

RECURSOS DIDÁCTICOS DIGITALES BASADOS EN LA GAMIFICACIÓN PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO DE EGB

Digital teaching resources based on gamification for solving mathematical problems in seventh year EGB students

Nube Lucia Asitimbay Bermeo*, <https://orcid.org/0009-0001-4570-8198>

Elizabeth Cumandá León Moscoso, <https://orcid.org/0009-0005-0393-0910>

Gregory Edison Naranjo Vaca, <https://orcid.org/0000-0001-9927-1182>

Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

*Autor para correspondencia. email nlasitimbayb@ube.edu.ec

Para citar este artículo: Asitimbay Bermeo, N. L., León Moscoso, E. C. y Naranjo Vaca, G. E. (2024). Recursos didácticos digitales basados en la gamificación para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo año de EGB. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 217-231. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

En un contexto educativo donde la motivación y el rendimiento académico son áreas cruciales, este estudio se enfocó en investigar el impacto de la gamificación en la mejora de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo grado. El objetivo principal consistió en evaluar la eficacia de una intervención gamificada parcial, aplicada a través de recursos didácticos digitales, en comparación con un grupo de control. La muestra comprendió 42 estudiantes, divididos equitativamente entre el grupo experimental y el de control. Se implementaron encuestas iniciales y posteriores, pruebas específicas de resolución de problemas, entrevistas con docentes y validación por expertos en pedagogía y gamificación. Los resultados revelaron un aumento significativo en la motivación intrínseca de los estudiantes, así como mejoras notables en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control. La gamificación, respaldada por la validación de expertos, demostró ser una estrategia pedagógica efectiva para estimular el interés y mejorar las habilidades matemáticas. Estos hallazgos resaltan la importancia de integrar enfoques innovadores en la enseñanza de las matemáticas, especialmente a través de herramientas digitales y estrategias gamificadas, para fomentar un aprendizaje más participativo y efectivo.

Palabras clave: gamificación, educación matemática, resolución de problemas, recursos digitales, motivación estudiantil.

ABSTRACT

In an educational context where motivation and academic performance are crucial areas, this study focused on investigating the impact of gamification on improving mathematical problem solving in seventh grade students. The main objective was to evaluate the effectiveness of a partial gamified intervention, applied through digital teaching resources, in comparison with a control group. The sample comprised 42 students, equally divided between the experimental and control groups. Initial and subsequent surveys, specific problem-solving tests, interviews with teachers and validation by experts in pedagogy and gamification were implemented. The results revealed a significant increase in students' intrinsic motivation, as well as notable improvements in academic performance of the experimental group compared to the control group. Gamification, supported by expert validation, proved to be an effective pedagogical strategy to stimulate interest and improve mathematical skills. These findings highlight the importance of integrating innovative approaches in mathematics teaching, especially through digital tools and gamified strategies, to foster more participatory and effective learning.

Keywords: gamification, mathematics education, problem solving, digital resources, student motivation.

Recibido: 19/10/2023 Aprobado: 4/12/2023

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas se erige como una piedra angular en el ámbito educativo, que desempeña un papel crucial en el desarrollo intelectual y cognitivo de los estudiantes. La adquisición de competencias matemáticas capacita a los individuos para abordar desafíos académicos e inculca habilidades cognitivas transferibles, fundamentales para la toma de decisiones informadas y la participación activa en una sociedad cada vez más orientada a la información y la cuantificación.

En el ámbito específico de la resolución de problemas matemáticos, considerada una habilidad fundamental, fortalece no solo la competencia numérica, sino también la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y aplicar principios matemáticos en situaciones del mundo real. Este reconocimiento subraya la relevancia intrínseca de cultivar esta destreza en el proceso educativo, respaldado por la visión de la educación matemática que la considera "una herramienta valiosa para desarrollar y consolidar el conocimiento matemático de los estudiantes" (Muñoz *et al.*, 2019).

La resolución de problemas, al requerir la aplicación de conceptos matemáticos en contextos diversos, intrínsecamente promueve el pensamiento crítico. El reconocido educador Paul Halmos respalda esta idea al afirmar que "la resolución de problemas es una parte fundamental del proceso, y la parte más importante, del aprendizaje de las matemáticas" (citado por Castro *et al.*, 2022, p.48). Este énfasis subraya cómo abordar situaciones problemáticas estimula el razonamiento lógico y la reflexión profunda sobre los conceptos matemáticos implicados.

Además, la resolución de problemas establece un puente crucial entre la teoría matemática y su aplicación práctica en la resolución de situaciones del mundo real. En palabras de Paye (2019), la resolución de problemas "requiere más que la simple aplicación de reglas; exige la comprensión de los principios subyacentes y la habilidad para adaptarlos a nuevas situaciones" (p. 1030). Este enfoque aplicado contribuye no solo a la comprensión profunda de los conceptos, sino también a la transferencia efectiva de conocimientos matemáticos a entornos prácticos.

Para Revollo *et al.* (2016), "la capacidad de resolver problemas es, en última instancia, la medida más fiable no solo de la eficiencia del maestro sino también de la del alumno" (p. 112). La resolución de problemas no se limita a la aplicación mecánica de fórmulas, sino que implica un proceso cognitivo más profundo. Según Espinales (2018), este proceso contribuye significativamente al desarrollo cognitivo de los estudiantes al requerir que analicen, razonen y tomen decisiones fundamentadas. Asimismo, Barana *et al.* (2022) destaca que la resolución de problemas matemáticos promueve el pensamiento crítico al enfrentar a los estudiantes a situaciones desafiantes que demandan reflexión y estrategias de solución. El énfasis está en el estudiante como un pensador independiente capaz de aplicar lo que ha aprendido en contextos novedosos.

Sin embargo, la enseñanza convencional de las matemáticas a menudo se ve restringida por su falta de dinamismo y la percepción de la disciplina como algo árido y abstracto (Liljedahl & Santos-Trigo, 2019). Superar esta barrera y crear un entorno propicio para el aprendizaje exige enfoques innovadores. Es común observar que muchos jóvenes experimentan aprensión o rechazo hacia la inclusión de números, signos y demás elementos característicos de su instrucción académica (Boesen *et al.*, 2014). Este fenómeno se intensifica al abordar problemas matemáticos, ya que, para muchos estudiantes, estos generan ansiedad al enfrentarse a procesos de razonamiento y pensamiento lógico poco familiares, resultando en una actitud de desinterés hacia un conocimiento esencial para su formación.

En el contexto educativo de Ecuador, los resultados de las pruebas PISA-D, según Franco-Zambrano & Franco-Zambrano (2023), resaltan la preocupación por el hecho de que el 71 % de los estudiantes no alcance el nivel básico en matemáticas. Esta disparidad en comparación con otros países de la región puede atribuirse, en parte, a la falta de planes de capacitación accesibles para los maestros, especialmente en instituciones fiscales, y a la persistencia de métodos tradicionales de enseñanza (De Corte, 2015, Ortiz *et al.*, 2021).

En el caso específico de la escuela Delia Carmen Vásquez, situada en un entorno rural y dependiente financieramente del gobierno, enfrenta limitaciones estructurales al carecer de una sala de cómputo, aunque los docentes cuentan con servicios de internet. Ante esta realidad, resulta imperativo desarrollar propuestas de cambio e innovación que faciliten la generación de nuevos aprendizajes y conocimientos. En este contexto, la gamificación emerge como una respuesta contemporánea que revitaliza la experiencia educativa, infundiéndole no solo un sentido de diversión sino también de aplicación práctica en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Integrar la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos representa una estrategia prometedora. La gamificación no solo busca aumentar la motivación, sino que también proporciona un entorno donde los estudiantes pueden aplicar activamente sus habilidades para abordar desafíos específicos. Al respecto, Hamari *et al.* (2016) sugieren que la gamificación crea un ambiente propicio para la resolución de problemas al incluir elementos como la competencia, la retroalimentación y la estructuración en niveles.

La gamificación, definida como "la aplicación de mecánicas y dinámicas de juego en entornos no lúdicos," ha emergido como una estrategia pedagógica crucial en el ámbito educativo contemporáneo (García *et al.*, 2015, p. 68). Su propósito esencial es redefinir la experiencia de aprendizaje, infundiendo elementos lúdicos y motivadores para promover la participación activa de los estudiantes (Ke, 2016).

La gamificación, como estrategia pedagógica, se caracteriza por la integración de diversos componentes destinados a transformar la experiencia educativa. Uno de los elementos centrales es la implementación de sistemas de puntuación y recompensas, diseñados para estimular la participación mediante la acumulación de puntos y recompensas por logros educativos (Muñoz *et al.*, 2019, Ortiz *et al.*, 2020). Además, la gamificación incorpora tanto elementos competitivos como colaborativos, utilizando desafíos y tablas de clasificación para fomentar la competición, mientras promueve la colaboración entre estudiantes para alcanzar objetivos compartidos (Nadolny *et al.*, 2020).

La estructura de niveles y la posibilidad de desbloquear nuevo contenido a medida que se avanza en el aprendizaje son componentes fundamentales que mantienen el interés y el desafío en la experiencia de gamificación (Landers *et al.*, 2018). La introducción de elementos narrativos y temáticos proporciona un contexto significativo a las actividades educativas, mejorando su atractivo y relevancia (Hamari *et al.*, 2016). Además, la gamificación destaca la importancia de la retroalimentación instantánea para guiar a los estudiantes, ofreciendo comentarios inmediatos sobre su desempeño (Matallaoui *et al.*, 2017).

La implementación de la gamificación en entornos educativos ha demostrado una serie de beneficios significativos. Uno de los aspectos más destacados es el aumento de la motivación entre los estudiantes al hacer que el proceso de aprendizaje sea más atractivo y dinámico (Robson *et al.*, 2015). Asimismo, la introducción de elementos de juego mantiene a los estudiantes comprometidos y dispuestos a participar activamente en las actividades educativas (Hamari *et al.*, 2016).

La gamificación contribuye al desarrollo de habilidades clave, como la resolución de problemas y la toma de decisiones, a través de desafíos educativos estructurados (Landers *et al.*, 2018). Además, al asociar experiencias positivas y desafiantes con el aprendizaje, la gamificación puede transformar la actitud de los estudiantes hacia las materias académicas, generando un cambio positivo en su enfoque y disposición hacia el proceso educativo (Matallaoui *et al.*, 2017).

La gamificación se ha consolidado como una herramienta valiosa en el ámbito educativo contemporáneo, abordando eficazmente los desafíos asociados con la enseñanza y mejorando la calidad general del proceso de aprendizaje. Numerosos estudios respaldan su efectividad en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, Smith & Abrams (2019) llevaron a cabo un experimento que incorporó elementos de juego en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes de secundaria. Los resultados indicaron un aumento significativo en la motivación y el rendimiento académico.

Asimismo, el trabajo de Pagán *et al.* (2023) exploró la implementación de recursos digitales gamificados en aulas de matemáticas de primaria. Observaron una mejora sustancial en la participación de los estudiantes, así como un cambio positivo en sus actitudes hacia las matemáticas.

En un contexto similar, el estudio longitudinal de Palma-Posligua & Rodríguez-Álava (2023) examinó la aplicación continua de estrategias gamificadas en el desarrollo de habilidades matemáticas a lo largo del tiempo. Sus hallazgos sugieren que la gamificación no solo contribuye a un aprendizaje más efectivo, sino que también favorece una actitud más positiva hacia la resolución de problemas matemáticos.

Estos estudios proporcionan evidencia sólida de los beneficios de la gamificación en el contexto de las matemáticas. En base a ello, este artículo se propone Diseñar un sistema de acciones para perfeccionar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos a través de los recursos didácticos digitales basadas en el uso de la gamificación en el séptimo año de Educación General Básica (EGB).

El séptimo grado de EGB es una etapa crucial en la formación académica de los estudiantes, donde la consolidación de habilidades matemáticas es fundamental para su progreso educativo posterior. En este

contexto, el uso estratégico de recursos didácticos digitales basados en la gamificación busca abordar los desafíos comunes asociados con la enseñanza de las matemáticas, como la falta de motivación y la percepción de la materia como abstracta y difícil.

A través de este artículo, se explorará la aplicación de la gamificación como un enfoque pedagógico innovador, que, al aprovechar la tecnología y la psicología del juego, tiene el potencial de transformar la dinámica de las clases de matemáticas. Se examinará cómo la integración de elementos de juego, como puntos, recompensas y desafíos, puede estimular la participación activa de los estudiantes y mejorar su rendimiento en la resolución de problemas matemáticos.

En última instancia, este trabajo busca contribuir al cuerpo de conocimientos sobre la eficacia de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas en séptimo grado, proporcionando un marco sólido para el diseño de estrategias didácticas digitales que puedan ser implementadas con éxito en entornos educativos. La investigación se centrará en la evaluación de la efectividad de estas estrategias, considerando tanto el rendimiento académico de los estudiantes como su percepción y motivación hacia la resolución de problemas matemáticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la fase de planificación de esta investigación, se adoptaron enfoques metodológicos y estrategias específicas para examinar detalladamente la aplicación de recursos didácticos digitales basadas en la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigida a estudiantes de séptimo grado de EGB. A continuación, se describen los elementos fundamentales del diseño del estudio:

Tipo de investigación

Este estudio se enmarcó dentro de un diseño de investigación mixta, integrando elementos tanto cualitativos como cuantitativos. Se utilizaron diversos métodos para recopilar y analizar datos, lo que permitió obtener una comprensión más completa de los impactos de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Población y muestra

En el contexto de esta investigación, la población inicial comprendió a 150 estudiantes pertenecientes a la Unidad Educativa "Delia Carmen Vásquez". Posteriormente, se realizó una selección específica de estudiantes, focalizando la atención en aquellos que cursan el séptimo año de EGB. De manera similar, la población de docentes incluyó a un total de 11 individuos, de los cuales se eligieron tres docentes que desempeñan sus funciones en el área de matemáticas.

En términos de muestra, se optó por seleccionar dos clases correspondientes al séptimo grado. Un grupo fue designado como el grupo experimental, sometido a la intervención de gamificación, mientras que el otro grupo funcionó como el grupo de control, manteniendo una experiencia educativa tradicional. La cantidad exacta de estudiantes en cada grupo fue de 21, permitiendo así llevar a cabo comparaciones y evaluaciones significativas entre ambos grupos.

Instrumentos de recopilación de datos

En primer lugar, se administraron encuestas a los estudiantes con el objetivo de evaluar diferentes aspectos, entre ellos su nivel de motivación, grado de participación y percepciones acerca de la gamificación en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Estas encuestas proporcionaron información valiosa sobre la experiencia de los estudiantes con la gamificación. En segundo lugar, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con los docentes que participaron en la implementación de la gamificación. Estas entrevistas permitieron obtener percepciones detalladas y experiencias prácticas de los educadores en relación con la integración de la gamificación en el entorno educativo. Este enfoque cualitativo proporcionó una comprensión más profunda de la perspectiva de los profesionales sobre la efectividad y los desafíos de la gamificación.

Por último, se diseñaron pruebas académicas específicas de resolución de problemas matemáticos para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes. Estas pruebas se aplicaron tanto al grupo experimental como al grupo de control, lo que facilitó la comparación directa de los resultados obtenidos en ambas condiciones. La utilización de pruebas académicas contribuyó a medir de manera objetiva el impacto de la gamificación en el logro académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

Análisis de Datos

- Análisis Cuantitativo: Se emplearon estadísticas descriptivas y comparativas para evaluar las diferencias en el rendimiento académico entre el grupo gamificado y el grupo de control.
- Análisis Cualitativo: Se realizó un análisis de contenido de las respuestas de las encuestas y entrevistas para identificar patrones y temas emergentes.

Categorías e indicadores de la investigación

Considerando el alcance del estudio y los objetivos planteados, las categorías e indicadores utilizados fueron los que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Categorías, indicadores y formas de evaluación

Categorías	Indicadores	Formas de Evaluación
Motivación Estudiantil	Nivel de motivación intrínseca.	Encuestas antes y después de la aplicación parcial.
	Interés hacia la resolución de problemas matemáticos.	
Desempeño Académico	Mejoras en las habilidades de resolución de problemas.	Pruebas de evaluación antes y después de la aplicación parcial.
Participación Estudiantil	Nivel de participación y compromiso.	Observación docente durante la aplicación parcial.
	Interacción y colaboración entre estudiantes.	
Percepciones Docentes	Utilidad y aplicabilidad de la gamificación.	Entrevistas con docentes antes y después de la aplicación parcial.
	Evaluación del rendimiento y participación estudiantil.	

Estas categorías e indicadores permitirán una evaluación integral de la intervención gamificada en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en séptimo grado de EGB. Las formas de evaluación, como encuestas, pruebas de evaluación y entrevistas, proporcionarán datos cuantitativos y cualitativos que ayudarán a comprender el impacto de la gamificación en las diversas áreas identificadas.

Procedimiento

Antes de la implementación parcial de la intervención gamificada, se llevó a cabo una evaluación inicial para establecer una línea de base. En esta fase, se recopilaron datos sobre la motivación estudiantil, el desempeño académico y las percepciones docentes. Se aplicaron encuestas a los estudiantes con preguntas relacionadas con la motivación intrínseca para abordar problemas matemáticos, el nivel de interés actual hacia la resolución de problemas matemáticos y las expectativas hacia el uso de la gamificación. Además, se realizaron pruebas específicas de resolución de problemas para evaluar el nivel inicial de habilidades de los estudiantes en este ámbito. Las entrevistas iniciales con docentes se centraron en recabar opiniones sobre la utilidad y aplicabilidad de la gamificación, así como en obtener percepciones iniciales sobre el rendimiento académico y la participación estudiantil.

Tras la implementación parcial de la intervención gamificada, se llevó a cabo una evaluación posterior para medir los cambios y ajustar la intervención según fuera necesario. En esta fase, se aplicaron encuestas a los estudiantes para comparar la motivación antes y después de la intervención, así como para evaluar los cambios en el nivel de interés hacia la resolución de problemas matemáticos. Se realizaron pruebas de evaluación posterior para comparar los resultados antes y después de la intervención, identificando mejoras en el desempeño académico de los estudiantes. Las entrevistas posteriores con docentes se centraron en evaluar la efectividad de la gamificación en términos de participación y rendimiento estudiantil, así como en obtener retroalimentación sobre los ajustes realizados y la adaptabilidad de la intervención. Se incluyó un proceso de validación que a través de un taller de socialización que involucró a expertos en pedagogía y gamificación. Durante esta sesión, se presentó la secuencia didáctica basada en la gamificación, y se recopilaron opiniones y recomendaciones para perfeccionar la propuesta. Se realizaron ajustes y modificaciones en la intervención gamificada según las observaciones de los expertos. Este proceso iterativo garantizó que la propuesta final estuviera alineada con los principios pedagógicos y las mejores prácticas en gamificación.

RESULTADOS

Resultados de la encuesta inicial a estudiantes

En el análisis de los resultados obtenidos antes de la implementación parcial, se evidencia que un porcentaje considerable de estudiantes en ambos grupos presentaba niveles moderados a bajos de motivación para abordar problemas matemáticos en clase (Figura 1).

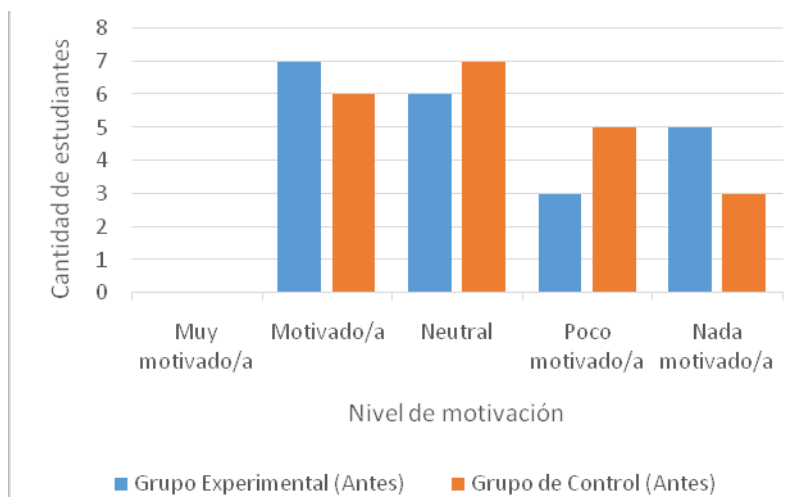


Figura 1. Nivel de motivación inicial para abordar problemas matemáticos

Antes de la implementación parcial, se observó que en el Grupo Experimental, el 33 % de los estudiantes se encontraba motivado, mientras que el 29 % se mostraba neutral, y el 24 % poco motivado. En comparación, el Grupo de Control presentaba un 29 % de estudiantes motivados, un 33 % en la categoría neutral y un 24 % poco motivado. Estos resultados indicaron una distribución variada en los niveles de motivación, con una proporción significativa de estudiantes poco motivados en ambos grupos, destacando la importancia de intervenir para mejorar la motivación de los estudiantes hacia la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto a los aspectos que los motivan al resolver problemas matemáticos (Figura 2) se observó que en el Grupo Experimental, el 48 % de los estudiantes mencionó que los desafíos intelectuales son aspectos motivadores, seguido por el interés en la materia con un 44 %.

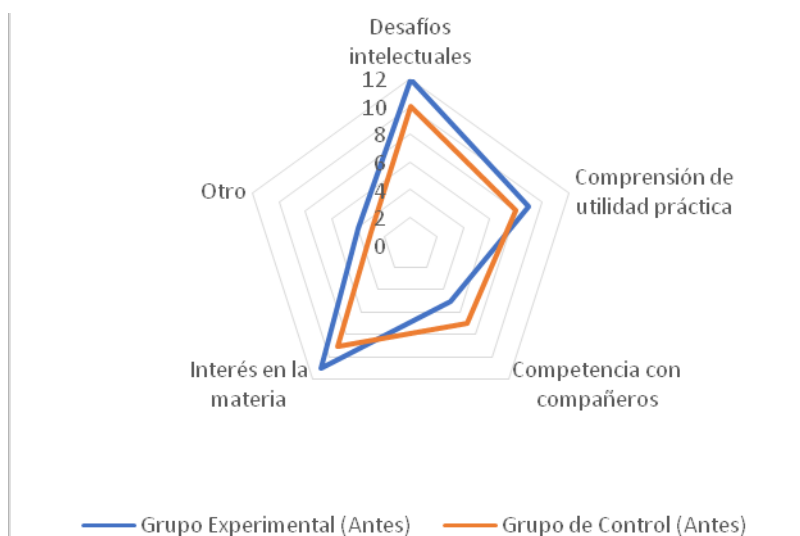


Figura 2. Aspectos motivacionales para la resolución de problemas matemáticos

En comparación, en el Grupo de Control, el 40 % indicó que los desafíos intelectuales son motivadores, y el 36 % mencionó el interés en la materia. Además, el 32 % del Grupo Experimental señaló la comprensión de la utilidad práctica como motivador, mientras que el 36 % del Grupo de Control seleccionó el mismo aspecto. Estos resultados indican que, si bien hay similitudes en los aspectos motivadores entre ambos grupos, hay diferencias notables en las preferencias de los estudiantes. El 38 % de los estudiantes en el Grupo Experimental y el 29 % en el Grupo de Control indicaron haber participado anteriormente en actividades educativas que involucraran elementos de gamificación. Además, la obtención de recompensas y logros fue mencionada por un porcentaje considerable. Estos resultados proporcionan información valiosa sobre las preferencias de los estudiantes en relación con los elementos específicos de la gamificación.

También, se recopilaron las expectativas de los estudiantes con respecto a la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos (Figura 3). En ambos grupos, la mayoría de los estudiantes expresó la expectativa de experimentar un mayor interés en las clases de matemáticas y de disfrutar de una mayor diversión en el proceso de aprendizaje. Además, un número significativo de estudiantes esperaba una mejora en la comprensión de los problemas matemáticos y un aumento en la participación y motivación.

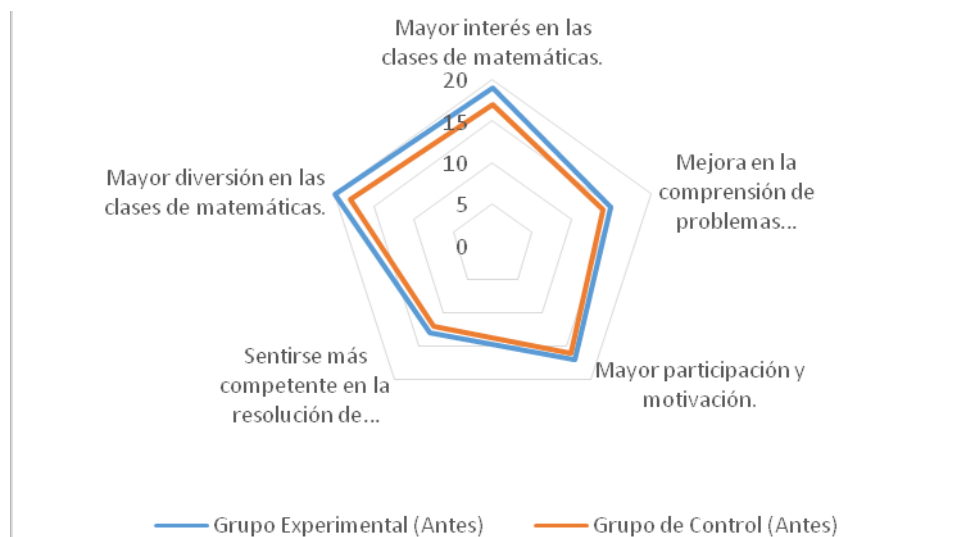


Figura 3. Expectativas hacia la gamificación

Estos resultados ofrecen información valiosa sobre las percepciones iniciales de los estudiantes y su disposición hacia la gamificación como estrategia educativa. Antes de la implementación parcial, se recopilaron opiniones adicionales y comentarios de los estudiantes sobre la enseñanza de las matemáticas y la posibilidad de utilizar la gamificación. En este sentido, la mayoría de los estudiantes expresó un interés positivo hacia la idea de gamificar las clases de matemáticas, destacando la posibilidad de hacerlas más interesantes y dinámicas. Uno de los participantes comentó, "Creo que la gamificación podría hacer las clases más interesantes", reflejando la expectativa de que esta estrategia podría transformar la experiencia de aprendizaje.

Asimismo, se observó un grado de entusiasmo entre los estudiantes que no habían tenido experiencia previa con la gamificación. Uno de los participantes mencionó, "Nunca he probado la gamificación, pero estoy emocionado/a por ver cómo funciona". Esta declaración evidencia la curiosidad y apertura de los estudiantes hacia enfoques innovadores en el proceso educativo. Adicionalmente, algunos estudiantes expresaron la percepción de que la gamificación podría tener un impacto positivo en la comprensión de los conceptos matemáticos. Un estudiante compartió su opinión: "La gamificación podría ayudarme a entender mejor los conceptos matemáticos", señalando la expectativa de que esta metodología podría facilitar la comprensión de contenidos matemáticos de manera más efectiva. Por último, se destacó la percepción general de que las clases de matemáticas eran percibidas como aburridas. Un estudiante comentó, "Siento que las clases de matemáticas son aburridas, la gamificación podría cambiar eso". Esta opinión refleja la oportunidad percibida de la gamificación para transformar la percepción tradicional de las clases de matemáticas y hacerlas más atractivas para los estudiantes.

Resultados de pruebas iniciales: habilidades de resolución de problemas matemáticos

En la Figura 4 se refleja la puntuación promedio de cada habilidad evaluada en la prueba inicial aplicada a los estudiantes en los grupos experimental y de control proporciona una visión comparativa de su desempeño inicial. En términos generales, ambos grupos presentan puntajes cercanos, indicando similitudes en sus habilidades iniciales de resolución de problemas.

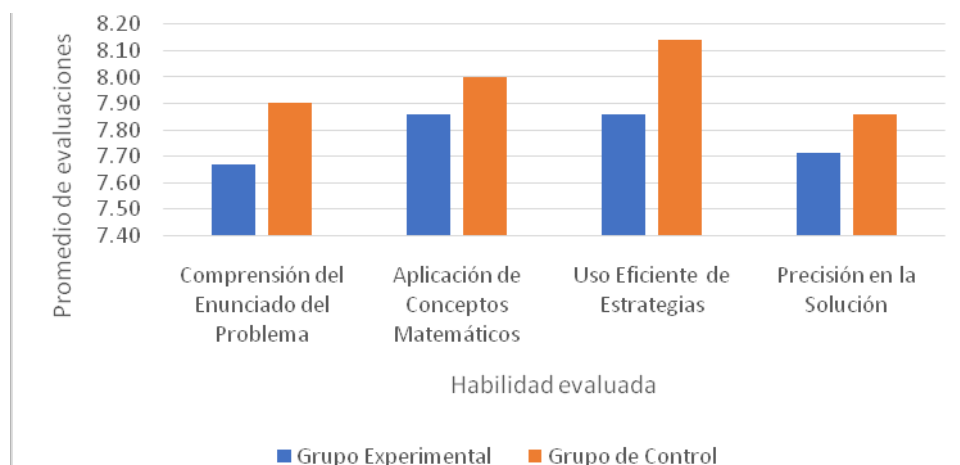


Figura 4. Puntuación promedio en las habilidades evaluadas

El análisis de la puntuación promedio revela una similitud sustancial en el desempeño inicial de ambos grupos en los aspectos evaluados. Las diferencias son mínimas y no indican disparidades significativas en las habilidades de resolución de problemas matemáticos entre el grupo experimental y el de control antes de la implementación de la estrategia de gamificación.

Los resultados de la evaluación general de los estudiantes, se presentan en la Figura 5, que proporciona una distribución detallada de las calificaciones asignadas a los estudiantes en los grupos experimental y de control, permitiendo una evaluación más específica de su desempeño en la prueba de resolución de problemas matemáticos.

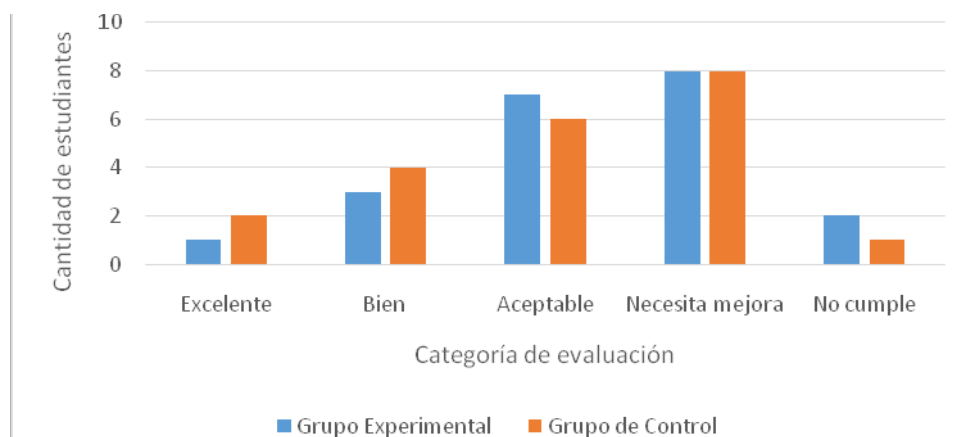


Figura 5. Resultados del desempeño académico en las pruebas iniciales

El análisis indica que ambos grupos presentan distribuciones de calificaciones relativamente equitativas en las diferentes categorías, con diferencias mínimas entre ellos. Estos resultados respaldan la similitud en el desempeño inicial de ambos grupos antes de la implementación de la estrategia de gamificación.

Resultados de las entrevistas con docentes

Durante las entrevistas iniciales con los docentes participantes, se exploraron diversas dimensiones relacionadas con la gamificación y su aplicabilidad en el contexto de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. A continuación, se presentan algunos hallazgos clave derivados de estas entrevistas:

- Percepción sobre la utilidad de la gamificación: todos los docentes reconocieron la utilidad potencial de la gamificación como estrategia pedagógica. Se destacó la gamificación como una herramienta efectiva para motivar a los estudiantes y hacer que el proceso de aprendizaje sea más atractivo.
- Aplicabilidad de la gamificación en la enseñanza de matemáticas: los docentes expresaron optimismo sobre la posibilidad de integrar la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Algunos docentes mencionaron inquietudes sobre la adaptación de la gamificación a los contenidos curriculares, pero estaban abiertos a explorar nuevas prácticas.
- Expectativas sobre el rendimiento académico y la participación estudiantil: los docentes manifestaron expectativas positivas en cuanto a la mejora del rendimiento académico y la participación estudiantil mediante la gamificación. Se resaltó la necesidad de monitorear de cerca el impacto en el rendimiento y la interacción de los estudiantes con la estrategia gamificada.

Estos resultados iniciales revelan una receptividad general por parte de los docentes hacia la gamificación como herramienta pedagógica. La mayoría reconoció su potencial para mejorar la motivación y participación estudiantil, aunque algunas inquietudes específicas sobre su implementación se mencionaron. Estos hallazgos servirán como base para evaluar las percepciones después de la implementación parcial de la estrategia gamificada.

Descripción del Sistema de Acciones: "Matemáticas Gamificadas para Séptimo Grado de EGB"

Con el objetivo de revitalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en séptimo grado de EGB, se ha desarrollado un sistema de acciones innovador basado en la gamificación. Este enfoque se centra en la interacción activa de los estudiantes a través de recursos didácticos digitales que combinan elementos lúdicos para hacer más atractiva y efectiva la adquisición de conocimientos.

Un aspecto fundamental de este sistema es la capacitación docente, la cual se realiza de manera virtual. Los educadores reciben orientación detallada sobre la integración de herramientas digitales gamificadas, con sesiones prácticas en la plataforma Classroom. Esto asegura que los docentes estén debidamente preparados

para liderar un ambiente educativo interactivo y enriquecedor. La propuesta se estructura en módulos temáticos que abordan la suma, multiplicación y división de fracciones, siguiendo una secuencia didáctica organizada. Cada módulo incorpora presentaciones, videos explicativos, foros de discusión y actividades específicas, diseñadas para reforzar los conceptos matemáticos de manera gradual y comprensible:

- **Módulo 1:** Suma de Fracciones con mismo numerador y distinto denominador. En esta fase introductoria, los estudiantes exploran los fundamentos de la suma de fracciones. Se les proporciona información teórica a través de documentos PDF y videos explicativos. Además, se fomenta la participación activa mediante foros de discusión en los que los estudiantes argumentan sus respuestas. El módulo culmina con un cuestionario interactivo en Quizizz, incorporando elementos de gamificación.
- **Módulo 2:** Multiplicación de fracciones. El segundo módulo se centra en la multiplicación de fracciones. Se emplea una presentación en diapositivas y un video explicativo para reforzar los conocimientos. Los foros de discusión se centran en la simplificación de fracciones, promoviendo la reflexión entre los estudiantes. La gamificación se incorpora a través de juegos en Scratch y Genially, agregando un componente lúdico a la comprensión matemática.
- **Módulo 3:** División de fracciones. El tercer módulo aborda la división de fracciones, proporcionando información teórica y videos para guiar a los estudiantes en el proceso. Los foros de discusión presentan problemas matemáticos que requieren razonamiento y argumentación. La gamificación se intensifica con actividades como sopa de letras en Wordwall y fichas interactivas en Liveworksheets, proporcionando variedad en los enfoques de aprendizaje.
- **Módulo 4:** Reforzamiento de conceptos para consolidar los aprendizajes. Se incluye un cuarto módulo de refuerzo. Este aborda posibles vacíos de comprensión y brinda a los estudiantes la oportunidad de repasar y practicar conceptos clave mediante actividades variadas. Se hace énfasis en la retroalimentación constante y la adaptación según las necesidades individuales de los estudiantes.

Esta secuencia didáctica busca no solo transmitir conocimientos matemáticos, sino también cultivar habilidades de razonamiento, participación activa y resolución de problemas. La gamificación se integra de manera coherente para mantener el interés y la motivación, creando un entorno educativo dinámico y efectivo. Una característica clave es la evaluación continua, con encuestas a los estudiantes que permiten recopilar datos sobre la efectividad de las estrategias gamificadas. Esta retroalimentación constante se utiliza para realizar ajustes y mejoras, garantizando la adaptabilidad del sistema a las necesidades cambiantes de los estudiantes.

El fomento de la competencia amigable se integra mediante herramientas como Quizizz, añadiendo elementos de juego que motivan la participación activa. La adaptabilidad a Google Classroom proporciona un entorno virtual estructurado y accesible, facilitando la gestión y organización de los recursos. En su esencia, "Matemáticas Gamificadas" busca no solo transformar el enfoque tradicional de la enseñanza de las matemáticas, sino también generar un entorno motivador y participativo. Este sistema de acciones se centra en las necesidades individuales de los estudiantes de séptimo grado, promoviendo un aprendizaje personalizado y contribuyendo a una mejora significativa en el proceso educativo.

Resultados de la encuesta posterior a la implementación parcial

Después de analizar las respuestas de los estudiantes, se obtuvieron resultados significativos en cuanto a su nivel de motivación para abordar problemas matemáticos en clase (Figura 6).

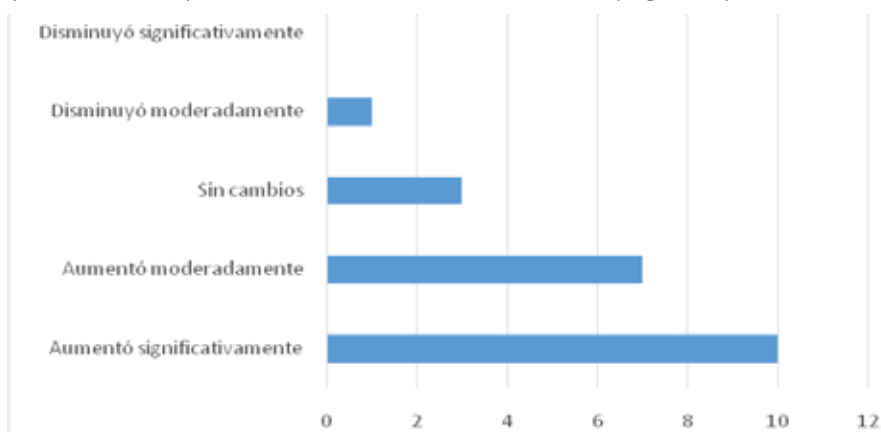


Figura 6. Variación en la motivación después de la intervención gamificada

Estos resultados sugieren una mejora general en la motivación de los estudiantes hacia la resolución de problemas matemáticos después de la aplicación de la intervención gamificada. La mayoría de los estudiantes experimentaron un aumento significativo en su motivación, lo que indica que la estrategia tuvo un impacto positivo en su actitud hacia las clases de matemáticas.

La mayoría de los estudiantes tuvo una experiencia muy positiva con los recursos didácticos digitales gamificados implementados durante la intervención (Figura 7). Un porcentaje significativo también la describió como positiva, indicando una percepción general favorable hacia el uso de estas herramientas en el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

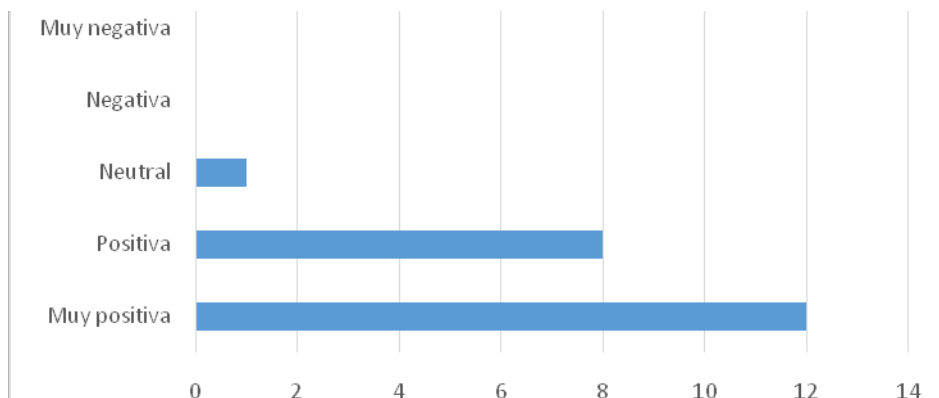


Figura 7. Experiencia con recursos didácticos digitales gamificados (después de la intervención)

Los estudiantes evaluaron su experiencia con los recursos didácticos digitales. Los resultados (Figura 8) reflejan una respuesta general positiva, indicando que la gamificación ha influido positivamente en su percepción y motivación hacia la resolución de problemas matemáticos.



Figura 8. Aspectos beneficiosos de recursos didácticos digitales gamificados (después de la intervención)

Los desafíos interactivos fueron destacados por el 85.7%, demostrando su impacto positivo en la motivación y participación. La competencia amistosa, beneficiosa para el 66.7%, sugiere preferencias variadas en la aplicación de la gamificación. La variedad de formatos (81.0%), incluyendo videos, juegos y cuestionarios, fue percibida positivamente, indicando una adaptación exitosa a diversos estilos de aprendizaje. La retroalimentación inmediata fue altamente valorada por el 90.5%, destacando su importancia en el proceso de aprendizaje. Después de la intervención gamificada, el 76.2% de los estudiantes describieron su actitud hacia las clases de matemáticas como "más positiva". Esto sugiere un impacto favorable en la percepción general de las lecciones después de la implementación de recursos didácticos digitales gamificados. En cuanto a comentarios adicionales, varios estudiantes expresaron su aprecio por la dinámica y la diversidad de actividades gamificadas, destacando la mejora en el interés y la comprensión de los problemas matemáticos. Algunos mencionaron la necesidad de continuar explorando nuevas formas de gamificación para mantener el entusiasmo a lo largo del tiempo.

En general, los resultados respaldan la efectividad de la gamificación para mejorar la experiencia y motivación de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. Estos hallazgos sugieren la importancia de mantener estrategias gamificadas adaptativas para maximizar su impacto positivo en el entorno educativo.

Resultados de evaluación posterior a la implementación parcial

Tras la implementación de la intervención gamificada, se llevaron a cabo pruebas de evaluación posterior para analizar las diferencias en el desempeño académico entre el Grupo Experimental y el Grupo de Control. Los resultados muestran mejoras significativas en el Grupo Experimental, evidenciando un impacto positivo de la intervención gamificada en el desarrollo de habilidades matemáticas (Figura 9).

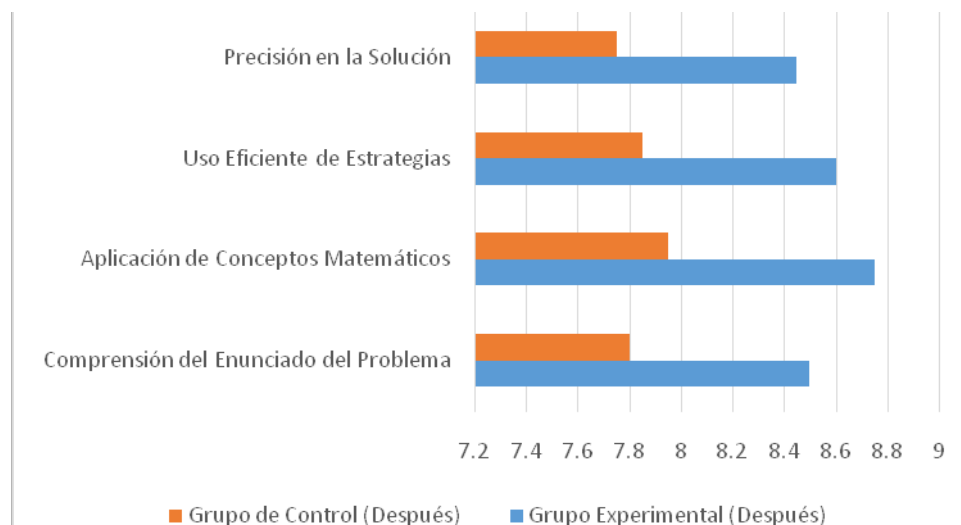


Figura 9. Puntuación promedio en las habilidades evaluadas en las pruebas posteriores

En el análisis comparativo, se observa que el Grupo Experimental superó al Grupo de Control en todas las habilidades evaluadas, incluyendo la Comprensión del Enunciado del Problema, la Aplicación de Conceptos Matemáticos, el Uso Eficiente de Estrategias y la Precisión en la Solución. Estas diferencias sugieren que la implementación de recursos didácticos digitales basados en la gamificación contribuyó significativamente al progreso académico de los estudiantes del Grupo Experimental. La Comprensión del Enunciado del Problema muestra un incremento notable en el Grupo Experimental, alcanzando una puntuación promedio de 8.50, mientras que el Grupo de Control obtuvo una puntuación ligeramente inferior de 7.80. Este resultado sugiere que la gamificación contribuyó a mejorar la habilidad de los estudiantes para comprender y abordar los problemas matemáticos de manera más efectiva. Asimismo, en las áreas de Aplicación de Conceptos Matemáticos, Uso Eficiente de Estrategias y Precisión en la Solución, el Grupo Experimental superó consistentemente al Grupo de Control, indicando un impacto positivo en el dominio y aplicación de los conocimientos adquiridos.

Los resultados de las evaluaciones generales de los estudiantes muestran notables diferencias entre el Grupo Experimental y el Grupo de Control después de la intervención gamificada (Figura 10). En las categorías de "Excelente" y "Bien", el Grupo Experimental supera al Grupo de Control, indicando un rendimiento académico mejorado. Asimismo, en las categorías de "Necesita Mejora" y "No Cumple", el Grupo Experimental presenta resultados más favorables.

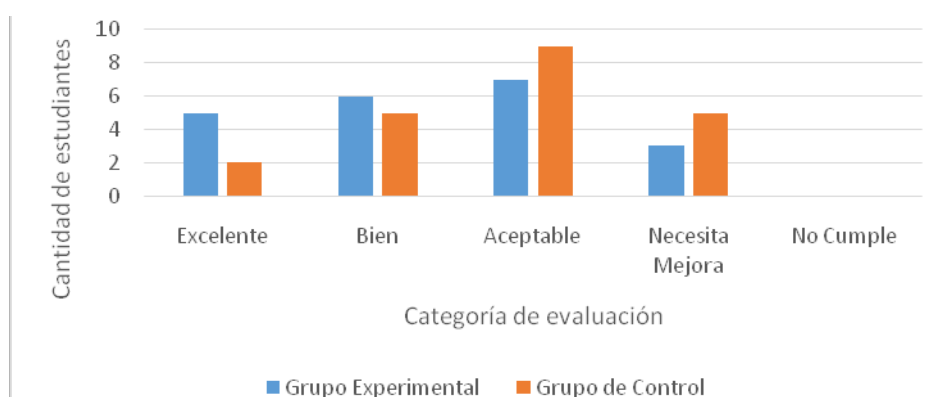


Figura 10. Resultados del desempeño académico en las pruebas posteriores

En resumen, los resultados sugieren que la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico y desarrollar habilidades clave en los estudiantes del séptimo grado.

Resultados de la entrevista posterior con docentes

Tras la implementación de la intervención gamificada, se llevaron a cabo entrevistas posteriores con docentes para evaluar la efectividad de la gamificación en términos de participación y rendimiento estudiantil. Las percepciones de los docentes proporcionan información valiosa sobre la experiencia y la adaptabilidad de la intervención. En este contexto, los docentes expresaron sus observaciones sobre la participación estudiantil, destacando la gamificación como un factor motivador.

Uno de los docentes comentó: "Observé un cambio significativo en la participación de los estudiantes. La gamificación logró captar su atención y mantenerlos comprometidos en la resolución de problemas matemáticos. Fue evidente que disfrutaron más de las actividades interactivas". Además, las entrevistas se enfocaron en obtener retroalimentación sobre los ajustes realizados durante la intervención. Un docente señaló: "Fue crucial adaptar ciertos elementos gamificados según las necesidades de los estudiantes. La flexibilidad de la gamificación permitió realizar ajustes en tiempo real para abordar mejor las dificultades y mantener un ambiente de aprendizaje dinámico".

En términos de rendimiento estudiantil, otro docente afirmó: "Noté mejoras en el rendimiento académico. Los estudiantes demostraron un mayor dominio de los conceptos matemáticos, y la gamificación sirvió como un catalizador para fortalecer sus habilidades de resolución de problemas". Estas opiniones resaltan la percepción positiva de los docentes sobre la gamificación, destacando su impacto en la participación estudiantil y el rendimiento académico, así como la flexibilidad que ofreció para adaptarse a las necesidades específicas del grupo.

Se observó un consenso positivo en cuanto a la efectividad de la gamificación en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Los docentes destacaron un cambio significativo en la participación estudiantil, señalando que la gamificación logró captar la atención de los estudiantes y mantenerlos comprometidos en las actividades interactivas. Además, se resaltó la flexibilidad de la gamificación, permitiendo realizar ajustes en tiempo real para abordar las necesidades específicas de los estudiantes y mantener un ambiente de aprendizaje dinámico.

En términos de rendimiento académico, los docentes notaron mejoras sustanciales. Los estudiantes demostraron un mayor dominio de los conceptos matemáticos, y la gamificación sirvió como un catalizador para fortalecer sus habilidades de resolución de problemas. Estos resultados sugieren que la implementación de recursos didácticos digitales basados en la gamificación puede tener un impacto positivo tanto en la participación estudiantil como en el rendimiento académico en el contexto de la resolución de problemas matemáticos.

Resultados del taller con expertos

La validación de la propuesta se realizó mediante un taller de socialización que involucró a un panel de cinco expertos en pedagogía y gamificación. Estos expertos fueron seleccionados en base a su experiencia y conocimientos en las áreas relevantes para evaluar la propuesta de gamificación en la enseñanza de matemáticas. Se establecieron criterios específicos para evaluar la propuesta durante el taller de socialización, abordando aspectos clave como la claridad de los objetivos, la coherencia de la secuencia didáctica, la integración efectiva de elementos gamificados, la adaptabilidad al entorno educativo y la capacidad para fomentar la participación y el interés de los estudiantes. Cada criterio se evaluó en una escala del 1 al 10, donde 1 representaba "Totalmente en desacuerdo" y 10 indicaba "Totalmente de acuerdo".

Los criterios de evaluación se detallaron de la siguiente manera:

- Claridad de los objetivos: Evalúa en qué medida los objetivos de la propuesta están definidos de manera clara y comprensible.
- Coherencia de la secuencia didáctica: Analiza la consistencia y lógica en la presentación de las actividades y recursos gamificados a lo largo de la secuencia didáctica.
- Integración efectiva de elementos gamificados: Evalúa cómo se incorporan los elementos de gamificación para mejorar la experiencia de aprendizaje.
- Adaptabilidad al entorno educativo: Examina la capacidad de la propuesta para adaptarse a las condiciones y contextos educativos específicos.
- Fomento de la participación y el interés de los estudiantes: Mide la efectividad de la propuesta en estimular la participación activa y el interés de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

El resultado promedio de la evaluación cuantitativa, considerando los cinco expertos, fue de 8.7, indicando una recepción positiva de la propuesta en términos generales. La evaluación cualitativa proporcionó comentarios detallados que contribuyeron a la mejora continua de la propuesta. En la figura 11, se presentan los resultados de la evaluación de cada criterio.

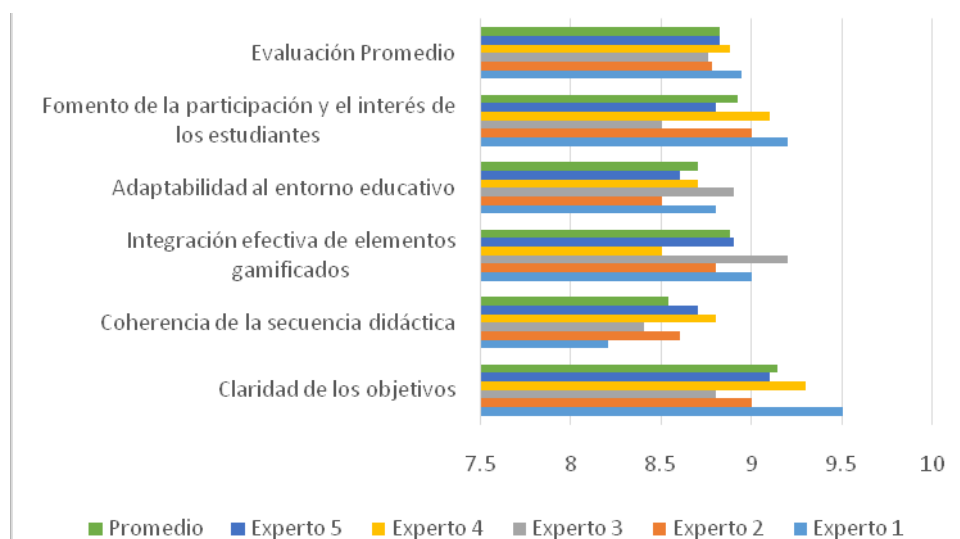


Figura 11. Evaluación por los expertos del sistema de acciones

La evaluación promedio total de la propuesta por parte de los 5 expertos fue de 8.82, indicando una recepción positiva y consistente entre los evaluadores.

Durante el taller de socialización, se recibieron valiosas sugerencias y recomendaciones por parte de los expertos, enfocadas en distintos aspectos de la propuesta de secuencia didáctica basada en la gamificación. En primer lugar, se hizo hincapié en la claridad de los objetivos, proponiendo reforzar la conexión entre los objetivos específicos y las actividades gamificadas, así como ajustar las descripciones para una alineación más precisa. Otra área de mejora sugerida fue la coherencia de la secuencia didáctica, instando a revisarla para asegurar una transición fluida entre las actividades gamificadas y los contenidos teóricos. Se recomendó incorporar elementos de retroalimentación para consolidar la conexión entre la teoría y la práctica.

La integración efectiva de elementos gamificados también fue objeto de análisis, sugiriendo explorar opciones para diversificar aún más estos elementos y considerar diferentes estilos de aprendizaje. Se propuso la inclusión de actividades que fomenten la colaboración entre estudiantes dentro del entorno gamificado. La adaptabilidad al entorno educativo fue un tema abordado, sugiriendo evaluar la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas y proporcionar alternativas para casos donde la conectividad o la tecnología puedan presentar desafíos.

Finalmente, se destacó la importancia de fomentar la participación y el interés de los estudiantes. Se sugirió explorar estrategias adicionales para involucrar a estudiantes con diferentes niveles de motivación y la inclusión de momentos de reflexión durante y después de las actividades gamificadas para mejorar la conciencia metacognitiva de los estudiantes. Estas sugerencias y recomendaciones buscan fortalecer la propuesta, considerando las perspectivas de expertos en pedagogía y gamificación.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos tras la implementación parcial de la intervención gamificada en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos revelan tendencias significativas en varios aspectos. En relación con la motivación, se observó un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las clases de matemáticas. Este hallazgo concuerda con investigaciones anteriores que han destacado la gamificación como una estrategia efectiva para aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes (García et al., 2020; Hamari et al., 2016).

La mejora en la motivación se reflejó también en la actitud más positiva hacia la resolución de problemas matemáticos, indicando que la gamificación no solo impacta en la motivación general sino también en la percepción específica de las actividades académicas. Estos resultados son coherentes con estudios que resaltan la influencia positiva de elementos lúdicos y gamificados en la disposición de los estudiantes hacia tareas académicas desafiantes (Landers et al., 2018).

En cuanto a la experiencia con los recursos didácticos digitales gamificados, los estudiantes expresaron una percepción generalmente positiva. Esta respuesta respalda la noción de que la gamificación puede proporcionar una experiencia de aprendizaje enriquecedora y atractiva para los estudiantes (Muñoz *et al.*, 2019). Además, los aspectos específicos valorados, como los desafíos interactivos y la retroalimentación inmediata, se alinean con la literatura existente que destaca la importancia de estos elementos en la eficacia de las estrategias gamificadas (Smith & Abrams, 2019).

El análisis de las habilidades académicas a través de pruebas de evaluación posterior evidenció mejoras en el desempeño de los estudiantes del grupo experimental. La gamificación, al proporcionar un contexto más interactivo y participativo, pudo haber contribuido a un mayor compromiso y comprensión de los conceptos matemáticos. Estos resultados corroboran investigaciones previas que han identificado mejoras en el rendimiento académico vinculadas a la implementación de enfoques gamificados (Robson *et al.*, 2015).

Las entrevistas con docentes ofrecieron perspectivas valiosas sobre la efectividad de la gamificación en términos de participación y rendimiento estudiantil. Las opiniones positivas resaltaron la relevancia y aplicabilidad de la gamificación en el contexto educativo, lo que respalda la idea de que los docentes desempeñan un papel fundamental en la percepción y éxito de las estrategias gamificadas (Palma & Rodríguez, 2023). La validación por expertos proporcionó una evaluación crítica de la propuesta, asegurando su coherencia pedagógica y alineación con los objetivos educativos. Las sugerencias de los expertos destacaron la importancia de una estructura clara y la integración eficaz de elementos gamificados, lo cual coincide con la literatura sobre buenas prácticas en diseño de intervenciones gamificadas (Nadolny *et al.*, 2020).

En resumen, los resultados de este estudio respaldan la idea de que la gamificación puede ser una herramienta valiosa para mejorar la motivación, la experiencia de aprendizaje y el rendimiento académico en la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, es esencial tener en cuenta las sugerencias de expertos y continuar adaptando estas estrategias para garantizar su efectividad a largo plazo y su aplicabilidad en diversos entornos educativos.

CONCLUSIONES

El presente estudio ha explorado la efectividad de la gamificación como estrategia pedagógica para mejorar la motivación y el rendimiento académico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo grado. A través de la implementación parcial de la intervención gamificada y la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, se han obtenido diversas conclusiones significativas.

En primer lugar, los resultados indican que la gamificación ha tenido un impacto positivo en la motivación de los estudiantes hacia las clases de matemáticas. La percepción general más positiva y el aumento de la motivación intrínseca sugieren que elementos lúdicos y desafiantes pueden influir de manera efectiva en la actitud de los estudiantes hacia las actividades académicas. Además, la experiencia con los recursos didácticos digitales gamificados fue mayormente positiva, destacando la importancia de elementos como desafíos interactivos y retroalimentación inmediata. Esto sugiere que la integración de tecnologías y elementos de juego puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y aumentar la participación de los estudiantes.

En términos de rendimiento académico, los resultados de las pruebas de evaluación posterior revelaron mejoras significativas en las habilidades matemáticas de los estudiantes del grupo experimental. La gamificación, al proporcionar un entorno de aprendizaje más participativo y motivador, ha demostrado ser eficaz para potenciar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. Las entrevistas con docentes respaldaron estos hallazgos al resaltar la percepción positiva sobre la efectividad de la gamificación en términos de participación y rendimiento estudiantil. La retroalimentación de los docentes subrayó la importancia de estrategias pedagógicas innovadoras para mantener el interés de los estudiantes y mejorar la calidad de la enseñanza.

La validación por expertos proporcionó una perspectiva crítica que enriqueció la propuesta gamificada, asegurando su coherencia pedagógica y su alineación con los objetivos educativos. Las sugerencias de los expertos ofrecieron orientación para optimizar la implementación de la gamificación en futuros contextos educativos. Este estudio respalda la viabilidad y efectividad de la gamificación como estrategia para mejorar la motivación y el rendimiento académico en la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, se destaca la importancia de la adaptabilidad y la continua mejora de estas estrategias, considerando las dinámicas cambiantes del entorno educativo y las necesidades específicas de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barana, A., Boetti, G., & Marchisio, M. (2022). Self-Assessment in the Development of Mathematical Problem-Solving Skills. *Education Sciences*, 12(2), 81.
2. Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 72-87.
3. Castro, M. Y. T., Yataco, P. V., Valdivia, M. I. V., & López, G. S. L. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. Una Revisión Sistemática. *Alpha Centauri*, 3(2), 46-59.
4. De Corte, E. (2015). Mathematics-related beliefs of Ecuadorian students of grades 8–10. *International Journal of Educational Research*, 72, 1-13.
5. Espinales, A. M. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 1(12), 7.
6. Franco-Zambrano, B. M., & Franco-Zambrano, C. N. (2023). Logical-mathematical thinking and creative didactics: study carried out in the eighth grade of the educational circuit 13D01_C07 Ecuador. *Central European Management Journal*, 31(2), 538-546.
7. García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, 22(1), 62-75.
8. Guanotásig, D. R. R., & Chicaiza, R. P. M. (2021). Gamificación: Estrategia para la enseñanza de operaciones elementales de matemáticas. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(7), 98-121.
9. Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, 54, 170-179.
10. Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 64, 219-244.
11. Landers, R. N., Auer, E. M., Collmus, A. B., & Armstrong, M. B. (2018). Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda. *Simulation and Gaming*, 49(3), 315-337.
12. Liljedahl, P., & Santos-Trigo, M. (2019). *Mathematical problem solving*. Springer International Publishing.
13. Matallaoui, A., Hanner, N., & Zarnekow, R. (2017). Introduction to gamification: Foundation and underlying theories. *Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts*, 3-18.
14. Muñoz, J., Hans, J. A., & Fernández, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra?. *Revista Epsilon*, 101, 29-45.
15. Nadolny, L., Valai, A., Cherrez, N. J., Elrick, D., Lovett, A., & Nowatzke, M. (2020). Examining the characteristics of game-based learning: A content analysis and design framework. *Computers & Education*, 156, 103936.
16. Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318.
17. Ortiz Aguilar, W., Santos Díaz, L. B., & Revelo, E. R. (2020). Estrategias didácticas en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje universitarios. *Opuntia Brava*, 12(4).
18. Pagán, J. B., et al. (2023). Gamificación y aprendizaje ubicuo en educación primaria (Vol. 66). Grao.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Nube Lucia Asitimbay Bermeo, Elizabeth Cumandá León Moscoso y Gregory Edison Naranjo Vaca: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.