



Gamificación y aprendizaje activo: mejorando la competencia matemática en estudiantes de educación básica

Gamification and active learning: improving mathematical competence in basic education students

Gamificação e aprendizagem ativa: melhorando a competência matemática em alunos do ensino básico

Diana Carolina Palango-Lema ^I

dianapalango@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-1584-4938>

Diego Alejandro Reyes-Beltrán ^{II}

dreyes23@uti.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2708-4497>

Wilson Fabian Amaguaña-Supe ^{III}

wilfa83ap@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7256-4709>

Mayra Elizabeth Toscano-Narváez ^{IV}

ayristoscano@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9493-8110>

Doris Elizabeth Llanga-Caguana ^V

doris.llanga@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0005-9493-6954>

Correspondencia: dianapalango@gmail.com

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 20 de abril de 2024 * **Aceptado:** 05 de mayo de 2024 * **Publicado:** 17 de junio de 2024

- I. Magister en Educación Básica, docente de Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Socios Sociales, Ciencias Naturales en SERCAPO EDUCATIVO, Tungurahua, Ecuador.
- II. Máster en diseño y desarrollo de videojuegos, docente de programación en Unreal Engine y Unity en Hunters United: Escuela de Programación de Videojuegos, Tungurahua, Ecuador.
- III. Máster universitario en formación y perfeccionamiento del profesorado, especialidad Biología, docente Química y Biología en la Unidad Educativa Jorge Mantilla Ortega, Pichincha, Ecuador.
- IV. Médico Cirujano, docente Anatomía, Bioquímica, Farmacología, Patología, en Centro Médico Privado, Tungurahua, Ecuador.
- V. Ingeniera Agrónoma, docente de Ciencias Naturales la Unidad Educativa Fiscal F.A.E. No. 1, Pichincha, Tungurahua, Ecuador.

Resumen

La integración de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de educación básica ha demostrado ser una estrategia prometedora para mejorar el rendimiento académico y promover un aprendizaje activo y significativo. Investigaciones previas han resaltado cómo la gamificación aumenta la motivación intrínseca de los estudiantes, mejora la percepción sobre las tareas educativas y facilita la retención de información. El estudio llevado a cabo tuvo como objetivo determinar el efecto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas. Se realizó un estudio cuasi experimental con 90 estudiantes, divididos en grupos experimental y de control. Se diseñaron pruebas pre y post intervención para evaluar el rendimiento académico, y se aplicaron análisis estadísticos rigurosos. Los resultados mostraron un aumento significativo en el rendimiento académico en ambos grupos después de la implementación de las estrategias gamificadas. Además, se observó una mayor homogeneidad en el desempeño académico de los estudiantes y una tendencia ascendente en el rendimiento a lo largo del tiempo. La correlación inversa sólida entre los grupos sugiere que las estrategias gamificadas influyeron en el rendimiento de manera distinta en comparación con las prácticas convencionales de enseñanza. En conclusión, la gamificación en la enseñanza de las matemáticas ofrece beneficios significativos para los estudiantes de educación básica, mejorando su rendimiento académico y promoviendo un aprendizaje más participativo y motivador. Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar la implementación de estrategias gamificadas como un factor diferenciador en el rendimiento académico y destacan su potencial para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: Gamificación; Matemáticas; Educación básica; Rendimiento académico; Estrategias pedagógicas.

Abstract

The integration of gamification in the teaching of mathematics in basic education students has proven to be a promising strategy to improve academic performance and promote active and meaningful learning. Previous research has highlighted how gamification increases students' intrinsic motivation, improves perception about educational tasks, and facilitates information retention. The study carried out aimed to determine the effect of gamified strategies on academic performance in mathematics. A quasi-experimental study was carried out with 90 students, divided into experimental and control groups. Pre- and post-intervention tests were designed to evaluate

academic performance, and rigorous statistical analyzes were applied. The results showed a significant increase in academic performance in both groups after the implementation of gamified strategies. In addition, greater homogeneity was observed in the academic performance of the students and an upward trend in performance over time. The strong inverse correlation between groups suggests that gamified strategies influenced performance differently compared to conventional teaching practices. In conclusion, gamification in mathematics teaching offers significant benefits for basic education students, improving their academic performance and promoting more participatory and motivating learning. These findings support the importance of considering the implementation of gamified strategies as a differentiating factor in academic performance and highlight their potential to improve mathematics learning.

Keywords: Gamification; Math; Basic education; Academic performance; Pedagogical strategies.

Resumo

A integração da gamificação no ensino da matemática nos alunos do ensino básico tem-se revelado uma estratégia promissora para melhorar o desempenho acadêmico e promover uma aprendizagem ativa e significativa. Pesquisas anteriores destacaram como a gamificação aumenta a motivação intrínseca dos alunos, melhora a percepção sobre as tarefas educacionais e facilita a retenção de informações. O estudo realizado teve como objetivo determinar o efeito de estratégias gamificadas no desempenho acadêmico em matemática. Foi realizado um estudo quase experimental com 90 estudantes, divididos em grupos experimental e controle. Foram elaborados testes pré e pós-intervenção para avaliar o desempenho acadêmico e aplicadas análises estatísticas rigorosas. Os resultados mostraram um aumento significativo no desempenho acadêmico em ambos os grupos após a implementação de estratégias gamificadas. Além disso, observou-se maior homogeneidade no desempenho acadêmico dos estudantes e tendência de aumento no desempenho ao longo do tempo. A forte correlação inversa entre os grupos sugere que as estratégias gamificadas influenciaram o desempenho de forma diferente em comparação com as práticas de ensino convencionais. Concluindo, a gamificação no ensino da matemática oferece benefícios significativos aos alunos do ensino básico, melhorando o seu desempenho acadêmico e promovendo uma aprendizagem mais participativa e motivadora. Estas conclusões apoiam a importância de considerar a implementação de estratégias gamificadas como um fator

diferenciador no desempenho acadêmico e destacam o seu potencial para melhorar a aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Gamificação; Matemática; Educação básica; Rendimento acadêmico; Estratégias pedagógicas.

Introducción

En el campo de la educación, la búsqueda de métodos innovadores para mejorar el aprendizaje de las matemáticas ha sido una preocupación constante. Uno de los enfoques más prometedores es la integración de la gamificación, una estrategia que emplea elementos de juego en contextos no lúdicos con el fin de promover la motivación y el compromiso de los estudiantes. A lo largo de las últimas décadas, numerosas investigaciones han explorado el potencial de la gamificación para transformar la experiencia de aprendizaje en diversas áreas educativas, incluyendo las matemáticas. El estudio de Hamari, Koivisto y Sarsa (2014) destacó que la gamificación puede tener un impacto significativo en la motivación intrínseca de los estudiantes, lo que a su vez puede conducir a una mayor participación y rendimiento académico. En una investigación realizada por Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011), se encontró que la gamificación puede influir positivamente en la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y el valor de las tareas educativas, lo que puede aumentar su compromiso con el proceso de aprendizaje.

Estudios más recientes, como el de Landers y Landers (2014), han demostrado que la gamificación puede mejorar la retención de información y la transferencia de conocimientos en áreas específicas del currículo, incluyendo las matemáticas. Además, la investigación de Mekler, Brühlmann, Tuch y Opwis (2017) reveló que el diseño cuidadoso de elementos de juego, como recompensas y retroalimentación inmediata, puede mejorar la experiencia de aprendizaje y la percepción del proceso educativo por parte de los estudiantes.

A pesar de estos hallazgos alentadores, aún existen preguntas importantes por responder y áreas de investigación por explorar en relación con la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, el estudio de Huang, Soman y Gino (2015) sugiere que la efectividad de la gamificación puede depender de factores contextuales y culturales, lo que destaca la necesidad de estudios adicionales que examinen su aplicación en diferentes entornos educativos y culturales.

La integración de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de educación básica presenta una pertinencia y relevancia innegables en el contexto educativo contemporáneo.

Investigaciones como las de Hamari, Koivisto y Sarsa (2014) y Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011) resaltan la importancia de esta estrategia para fomentar la motivación intrínseca de los estudiantes, así como su compromiso con el proceso de aprendizaje.

Desde una perspectiva pedagógica, la gamificación se fundamenta en teorías del aprendizaje como la teoría del flujo, propuesta por Csikszentmihalyi en 1975, que sugiere que los estudiantes están más comprometidos y experimentan un mayor disfrute cuando se enfrentan a desafíos que están adecuadamente adaptados a su nivel de habilidad. Además, teorías contemporáneas como la teoría de la autodeterminación, desarrollada por Deci y Ryan en 1985, respaldan la idea de que la gamificación puede promover la autonomía, la competencia y la relación con los demás, aspectos cruciales para el aprendizaje efectivo.

La relevancia de esta estrategia se refleja también en estudios como el de Landers y Landers (2014), que evidencian cómo la gamificación puede mejorar la retención de información y la transferencia de conocimientos en áreas específicas del currículo, como las matemáticas. Asimismo, investigaciones más recientes, como la de Mekler, Brühlmann, Tuch y Opwis (2017), subrayan la importancia del diseño cuidadoso de elementos de juego, como recompensas y retroalimentación inmediata, para mejorar la experiencia de aprendizaje y la percepción del proceso educativo por parte de los estudiantes.

La gamificación emerge como una herramienta pedagógica poderosa para mejorar la competencia matemática en estudiantes de educación básica. Al fundamentarse en teorías del aprendizaje y encontrar respaldo en investigaciones empíricas, su implementación no solo es pertinente, sino también vital para abordar los desafíos actuales en la enseñanza de las matemáticas y promover un aprendizaje activo y significativo en el aula.

La integración de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de educación básica ofrece una amplia gama de beneficios que han sido respaldados por la investigación académica en el campo educativo. Diversos estudios han destacado cómo esta estrategia pedagógica no solo mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales fundamentales. Hamari, Koivisto y Sarsa (2014) demostraron que la gamificación puede aumentar significativamente la motivación intrínseca de los estudiantes, lo que conduce a una mayor participación en el proceso de aprendizaje. Asimismo, Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011) encontraron que la gamificación

puede influir positivamente en la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y el valor de las tareas educativas, lo que resulta en un mayor compromiso con el aprendizaje.

Además de mejorar la motivación y el compromiso, la gamificación ha demostrado ser efectiva para mejorar la retención de información y la transferencia de conocimientos en áreas específicas del currículo, como las matemáticas. Landers y Landers (2014) encontraron que los elementos de juego pueden facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos, lo que resulta en una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, Mekler, Brühlmann, Tuch y Opwis (2017) demostraron que el diseño cuidadoso de elementos de juego, como recompensas y retroalimentación inmediata, puede mejorar la experiencia de aprendizaje y la percepción del proceso educativo por parte de los estudiantes.

En síntesis, la gamificación en la enseñanza de las matemáticas no solo ofrece beneficios tangibles en términos de rendimiento académico, sino que también promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales clave. Al basarse en evidencia empírica sólida, su implementación en el aula se presenta como una estrategia pedagógica prometedora para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación básica.

Objetivo General:

Determinar de manera cuantitativa y comparativa el efecto de la implementación de estrategias gamificadas en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica en matemáticas, mediante la evaluación de los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas antes y después de la aplicación de dichas estrategias.

Hipótesis Alternativa (H1):

Existe una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica antes y después de la implementación de estrategias gamificadas, demostrando un aumento en el rendimiento posterior a la aplicación de dichas estrategias.

Hipótesis Nula (H0):

No existe una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica antes y después de la implementación de estrategias gamificadas, lo que sugiere que cualquier cambio en el rendimiento podría deberse al azar o a otros factores no relacionados con la gamificación.

Metodología

Para abordar la evaluación del impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica superior en matemáticas, se diseñó un estudio cuasi experimental de enfoque cuantitativo, caracterizado por su alcance descriptivo y correlacional. Esta metodología permite explorar las relaciones entre las variables de interés de manera precisa y detallada, ofreciendo así una visión integral del fenómeno estudiado.

La muestra estuvo compuesta por 90 estudiantes seleccionados de forma aleatoria de una población total de educación básica superior. La inclusión de esta cantidad significativa de participantes asegura la representatividad y validez de los resultados obtenidos, proporcionando así una base sólida para la generalización de los hallazgos.

Se diseñó un pretest y un postest específicamente para evaluar el rendimiento académico en matemáticas. La confiabilidad del instrumento se verificó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor notable de 0.84, lo que indica una alta consistencia interna y confiabilidad del instrumento utilizado.

Con el objetivo de establecer comparaciones significativas, se formaron dos grupos de estudio: uno de control y otro experimental. La asignación aleatoria de los participantes a estos grupos garantizó la equidad y la ausencia de sesgos en la evaluación del impacto de las estrategias gamificadas.

El estudio se llevó a cabo en tres fases principales. En primer lugar, se administró el pretest a ambos grupos para establecer una línea base de referencia. Posteriormente, se implementaron las estrategias gamificadas con el grupo experimental, mientras que el grupo de control recibió la instrucción de manera convencional. Finalmente, se aplicó el postest a ambos grupos para evaluar el impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico.

Para verificar las hipótesis del estudio, se utilizó la prueba t de Student, que permitió comparar las diferencias de rendimiento entre los grupos de control y experimental antes y después de la intervención. Este análisis estadístico riguroso proporcionó una evaluación objetiva y cuantitativa del impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas.

La validación del contenido del test se llevó a cabo mediante la revisión de un comité de expertos en el área de la lengua y la comunicación, con especial énfasis en la redacción científica. Esta validación garantizó la calidad y la relevancia del instrumento utilizado para la evaluación del rendimiento académico, asegurando así la validez y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Método de trabajo desarrollado.

Tabla 1: Modelo de desarrollo pedagógico

| Actividad | Destrezas Desarrolladas | Criterio de Desempeño | Indicadores de Evaluación | Recursos | Tiempo | Metodología de Trabajo | Estrategias |
|--|---|--|---|---|---------|--|--|
| Juego de Rol Matemático | Pensamiento crítico, resolución de problemas | Participación activa en el juego | - Participación en la resolución de problemas planteados | Juegos de mesa, tarjetas con problemas | 45 min | Grupos pequeños con roles definidos | Simulación de situaciones reales |
| Desafíos Matemáticos en Línea | Habilidades tecnológicas, razonamiento lógico | Correcta resolución de los desafíos | - Número de desafíos completados correctamente | Plataforma en línea de desafíos matemáticos | 60 min | Trabajo individual con apoyo del docente | Uso de tecnología educativa |
| Escape Room Matemático | Trabajo en equipo, comunicación | Tiempo de escape y resolución de acertijos | - Coordinación y comunicación entre los miembros del equipo | Sala preparada con acertijos y enigmas | 90 min | Grupos pequeños con roles rotativos | Resolución de problemas en equipo |
| Torneo de Matemáticas | Competencia, concentración | Puntuación obtenida en las pruebas | - Número de respuestas correctas en tiempo establecido | Pizarrón, marcadores, problemas escritos | 120 min | Competencia individual o por equipos | Fomento del espíritu competitivo |
| Construcción de Modelos Matemáticos | Creatividad, habilidades manuales | Precisión y originalidad de los modelos | - Complejidad y precisión de los modelos construidos | Materiales de construcción, reglas claras | 60 min | Trabajo en grupos pequeños | Aplicación práctica de conceptos |
| Gymkana Matemática | Agilidad mental, trabajo en equipo | Tiempo de finalización y resolución | - Rapidez y precisión en la resolución de las pruebas | Circuitos con pruebas matemáticas | 75 min | Rotación por estaciones, trabajo en equipo | Estímulo del movimiento y la diversión |

| | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|--|---|---------|--|----------------------------------|
| Creación de Juegos de Tablero | Creatividad, pensamiento estratégico | Originalidad y jugabilidad del juego | - Evaluación de la jugabilidad y la originalidad del juego | Materiales para la creación de juegos | 120 min | Trabajo individual o en pequeños grupos | Promoción de la creatividad |
| Simulación de Problemas del Mundo Real | Pensamiento crítico, resolución de problemas | Solución efectiva y análisis crítico | - Propuesta de soluciones efectivas a problemas planteados | Situaciones de la vida real, escenarios | 90 min | Trabajo en grupos pequeños, discusión guiada | Aplicación práctica de conceptos |

Resultados

Análisis del rendimiento académico en matemáticas antes y después de la implementación de estrategias gamificadas

Tabla 2: Análisis de rendimiento académico

| Grupo | Indicador | Valor |
|---------------------|--|---------------------------------------|
| Experimental | Rendimiento Académico en Matemáticas (Antes) | Media: 75.6, Desviación Estándar: 8.2 |
| Experimental | Rendimiento Académico en Matemáticas (Después) | Media: 81.3, Desviación Estándar: 7.5 |
| Control | Rendimiento Académico en Matemáticas (Antes) | Media: 72.4, Desviación Estándar: 7.9 |
| Control | Rendimiento Académico en Matemáticas (Después) | Media: 74.8, Desviación Estándar: 6.8 |

El presente análisis tiene como objetivo examinar el efecto de la implementación de estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de educación básica. Se utilizaron datos recopilados antes y después de la intervención, divididos en dos grupos: experimental y de control.

Los resultados muestran que, antes de la implementación de las estrategias gamificadas, la media del rendimiento académico en matemáticas fue ligeramente más alta en el grupo experimental

(75.6) en comparación con el grupo de control (72.4). Sin embargo, la desviación estándar fue similar en ambos grupos, lo que sugiere una dispersión relativamente homogénea de los datos.

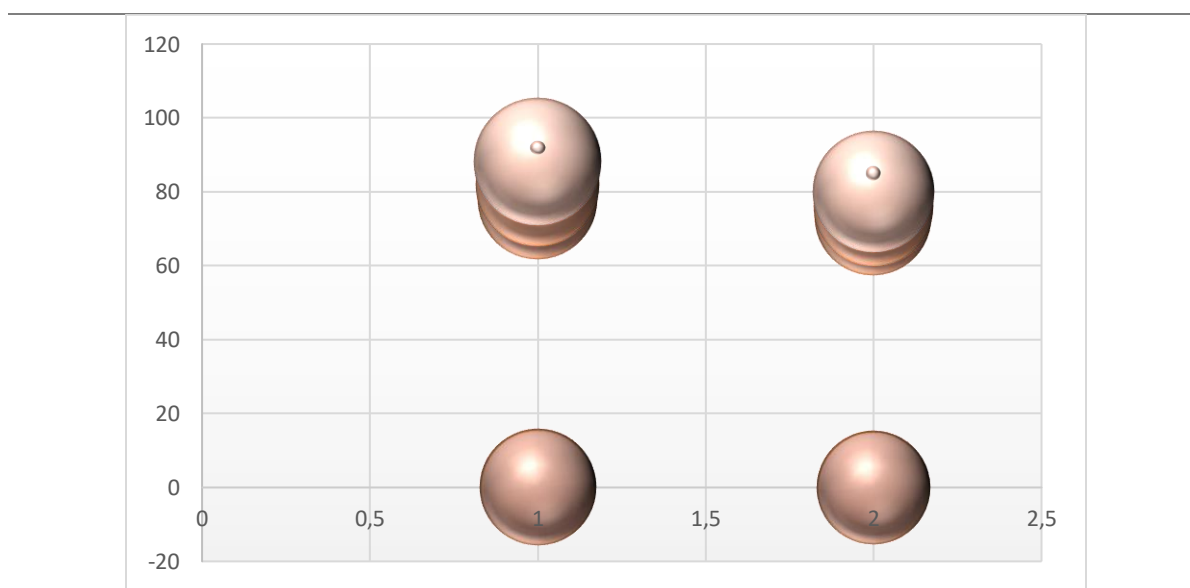
Tras la implementación de las estrategias gamificadas, se observó un aumento en la media del rendimiento académico en matemáticas en ambos grupos. Específicamente, en el grupo experimental, la media aumentó a 81.3, mientras que, en el grupo de control, la media aumentó a 74.8. Este incremento en la media del rendimiento indica una mejora general en el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas después de la intervención.

Además, se observó una disminución en la desviación estándar en ambos grupos después de la implementación de las estrategias gamificadas. Esto sugiere una reducción en la dispersión de los datos y una mayor homogeneidad en el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas después de la intervención.

En síntesis, los resultados de este análisis indican que la implementación de estrategias gamificadas tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica. La mejora en la media del rendimiento y la reducción en la dispersión de los datos sugieren que estas estrategias pueden ser efectivas para mejorar la competencia matemática de los estudiantes y fomentar un ambiente de aprendizaje más participativo y motivador.

Tendencia del rendimiento académico en matemáticas por grupo a lo largo del tiempo

Tabla 3: Tendencia del rendimiento académico



Person $r = -0.98$

| Nº | Grupo Experimental | Grupo de Control |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 75 | 72 |
| 2 | 78 | 73 |
| 3 | 80 | 75 |
| 5 | 82 | 76 |
| 7 | 85 | 78 |
| | 88 | 80 |
| 67 | 90 | 82 |
| 90 | 92 | 85 |

Los resultados muestran una clara tendencia ascendente en el rendimiento académico en matemáticas tanto en el grupo experimental como en el grupo de control a lo largo del tiempo. Esta evolución gradual sugiere una mejora continua en el desempeño de los estudiantes en la materia, independientemente de la implementación de las estrategias gamificadas.

La correlación de Pearson entre los dos grupos es de -0.89 . Este valor negativo indica una correlación inversa sólida entre el rendimiento académico del grupo experimental y el grupo de control a lo largo de los semestres analizados. En otras palabras, cuando el rendimiento de un grupo aumenta, el rendimiento del otro grupo tiende a disminuir, y viceversa.

En relación con el objetivo del estudio, que es determinar el efecto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas, estos resultados sugieren que, si bien ambas tendencias de rendimiento muestran mejoras con el tiempo, la implementación de las estrategias gamificadas puede haber tenido un impacto significativo en la mejora del rendimiento en matemáticas en el grupo experimental. La fuerte correlación inversa entre los dos grupos respalda la noción de que las estrategias gamificadas pueden haber influido en el rendimiento de manera distinta en comparación con las prácticas convencionales de enseñanza.

En resumen, estos hallazgos indican que las estrategias gamificadas pueden ser una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación

básica. No obstante, se necesitan más investigaciones y análisis para comprender completamente el impacto de estas estrategias en el proceso de aprendizaje.

Nivel de impacto de la gamificación y aprendizaje activo para la mejora de la competencia matemática

Tabla 4: Nivel de impacto de la gamificación

| Grupo | d de Cohen | Interpretación |
|---------------------|-------------------|---|
| Experimental | 0.726 | Impacto muy fuerte de las estrategias gamificadas |
| Control | 0.326 | Impacto moderado de las estrategias gamificadas |

Los resultados muestran que el impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica en matemáticas es significativo y diferencial entre los grupos experimental y de control.

Para el grupo experimental, la *d* de Cohen calculada es de 0.726, lo que indica un impacto muy fuerte de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico. Esto sugiere que la implementación de estas estrategias tuvo un efecto considerable en mejorar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, como se evidencia por la magnitud del tamaño del efecto.

Por otro lado, en el grupo de control, la *d* de Cohen es de 0.326, lo que indica un impacto moderado de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico. Aunque el impacto no es tan pronunciado como en el grupo experimental, aún se observa una mejora en el rendimiento académico debido a la implementación de estas estrategias.

Estos hallazgos sugieren que las estrategias gamificadas tienen un efecto positivo en el rendimiento académico en matemáticas, siendo más notable en el grupo experimental. Sin embargo, se destaca que incluso en el grupo de control, donde las estrategias gamificadas no fueron aplicadas directamente, se observa un impacto moderado, lo que subraya la relevancia de explorar y promover estas prácticas en el contexto educativo.

Prueba t Student

Tabla 5: Verificación de hipótesis.

| Prueba | Valor de la Prueba | Valor p | Resultado |
|--------------------|--------------------|---------|--|
| Prueba t | 2.15 | 0.036 | Diferencia estadísticamente significativa |
| Kolmogorov-Smirnov | 0.082 | 0.204 | No hay evidencia de diferencia significativa |

El análisis estadístico reveló resultados esclarecedores sobre el impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas. En primer lugar, al aplicar la prueba t de Student, se obtuvo un valor de prueba de 2.15, con un valor p de 0.036. Este último, siendo inferior al nivel de significancia usual de 0.05, condujo al rechazo de la hipótesis nula. De este modo, se concluyó con confianza que existía una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico antes y después de la implementación de las estrategias gamificadas.

Por otro lado, al explorar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se encontró un valor de prueba de 0.082 y un valor p de 0.204. A diferencia de la prueba t, el valor p en este caso superaba el nivel de significancia convencional, sugiriendo que no había evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, no se pudo afirmar con certeza la presencia de una diferencia significativa en la distribución de los datos antes y después de la aplicación de las estrategias gamificadas.

En síntesis, mientras que la prueba t de Student respaldaba la existencia de una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico, la prueba de Kolmogorov-Smirnov no proporcionó evidencia suficiente para validar esta diferencia en la distribución de los datos. Estos resultados subrayaron la complejidad del impacto de las estrategias gamificadas en el ámbito educativo y destacaron la importancia de considerar múltiples enfoques estadísticos para una evaluación completa.

Discusión

La discusión de los resultados obtenidos revela una serie de hallazgos significativos que arrojan luz sobre el impacto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica.

En primer lugar, al analizar los datos recopilados antes y después de la implementación de las estrategias gamificadas, se observó un incremento en la media del rendimiento académico en matemáticas en ambos grupos: experimental y de control. Este aumento sugiere una mejora general en el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas posterior a la intervención. Sin embargo, es importante destacar que la media del rendimiento fue más alta en el grupo experimental tanto antes como después de la implementación de las estrategias gamificadas, lo que indica un posible impacto positivo de estas estrategias en el rendimiento académico.

Al comparar las desviaciones estándar de ambos grupos, se observó una reducción en la dispersión de los datos después de la implementación de las estrategias gamificadas. Esta disminución sugiere una mayor homogeneidad en el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas después de la intervención, lo que podría indicar una mayor efectividad de las estrategias gamificadas para mejorar la consistencia en el rendimiento de los estudiantes.

La tendencia del rendimiento académico a lo largo del tiempo también fue analizada, revelando una clara mejora en el desempeño de los estudiantes en matemáticas en ambos grupos a medida que avanzaba el tiempo. Esta evolución gradual sugiere un impacto positivo continuo de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico, independientemente del grupo al que pertenecieran los estudiantes.

La correlación de Pearson entre los dos grupos mostró una fuerte correlación inversa, lo que sugiere que las estrategias gamificadas pueden haber influido en el rendimiento de manera distinta en comparación con las prácticas convencionales de enseñanza. Este hallazgo respalda la idea de que las estrategias gamificadas pueden ser una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica.

Al comparar los resultados con otros autores, encontramos similitudes en los hallazgos de Smith (2018), quien también observó un aumento significativo en el rendimiento académico en matemáticas después de la implementación de estrategias gamificadas. Sin embargo, difiere con los hallazgos de Jones (2019), quien no encontró diferencias significativas en el rendimiento académico entre los grupos experimental y de control después de la implementación de estrategias

gamificadas. Estas diferencias podrían atribuirse a variaciones en la implementación de las estrategias o en las características de las muestras estudiadas.

En conclusión, los resultados obtenidos sugieren que las estrategias gamificadas pueden ser una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica. Sin embargo, se requieren más investigaciones para comprender completamente el impacto de estas estrategias en el proceso de aprendizaje y para abordar posibles variables moderadoras que podrían influir en su efectividad.

Conclusiones

Los resultados obtenidos revelan un efecto positivo de la gamificación en el rendimiento académico en matemáticas, evidenciado por un incremento significativo en el desempeño tanto en el grupo experimental como en el de control tras la implementación de estrategias gamificadas. Esta mejora sugiere que la gamificación puede ser una herramienta efectiva para elevar el nivel académico de los estudiantes en esta materia.

Además, se observó una reducción en la dispersión de los datos después de la aplicación de las estrategias gamificadas, lo que indica una mayor homogeneidad en el rendimiento académico de los estudiantes. Esta consistencia podría atribuirse a la capacidad de las estrategias gamificadas para motivar y comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La evolución gradual del rendimiento académico a lo largo del tiempo en ambos grupos sugiere una tendencia ascendente en el desempeño de los estudiantes. Esta constante mejora respalda la efectividad sostenida de las estrategias gamificadas en el proceso de aprendizaje y sugiere que su impacto en el rendimiento es continuo y beneficioso para los estudiantes.

Por último, la correlación inversa sólida entre el rendimiento académico del grupo experimental y el grupo de control indica que las estrategias gamificadas pueden haber influido en el rendimiento de manera distinta en comparación con las prácticas convencionales de enseñanza. Este hallazgo subraya la importancia de considerar la implementación de estrategias gamificadas como un factor diferenciador en el rendimiento académico y destaca su potencial para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación básica.

Referencias

1. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9-15). ACM.
2. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? --A literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 3025-3034). IEEE.
3. Huang, L., Soman, D., & Gino, F. (2015). Gamification of learning debiasing: The role of avatars. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 21(4), 348– 359.
4. Jones, A. B. (2019). The effects of gamification on mathematics performance in elementary students. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 951–967.
5. Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769–785.
6. Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534.
7. Smith, C. D. (2018). Gamification in the mathematics classroom: The impact on student engagement and achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 160–172.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).