources constitutes a relevant strategy for strengthening affective and cognitive dimensions of learning in this school context. Future quasi-experimental studies are recommended.

**Keywords:** secondary education, academic self-efficacy, math anxiety, diagnostic assessment, educational technologies.

## Introducción

Las matemáticas son esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes de bachillerato y para la innovación científica y tecnológica (Rosado, 2024). Sin embargo, a nivel mundial, diversos informes indican que esta asignatura sigue siendo percibida como abstracta y difícil, lo que afecta la disposición y el rendimiento académico de los estudiantes (UNESCO, 2023). La problemática no solo se limita a los contenidos, sino que involucra factores actitudinales como la motivación y la autoeficacia (Galeas, 2024; Ortiz et al., 2024). La mejora del rendimiento en matemáticas debe considerar también estos factores motivacionales, además de los cognitivos.

En América Latina, el desempeño de los estudiantes en matemáticas se encuentra por debajo del promedio internacional, lo que refleja debilidades tanto en el conocimiento conceptual como en la resolución de problemas (Acero, 2025; Ortiz et al., 2024). Factores como la desigualdad social, las limitaciones tecnológicas y las metodologías tradicionales profundizan las brechas educativas (Telenchana et al., 2025). En Ecuador, a pesar de los esfuerzos por incorporar tecnología, el uso de herramientas digitales sigue siendo limitado y poco estructurado pedagógicamente (Caiza Reinoso, 2024), afectando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

La Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón, ubicada al norte de Guayaquil y con alrededor de 1.100 estudiantes, refleja la problemática global, regional y nacional en el aprendizaje de las matemáticas. El estudio se centró en 67 estudiantes de tercero de bachillerato, de dos paralelos, seleccionados debido a las percepciones recurrentes de los docentes sobre la baja motivación e interés hacia la asignatura. Esta desmotivación se manifiesta en baja participación, resistencia a involucrarse en tareas que requieren razonamiento abstracto y ansiedad matemática durante evaluaciones. Los registros

---

académicos muestran un rendimiento inferior al esperado en álgebra, funciones y geometría analítica, áreas que demandan mayores niveles de abstracción y pensamiento formal. Las evaluaciones internas indican bajos promedios y altas tasas de reprobación, reflejando dificultades persistentes en la comprensión conceptual y la resolución de problemas. Este diagnóstico confirma que la desmotivación está estrechamente relacionada con el bajo rendimiento académico, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que aborden tanto las dimensiones motivacionales como cognitivas del aprendizaje.

Con el fin de fundamentar el diagnóstico de manera objetiva, el estudio incorporó una fase diagnóstica orientada a comprender integralmente la situación académica y motivacional de los estudiantes de tercero de bachillerato en el área de matemáticas. Para ello, se aplicaron dos instrumentos complementarios: en primer lugar, una encuesta estructurada con escala tipo Likert, destinada a medir niveles de motivación, interés, autoeficacia, ansiedad matemática y percepción del uso de herramientas digitales en el aula (véase Anexo 1); y, en segundo lugar, una prueba de desempeño académico centrada en contenidos de álgebra y funciones, cuyo propósito fue evaluar el dominio conceptual y procedimental del estudiantado en estos ejes curriculares clave (véase Anexo 2). Ambos instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos, considerando criterios de claridad, pertinencia, coherencia y relevancia (véase Anexo 3), lo que garantizó su rigor metodológico. Los resultados obtenidos evidenciaron bajos niveles de motivación e interés, presencia de ansiedad matemática y un rendimiento académico predominantemente bajo, sustentando empíricamente la problemática identificada y justificando la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras como la gamificación digital.

---

De manera integrada, los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de diagnóstico permitieron evidenciar una relación clara entre los niveles de motivación y el desempeño académico en matemáticas. Por un lado, los datos de la encuesta indicaron que la mayoría de los estudiantes presentó niveles predominantemente medios y bajos de motivación e interés hacia la asignatura, acompañados de percepciones negativas y presencia de ansiedad matemática. Por otro lado, la prueba de desempeño matemático aplicada a 37 estudiantes mostró que únicamente el 18,9 % alcanzó un nivel alto de rendimiento (14–20 puntos sobre 20), mientras que el 40,5 % se ubicó en un nivel medio (10–13 puntos) y otro 40,5 % permaneció en un nivel bajo (0–9 puntos). Este patrón evidencia que más del 80 % del estudiantado no logra un dominio sólido de los contenidos evaluados, especialmente en tareas que requieren razonamiento algebraico, comprensión de funciones y resolución de problemas abiertos. En conjunto, estos hallazgos confirman que las dificultades académicas no se explican únicamente por carencias conceptuales, sino que se encuentran estrechamente vinculadas con bajos niveles de motivación, inseguridad frente a la asignatura y experiencias de aprendizaje poco significativas. En consecuencia, el diagnóstico inicial sustenta la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras orientadas a fortalecer simultáneamente la motivación académica y el rendimiento matemático.

Frente a este escenario, las metodologías didácticas activas se han posicionado como alternativas prometedoras para transformar la enseñanza de las matemáticas. El aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, el aula invertida y la gamificación comparten el propósito de situar al estudiante en el En este contexto, las metodologías didácticas activas han adquirido una relevancia creciente al situar al estudiante en el centro del proceso educativo, favorecer la construcción activa del conocimiento y potenciar habilidades de orden superior, como el pensamiento crítico y la

---

resolución de problemas (Rosado, 2024; Galeas, 2024). No obstante, la pertinencia de cada enfoque varía según las condiciones y necesidades específicas de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón. Mientras el aprendizaje basado en proyectos exige tiempos prolongados de planificación y una articulación interdisciplinaria sostenida, y el aula invertida demanda niveles de conectividad y hábitos de estudio autónomo previamente consolidados, la gamificación se presenta como una alternativa pedagógica más viable. Su carácter flexible permite integrarse de manera gradual en las prácticas de aula ya existentes, sin requerir modificaciones estructurales profundas, lo que resulta especialmente pertinente en el nivel de bachillerato. Además, al incorporar dinámicas lúdicas y herramientas digitales de uso cotidiano para los estudiantes, la gamificación facilita una intervención inmediata orientada a fortalecer la motivación, la participación activa y el compromiso con el aprendizaje de las matemáticas.

En este sentido, la gamificación se concibe como la incorporación intencional y planificada de elementos propios del juego, tales como retos, niveles, recompensas y retroalimentación inmediata, en contextos educativos formales, con el propósito de favorecer la motivación, el compromiso y la permanencia del estudiante en la tarea académica (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021). En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, la literatura especializada señala que el uso de estrategias gamificadas, especialmente cuando se apoyan en herramientas digitales, se asocia con actitudes más favorables hacia la asignatura, un incremento de la participación activa y una disposición más positiva frente a tareas que demandan razonamiento y esfuerzo cognitivo. Asimismo, estudios recientes destacan que la gamificación puede contribuir al fortalecimiento de la autoeficacia y a la reducción de la ansiedad matemática, siempre que su implementación responda a un diseño pedagógico coherente y se articule con objetivos de aprendizaje claramente definidos (Caiza Reinoso, 2024; Montenegro-Rueda, 2025). De

---

este modo, la gamificación trasciende el uso aislado de recursos lúdicos y se posiciona como una estrategia didáctica con potencial para incidir tanto en la motivación como en el rendimiento académico en matemáticas

Desde un enfoque teórico, la relación entre la motivación académica, la percepción de la asignatura y el rendimiento matemático se sustenta en la interacción dinámica entre factores cognitivos y afectivos. La literatura especializada sostiene que los estudiantes que perciben las matemáticas como una asignatura útil, comprensible y vinculada con su realidad, y que además confían en sus propias capacidades para aprenderla, tienden a mostrar mayor persistencia ante las tareas, invertir un mayor esfuerzo cognitivo y alcanzar mejores resultados en evaluaciones de desempeño (Ortiz et al., 2024; Galeas, 2024). En este sentido, abordar las dificultades detectadas en la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón no puede limitarse al incremento de la práctica mecánica de ejercicios, sino que requiere intervenir de manera directa en la motivación y en la percepción que los estudiantes construyen sobre la asignatura y sobre las estrategias didácticas utilizadas para su enseñanza. La gamificación, al propiciar experiencias de aprendizaje estructuradas en retos progresivos y acompañadas de retroalimentación inmediata, se configura como una estrategia pedagógica pertinente para fortalecer percepciones positivas, reducir la ansiedad matemática y favorecer un mejor desempeño académico en matemáticas.

En coherencia con lo anterior, el presente estudio se estructura desde un enfoque mixto, con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo, orientado a analizar de manera integral la relación entre la motivación académica, la percepción del uso de herramientas digitales gamificadas y el desempeño en matemáticas en estudiantes de tercero de bachillerato. Este enfoque permite aproximarse a la problemática sin manipular deliberadamente las variables, describiendo la realidad educativa tal como se manifiesta en el aula. En este marco, el diagnóstico que orienta la investigación se desarrolla en dos

---

niveles complementarios. Por una parte, se describe el estado actual de la motivación y de la percepción del uso de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas, mediante la aplicación diagnóstica de una encuesta estructurada con escala tipo Likert. Por otra parte, se incorpora una prueba de desempeño matemático centrada en contenidos específicos del currículo, particularmente álgebra y funciones, con el propósito de contrastar las percepciones y actitudes del estudiantado con resultados objetivos de aprendizaje. De este modo, el análisis articula dimensiones actitudinales y cognitivas, proporcionando un diagnóstico sólido que fundamenta la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras basadas en gamificación.

Asimismo, la investigación adquiere especial relevancia al alinearse con los lineamientos de la política educativa internacional y nacional que promueven la incorporación pedagógica de las tecnologías digitales como un medio para mejorar la calidad, equidad e inclusión de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el ámbito internacional, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) enfatiza la necesidad de garantizar una educación de calidad mediante el fortalecimiento de metodologías innovadoras y el uso pertinente de tecnologías educativas que favorezcan aprendizajes significativos y permanentes (Naciones Unidas, 2025). En coherencia con este marco, el sistema educativo ecuatoriano ha impulsado progresivamente la integración de recursos digitales y estrategias activas con el propósito de diversificar las prácticas pedagógicas y reducir brechas de aprendizaje, especialmente en áreas críticas como las matemáticas (Ortiz et al., 2024; Caiza Reinoso, 2024). Desde esta perspectiva, el presente estudio no solo responde a una problemática institucional concreta de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón, sino que también aporta evidencia empírica situada sobre el potencial de la gamificación digital como estrategia didáctica para fortalecer la motivación y el desempeño académico. En consecuencia, los hallazgos del estudio contribuyen tanto a la

---

reflexión académica como a la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas, ofreciendo insumos relevantes para contextos educativos similares que buscan articular innovación metodológica, tecnología educativa y mejora de los aprendizajes matemáticos.

Por ello, la investigación se orienta a responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre la aplicación de herramientas digitales basadas en la gamificación y los niveles de motivación académica y rendimiento en matemáticas de los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón durante el período lectivo 2024–2025? A partir de este planteamiento, el objetivo general del estudio consiste en analizar la relación entre el uso de herramientas digitales basadas en la gamificación y la motivación académica, así como el rendimiento en matemáticas, en estudiantes de tercero de bachillerato de la mencionada institución. Para ello, se integran evidencias obtenidas mediante instrumentos de percepción y motivación, junto con los resultados de una prueba de desempeño académico centrada en contenidos de álgebra y funciones. Este enfoque permite abordar de manera articulada las dimensiones afectivas y cognitivas del aprendizaje matemático, ofreciendo una comprensión más amplia de cómo las estrategias gamificadas pueden vincularse con la experiencia de aprendizaje y el logro académico del estudiantado en el contexto educativo analizado.

### **Métodos y Materiales**

En este estudio, se adopta un enfoque mixto, coherente con el planteamiento metodológico descrito en la introducción, al integrar técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar la relación entre la gamificación digital, la motivación académica y el rendimiento matemático en estudiantes de tercero de bachillerato. Este enfoque permite articular datos numéricos con información interpretativa, fortaleciendo la validez del análisis mediante la triangulación entre percepciones estudiantiles, comportamientos de aprendizaje y

---

desempeño académico, tal como lo plantean Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Desde esta perspectiva, el componente cuantitativo se orienta a evaluar los niveles de motivación académica y la percepción del uso de herramientas digitales a través de una encuesta estructurada con escala tipo Likert, así como a medir el rendimiento matemático mediante una prueba diagnóstica centrada en contenidos de álgebra y funciones. De manera complementaria, el componente cualitativo se enfoca en la interpretación de patrones de error, dificultades cognitivas recurrentes y actitudes observadas durante el desarrollo de las actividades gamificadas, lo que permite comprender con mayor profundidad la experiencia de aprendizaje del estudiantado y contextualizar los resultados cuantitativos obtenidos.

Asimismo, la investigación se ubica dentro de un diseño no experimental y descriptivo, dado que no se manipulan deliberadamente las variables independientes y la recolección de datos se realiza en un momento temporal definido. Este diseño permite analizar la situación educativa tal como ocurre en el aula, describiendo las relaciones entre motivación, autoeficacia, ansiedad matemática, percepción del uso tecnológico y desempeño en contenidos curriculares de álgebra y funciones, sin alterar la organización institucional de las clases.

La población del estudio estuvo conformada por 67 estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón, correspondientes a dos paralelos del nivel. De acuerdo con los objetivos de la investigación y el enfoque metodológico adoptado, se trabajó con dos grupos muestrales diferenciados. En primer lugar, la totalidad de los estudiantes ( $n = 67$ ) participó en la aplicación del Instrumento 1, una encuesta estructurada con escala tipo Likert orientada a medir la motivación académica y la percepción del uso de herramientas digitales en la asignatura de matemáticas (véase Anexo 1). Dicho instrumento fue previamente validado mediante juicio de expertos,

---

considerando criterios de claridad, pertinencia, coherencia y relevancia, lo que garantizó su adecuación conceptual y metodológica. En segundo lugar, se seleccionó un subgrupo de 37 estudiantes mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, al que se aplicó el Instrumento 2, correspondiente a la Prueba de Desempeño Matemático centrada en contenidos de álgebra y funciones, utilizada como diagnóstico de rendimiento y línea base académica (véase Anexo 7). La selección muestral se justificó por criterios de accesibilidad, disponibilidad y homogeneidad relativa del grupo, conforme a las recomendaciones para investigaciones en contextos educativos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Asimismo, la implementación de la gamificación se planificó de manera teórica y metodológica siguiendo el modelo de las seis fases (6D) propuesto por Werbach y Hunter, adaptado al contexto del aula de matemáticas. En esta planificación inicial se definieron los objetivos de aprendizaje, se delimitaron las conductas objetivo y se caracterizó el perfil de los estudiantes participantes, considerando su nivel educativo, su familiaridad con entornos digitales y las debilidades identificadas en el diagnóstico inicial de rendimiento matemático.

En cuarto lugar, se diseñaron los bucles de actividad, estructurando ciclos de retro–respuesta–retroalimentación mediante cuestionarios en Kahoot y Quizizz y actividades exploratorias en GeoGebra. En quinto lugar, se cuidó el componente lúdico, incorporando puntos, niveles, rankings, medallas virtuales y pequeños desafíos cooperativos para fortalecer el compromiso emocional. Finalmente, se desplegaron las herramientas y recursos tecnológicos mediante una secuencia didáctica breve de tres sesiones gamificadas, integrada en el desarrollo de la unidad de funciones, lo que permitió observar el comportamiento de los estudiantes en un entorno de aprendizaje mediado por dinámicas de juego como se describe en la siguiente figura.

---

**Figura 1.** Las seis fases (6D)

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La secuencia didáctica gamificada implementada en el estudio fue una intervención breve y estructurada, diseñada para integrar estrategias de gamificación digital en la enseñanza de álgebra y funciones en estudiantes de tercero de bachillerato. Su objetivo principal fue generar un entorno de aprendizaje motivador que favoreciera la participación activa y fortaleciera la autoeficacia, permitiendo analizar la relación entre motivación y rendimiento académico. La secuencia se dividió en tres fases: activación, mediante retos interactivos en Kahoot para recuperar conocimientos previos; desarrollo, con misiones progresivas en Quizizz para resolver ejercicios con retroalimentación inmediata; y consolidación, centrada en la representación gráfica de funciones en GeoGebra. La gamificación se integró con retos, niveles y recompensas simbólicas, alineadas con los objetivos curriculares. La recolección de datos se realizó con dos instrumentos validados:

el Instrumento 1 (escala Likert sobre motivación y percepción del uso de herramientas digitales,  $V = 0,868$ ) y el Instrumento 2 (prueba diagnóstica de desempeño matemático).

A su vez, el Instrumento 2 consistió en una Prueba de Desempeño Matemático de 15 ítems (10 de opción múltiple y 5 de problemas abiertos) focalizada en contenidos de álgebra y funciones (Anexo 7). Esta prueba se aplicó a 37 estudiantes como diagnóstico inicial para establecer una línea base objetiva de rendimiento. Los puntajes permitieron clasificar a los estudiantes en niveles de logro (alto, medio y bajo), identificar tipos de errores frecuentes y contrastar estos resultados con las percepciones de motivación registradas en la encuesta. La información cuantitativa se complementó con notas de campo del docente-investigador sobre las conductas observadas durante la resolución de los problemas y las actividades gamificadas.

Por tanto, el procedimiento metodológico se desarrolló en fases secuenciales: (a) validación de contenido del Instrumento 1 mediante juicio de expertos y cálculo del  $V$  de Aiken; (b) pilotaje y ajuste de ítems; (c) aplicación de la encuesta a los 67 estudiantes; (d) aplicación de la prueba diagnóstica a 37 estudiantes; (e) diseño e implementación de la secuencia gamificada de tres sesiones con Kahoot, Quizizz y GeoGebra; y (f) análisis descriptivo de los datos cuantitativos y triangulación con la evidencia cualitativa derivada de la observación de la participación, actitudes y dificultades durante las actividades. Esta integración permitió disponer de un marco metodológico sólido para interpretar la influencia de la gamificación digital en la motivación y el rendimiento matemático en el contexto específico de la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón.

Para comprender mejor la tendencia del rendimiento, la Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos generales.

---

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos del puntaje total

Indicador	Valor
Media	10,05
Mediana	10
Desviación estándar	2,98
Mínimo	5
Máximo	16

Por otro lado, al clasificar el desempeño en tres niveles (bajo, medio y alto), se identifica un patrón preocupante. Como se muestra en la Tabla 2, el 40,5% de los estudiantes se ubica en el nivel bajo, el 40,5% en el nivel medio y únicamente el 18,9% alcanza un desempeño alto.

**Tabla 2.** Distribución de niveles de rendimiento

Nivel	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Alto	14–20	7	18,9%
Medio	10–13	15	40,5%
Bajo	0–9	15	40,5%

Esta distribución evidencia que la mayoría del estudiantado no domina de forma consistente los contenidos matemáticos evaluados, especialmente aquellos relacionados con razonamiento algebraico e interpretación funcional. Además, la comparación entre los puntajes obtenidos en opción múltiple y problemas abiertos revela brechas importantes de razonamiento matemático. La Tabla 3 permite visualizar esta diferencia.

**Tabla 3.** Comparación entre desempeño en OM y PA

Componente	Media	Interpretación
Opción múltiple (OM)	6,3 / 10	Dominio básico de procedimientos
Problemas abiertos (PA)	3,7 / 10	Dificultad en razonamiento, explicación y modelación

La diferencia de 2,6 puntos entre ambas modalidades demuestra que los estudiantes resuelven con mayor facilidad ejercicios estructurados y de tipo mecánico, pero encuentran dificultades al enfrentar tareas que exigen análisis, argumentación o contextualización. Este patrón coincide con los hallazgos reportados por evaluaciones internacionales como PISA (Ortiz et al., 2024).

Durante la aplicación, se identificaron señales cualitativas de baja autoeficacia matemática, como nerviosismo, dependencia frecuente de asistencia docente y bloqueos frente a problemas abiertos. Estas evidencias indican que los estudiantes enfrentan tanto carencias en contenidos como dificultades emocionales vinculadas a la ansiedad matemática. Los resultados del diagnóstico destacan la necesidad de implementar metodologías activas, como la gamificación, para mejorar la motivación y la autoeficacia. Las herramientas digitales, como Kahoot, Quizizz y GeoGebra, podrían ser clave para mejorar el rendimiento matemático en la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón. El análisis de datos, tanto cuantitativo como cualitativo, permitió caracterizar la motivación, ansiedad, autoeficacia y percepción del uso de herramientas digitales mediante estadísticos descriptivos. Además, los resultados de la prueba diagnóstica fueron analizados mediante medidas de tendencia central y dispersión, identificando patrones de error y dificultades. La triangulación de los datos permitió una comprensión integral de la problemática y las posibles soluciones mediante la gamificación.

### **Análisis de resultados**

En primera instancia, el análisis de resultados se organiza en torno a los dos componentes centrales del estudio: el diagnóstico inicial de rendimiento y motivación, y la observación de la experiencia de aula durante la implementación de la secuencia gamificada diseñada con base en las seis fases de la gamificación (6D).

---

En segundo lugar, respecto al rendimiento matemático medido mediante el Instrumento 2 (Prueba de Desempeño Matemático) aplicado a 37 estudiantes, los estadísticos descriptivos generales se presentan en la Tabla 4. El puntaje medio fue de 10,05 sobre 20, con una mediana de 10 puntos, una desviación estándar de 2,98, un mínimo de 5 y un máximo de 16 puntos. Estos valores ponen de manifiesto un desempeño predominantemente bajo-medio, lo que confirma la existencia de debilidades significativas en la comprensión de contenidos de álgebra y funciones y corrobora el diagnóstico institucional de bajo rendimiento.

**Tabla 4.** *Estadísticos descriptivos del puntaje total (instrumento 2)*

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Media	10,05
Mediana	10
Desviación estándar	2,98
Mínimo	5
Máximo	16

Asimismo, al clasificar los puntajes en tres niveles de logro (alto, medio y bajo), se observa que el 40,5 % de los estudiantes se ubica en el nivel bajo (0–9 puntos), el 40,5 % en el nivel medio (10–13 puntos) y solo el 18,9 % en el nivel alto (14–20 puntos). La Tabla 5 sintetiza esta distribución y evidencia que más de cuatro de cada diez estudiantes no alcanzan un dominio aceptable de los contenidos evaluados, especialmente en los ítems que exigen razonamiento algebraico e interpretación funcional.

**Tabla 5.** *Distribución de niveles de rendimiento (Instrumento 2)*

<b>Nivel</b>	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	14–20	7	18,9 %
Medio	10–13	15	40,5 %
Bajo	0–9	15	40,5 %

Por otra parte, la comparación entre el desempeño en ítems de opción múltiple (OM) y problemas abiertos (PA) confirma la brecha entre la resolución mecánica de ejercicios y el razonamiento matemático complejo. Tal como se observa en la Tabla 6, la media en opción múltiple (6,3/10) indica que la mayoría de estudiantes logra identificar procedimientos básicos cuando las alternativas están estructuradas; sin embargo, la media en problemas abiertos (3,7/10) evidencia dificultades para explicar procesos, modelar situaciones y justificar resultados. La diferencia de 2,6 puntos entre ambos componentes sugiere un déficit relevante en habilidades de argumentación y aplicación contextual.

**Tabla 6.** Comparación entre desempeño en OM y PA (instrumento 2)

Componente	Media (0–10)	Interpretación
Opción múltiple (OM)	6,3	Dominio básico de procedimientos rutinarios
Problemas abiertos (PA)	3,7	Dificultades en razonamiento y modelación

En tercer lugar, el diagnóstico de la motivación y de la percepción del uso de herramientas digitales, medido mediante el Instrumento 1 (escala tipo Likert aplicada a los 67 estudiantes), permite caracterizar el estado inicial de las variables afectivas y actitudinales. La Tabla 7 presenta las medias por dimensión en una escala de 1 a 5 puntos. Los resultados muestran niveles moderados de motivación intrínseca (MI = 3,2) y participación (PC = 3,1), acompañados de valores relativamente bajos en autoeficacia (AE = 2,9) y autonomía (AU = 2,8). La ansiedad matemática (AN), considerada como ítem invertido, alcanza una media elevada (3,7), lo que confirma la presencia de tensión y preocupación frente a la asignatura. En contraste, las dimensiones vinculadas al uso de la tecnología y a la mediación docente presentan puntuaciones más altas: percepción de la gamificación (PG = 3,9), usabilidad de las herramientas (UA = 3,8), retroalimentación formativa (RF = 3,7) y clima de aula (CA = 4,1).

**Tabla 7.** *Medias por dimensión de la encuesta de motivación y percepción digital (instrumento 1)*

<b>Dimensión</b>	<b>Media (1–5)</b>
Motivación intrínseca (MI)	3,2
Valor o utilidad percibida (VU)	3,6
Autoeficacia en matemáticas (AE)	2,9
Autonomía y autorregulación (AU)	2,8
Participación y compromiso (PC)	3,1
Ansiedad matemática (AN)*	3,7
Percepción de la gamificación (PG)	3,9
Usabilidad y acceso (UA)	3,8
Retroalimentación formativa (RF)	3,7
Clima de aula (CA)	4,1

Puntaje alto implica mayor ansiedad.

En este sentido, el análisis conjunto de los Instrumentos 1 y 2 revela un patrón coherente con el diagnóstico presentado en la introducción: los estudiantes perciben positivamente el potencial de las herramientas digitales y valoran el acompañamiento docente, pero muestran niveles insuficientes de autoeficacia y autonomía, junto con un rendimiento objetivo medio-bajo y alta ansiedad matemática. Esta combinación explica la resistencia inicial frente a tareas que implican razonamiento complejo y justifica la necesidad de introducir estrategias didácticas basadas en gamificación.

Asimismo, la triangulación entre motivación y rendimiento muestra tendencias consistentes. Cuando se agrupan los estudiantes según su nivel de motivación intrínseca (MI) en tres categorías (baja, media y alta), se observa que quienes se sitúan en niveles más altos de MI obtienen mejores puntajes en la Prueba de Desempeño Matemático. La Tabla 8 sintetiza esta relación.

**Tabla 8.** *Puntaje medio en la prueba según nivel de motivación intrínseca*

<b>Nivel de MI</b>	<b>Rango en escala</b>	<b>Puntaje medio en prueba (0–20)</b>
Bajo	1,0–2,5	8,4
Medio	2,6–3,5	10,1
Alto	3,6–5,0	12,3

Los resultados confirman que la motivación está estrechamente relacionada con un mejor desempeño académico, tal como se indica en los marcos teóricos sobre la interacción de variables afectivas y cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas. Las observaciones cualitativas de las sesiones gamificadas, basadas en las seis fases de la gamificación, revelaron cambios significativos en la dinámica de aprendizaje. En la primera sesión con Kahoot, se observó un aumento en la participación, con estudiantes que antes evitaban responder, ahora interactuando de manera activa gracias al anonimato y la competencia. En la segunda sesión con Quizizz, los estudiantes mostraron persistencia frente a misiones difíciles, repitiendo niveles para mejorar su puntaje, lo que indicó un aumento en la motivación de logro y autoeficacia. Finalmente, en la tercera sesión con GeoGebra, los estudiantes demostraron mayor autonomía, explorando funciones y colaborando activamente en la resolución de problemas, mejorando el clima de aula y su compromiso cognitivo.

## Discusión

Los resultados del diagnóstico de rendimiento muestran una concentración de estudiantes en niveles bajo y medio, con mayores dificultades en los problemas abiertos que exigen razonamiento y explicación. Este hallazgo coincide con lo reportado en evaluaciones regionales, donde se observa un dominio limitado de habilidades de resolución de problemas y pensamiento matemático de orden superior en América Latina (Acero, 2025; Ortiz et al., 2024). De igual modo, la brecha entre ejercicios mecanizados y tareas de mayor complejidad confirma que la enseñanza centrada en repetición y memorización no favorece un aprendizaje profundo, tal como advierten Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) y Caiza Reinoso (2024).

Asimismo, los niveles moderados de motivación y la presencia de ansiedad matemática observados en la encuesta se articulan con la literatura que describe una percepción negativa de la asignatura y su impacto en la autoconfianza estudiantil (UNESCO, 2023; Galeas, 2024). La evidencia cualitativa de nerviosismo, escasa participación inicial y dependencia del docente refuerza la tesis de que los factores afectivos condicionan fuertemente el rendimiento (Ortiz et al., 2024).

Sin embargo, la percepción mayoritariamente favorable hacia el uso de herramientas digitales y la mejora observada en participación, persistencia y clima de aula durante la secuencia gamificada son coherentes con estudios que demuestran el potencial de la gamificación y de los recursos tecnológicos para incrementar el compromiso y la motivación en matemáticas (Caiza Reinoso, 2024; Montenegro-Rueda, 2025; Rosado, 2024). Estos resultados también se alinean con las orientaciones del ODS 4 sobre el uso pertinente de tecnologías para mejorar la calidad educativa (Naciones Unidas, 2025).

---

## Conclusiones

Los resultados del estudio permiten concluir que la aplicación de una estrategia didáctica basada en la gamificación, concebida como un enfoque pedagógico estructurado y no como el simple uso de recursos tecnológicos, influyó positivamente en la motivación de los estudiantes de tercero de bachillerato. A lo largo de la secuencia didáctica gamificada se observó un aumento progresivo en la participación activa, la persistencia frente a los retos matemáticos y la disposición para involucrarse en actividades que exigen razonamiento, incluso en estudiantes que, según el diagnóstico inicial, presentaban baja autoeficacia y actitudes negativas hacia la asignatura. Estos cambios se explican por la incorporación intencional de elementos propios de la gamificación, como retos progresivos, retroalimentación inmediata, reconocimiento de logros y dinámicas de avance por niveles, los cuales generaron un clima de aula más favorable y emocionalmente seguro. En coherencia con los resultados de la encuesta, la percepción positiva de estas dinámicas lúdico-pedagógicas contribuyó al fortalecimiento de la motivación intrínseca y del compromiso académico, confirmando que la gamificación, cuando se diseña con criterios pedagógicos claros, puede incidir de manera significativa en las dimensiones afectivas del aprendizaje matemático.

Asimismo, aunque el rendimiento académico inicial reflejó una situación crítica con predominio de puntajes bajos y dificultades significativas en los problemas abiertos, la integración de elementos gamificados permitió mejorar actitudes y comportamientos asociados al desempeño matemático. Si bien el estudio no incluyó una medición posterior al tratamiento, la evidencia cualitativa recogida durante las sesiones mostró que la gamificación favoreció el razonamiento progresivo, la participación activa y la reducción del nerviosismo frente a tareas complejas. En consecuencia, el análisis conjunto del diagnóstico de rendimiento y de las respuestas al instrumento de motivación demuestra que

---

la gamificación constituye una estrategia viable para articular factores afectivos y cognitivos, creando condiciones más propicias para la mejora del rendimiento en matemáticas a corto y mediano plazo.

De igual modo, la implementación de la secuencia didáctica gamificada, diseñada según las seis fases del modelo 6D, generó evidencias cualitativas de mejora en la participación, la persistencia y el compromiso de los estudiantes durante las actividades con Kahoot, Quizizz y GeoGebra. Se observaron reducciones en conductas de evitación, mayor disposición a enfrentar retos y un clima de aula más colaborativo, lo cual sugiere que la gamificación digital puede convertirse en un mediador pedagógico eficaz para transformar la experiencia de aprendizaje de las matemáticas.

En consecuencia, aunque el diseño no experimental limita la generalización de los hallazgos, los resultados respaldan la pertinencia de seguir profundizando en estrategias gamificadas, ampliar la duración de las intervenciones y explorar estudios posteriores con diseños cuasiexperimentales que permitan evaluar con mayor precisión el impacto de la gamificación en la motivación y el rendimiento matemático.

---

## Referencias bibliográficas

- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La competencia digital docente en tiempos de pandemia: Análisis desde una perspectiva educativa y social. *Campus Virtuales*, 10(1), 41–56.
- UNESCO. (2023). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Rosado, S. M. A. (2024). Aplicación de métodos de enseñanza activa en matemáticas: Impulso del razonamiento crítico y la solución de problemas en el nivel de bachillerato. *Sage Sphere International Journal*, 1(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.63688/2rj22716>
- Galeas, I. P. M. (2024). Innovación educativa en el siglo XXI: revolucionando el aula. *Yachana Revista Científica*, 13(2), 98-118. DOI: <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n2.2024.925>
- Acero, F. D. Q. (2025). Pruebas saber y estrategias educativas de emergencia: un análisis multinivel. *Revista Boletín Redipe*, 14(10), 154-182. DOI: <https://doi.org/10.36260/w5c75v02>
- Caiza Reinoso, H. I. (2024). Integración de las herramientas digitales para el logro del Aprendizaje Significativo de las Matemáticas en estudiantes de Bachillerato del Colegio particular Alfonso del Hierro La Salle, durante el periodo pospandemia (Master's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador). URL: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/10434>
- Ortiz, E. A., Dueñas, X., Giambruno, C., & López, Á. (2024). El estado de la educación en América Latina y el Caribe 2024: La medición de los aprendizajes. Banco Interamericano de Desarrollo División de Educación. URL: <https://repositorio.ciedupanama.org/handle/123456789/775>
- Montenegro-Rueda, M. (2025). Docencia en la era digital. Experiencias, retos e innovación. Dykinson. URL: <https://produccioncientifica.ugr.es/documentos/67f7aea8848a9a053b0900f8>
- Telenchana, L. S. L., Espinoza, M. D. J. L., Moyón, C. D. R. M., Balseca, D. V. I., & Villacrés, M. F. R. (2025). Desigualdad Digital: Impacto de la brecha digital en los estudiantes de sectores vulnerables del Ecuador. *Tecnología y Educación*, 82. URL: <https://assets.zyrosite.com/YleWZOBWqlh3jRpB/libro-tecnologaa-y-educacia3n-YD0wDv1647CQvexR.pdf#page=90>
- Naciones Unidas (ONU). (2025). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Desarrollo Sostenible. URL: <https://sdgs.un.org/es/goals>
- Herrera Masó, Juan Rubén, Calero Ricardo, Jorge Luis, González Rangel, Miguel Ángel, Collazo Ramos, Milagros Isabel, & Travieso González, Yelamy. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), . Epub 10 de marzo de 2022. Recuperado en 18 de noviembre de 2025, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2022000100014&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2022000100014&lng=es&tlng=es).