

Programa educativo gamificado para fortalecer el aprendizaje de la potenciación

Gamified educational program to strengthen empowerment learning

Artículo Original		
Recibido: 08/05/2026	Noroña Obaco Jorge Luis ¹ jorge.norona7815@utc.edu.ec ORCID: 0009-0008-1222-5764	Vaca Rubio Geomara Noemi ¹ geomara.vaca4779@utc.edu.ec ORCID: 0009-0009-8090-626X
Aceptado: 13/07/2026	Erazo Escudero Ayrton Daniel ¹ ayrton.erazo0624@utc.edu.ec ORCID: 0009-0001-6671-2620	
Publicado: 04/08/2026	Universidad Técnica de Cotopaxi ¹	

Resumen

La gamificación es una metodología que ha adquirido popularidad en las diversas asignaturas por su potencial de transformar los contenidos abstractos y complejos en una secuencia lógica, comprensible e interactiva. El estudio tiene como objetivo analizar la incidencia de un programa educativo gamificado en el fortalecimiento del aprendizaje de la potenciación en los estudiantes de 8vo EGB de la Unidad Educativa "General Eloy Alfaro". La metodología empleada se enmarcó en el paradigma positivista y un enfoque cuantitativo, con carácter aplicado y evaluativo. Se utilizó un diseño preexperimental y longitudinal de pretest y posttest con un solo grupo, conformado por ocho estudiantes. Los resultados evidenciaron que la calificación media aumentó de 3,50 puntos en el pretest a 8,75 en el posttest, con una mejora promedio de 5,25 puntos. Se registraron avances en todos los contenidos de potenciación, especialmente en multiplicación repetida, elementos y lectura de potencias. La prueba de Wilcoxon confirmó diferencias estadísticamente significativas $p=0,014$ y un tamaño del efecto grande $r=0,867$. El resultado global del programa es favorable y eficiente en el fortalecimiento de la comprensión de potenciación en alumnos de octavo año de educación general básica.

Palabras clave: Programa educativo; gamificación; potenciación; matemáticas.

Abstract

Gamification is a methodology that has gained popularity in various subjects due to its potential to transform abstract and complex content into a logical, understandable and interactive sequence. The study aims to analyze the impact of a gamified educational program on strengthening the learning of empowerment in 8th EGB students of the "General Eloy Alfaro"

Educational Unit. The methodology used was framed in the positivist paradigm and a quantitative approach, with an applied and evaluative character. A pre-experimental and longitudinal pre-test and post-test design was used with a single group of eight students. The results showed that the average grade increased from 3.50 points in the pre-test to 8.75 in the post-test, with an average improvement of 5.25 points. Progress was recorded in all potentiation contents, especially in repeated multiplication, elements and power reading. The Wilcoxon test confirmed statistically significant differences $p=0.014$ and a large effect size $r=0.867$. The overall result of the program is favorable and efficient in strengthening the understanding of empowerment in students in the eighth year of basic general education.

Keywords: Educational program, gamification, empowerment, mathematics.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de matemáticas es un reto para los sistemas educativos a nivel mundial, sobre todo en contenidos que requieren dominio del razonamiento abstracto, la comprensión de operaciones y de reglas específicas, como en el caso de la potenciación, que se constituye como la base para la comprensión y resolución futura de matemáticas en niveles más complejos como exponenciales, radicales, notación científica y expresiones algebraicas. En esta línea, Sevgi & Akdemir Kabal (2026), analizó a 150 estudiantes y determina que la problemática radica en dificultades de los estudiantes para identificar la base del componente y diferenciar potencia como un procedimiento de multiplicación de forma reiterada y difieren en la aplicación correcta de las propiedades. Identificó de forma explícita errores frente a exponente cero o negativos, también en el uso correcto de signos y confusión en las expresiones b^a

y a^b . En este sentido, la enseñanza tradicional es un limitante que emplea la memorización de reglas y que conduce a un aprendizaje aislado que no es sostenible en el tiempo. En el paradigma tradicional de enseñanza, prevalece la explicación expositiva, los problemas o ejercicios son repetitivos y las evaluaciones se centran netamente en resultados. Este tipo de enseñanza disminuye la participación y el interés, por ser monótono y repetitivo, y conllevar a que perciban el aprendizaje de potenciación como complejo. En este sentido, Pan et al., (2022), realizó una revisión sistemática de 43 estudios, determinando que la enseñanza tradicional en la actualidad ya no es suficiente para lograr un aprendizaje significativo, no obstante, cada integración de actividades o metodología debe conservar el aspecto pedagógico para que incentive realmente el aprendizaje, aquí surge la gamificación digital basada en problemas matemáticos

como la potenciación, genera mejores resultados por la experiencia del juego.

Complementario a esto, Debrenti (2024), sostiene que es necesario generar intervenciones educativas que incrementen la participación, el aprendizaje sostenido en el aprendizaje de potencia. No obstante, el éxito de cada intervención depende de cada estudiante y de la complejidad que perciba en el problema planteado, sin embargo, la gamificación es ideal para favorecer la motivación intrínseca, la vinculación y autonomía de los estudiantes. Por lo expuesto, a nivel global la gamificación es una alternativa que puede ser incluida de forma pedagógica integrando elementos propios del juego como retos, insignias, puntos, recompensas, niveles, narrativas y retroalimentación inmediata y automática, lo que refuerza la experiencia de aprendizaje.

En este contexto, Alt (2023), realizó una investigación con la participación de 779 estudiantes de seis diferentes instituciones educativas, determinando que las experiencias gamificadas referentes a la resolución de problemas matemáticos como las potencias genera mejores resultados, siempre que la estrategia cuente con una estructura pedagógica sólida y coherente.

Por su parte, Li et al. (2024), realizó un metaanálisis de instituciones educativas, identificando que la gamificación en la resolución de problemas matemáticos como la potenciación favorece la

comprensión e identificación conceptual y práctica.

En el nivel latinoamericano, el panorama es similar, el aprendizaje de potenciación es un reto en matemáticas, donde la limitación de recursos, conlleva a que prevalezca la enseñanza tradicional con metodología mayoritariamente expositiva, generando escasa motivación por el aprendizaje de potenciación en los estudiantes. En este sentido, es necesario que se introduzcan metodologías modernas e innovadoras que de forma progresiva se incluyen en diversos países de la región.

En este sentido, Guisvert Espinoza & Lima Cucho (2022), realizó el análisis de 29 estudios en Perú, determinando que la gamificación favorece el aprendizaje de los contenidos complejos de matemáticas, como el aprendizaje de potenciación, estimulando un aprendizaje dinámico e independiente.

Por su parte, Kanobel et al. (2022), manifiestan que, incluir la gamificación como estrategia lúdica en matemáticas favorece un ambiente interactivo, propicio para aprender temas como la potenciación, que se suelen considerar complejos donde los estudiantes cometen errores repetitivos.

A nivel nacional, en el territorio ecuatoriano, el aprendizaje de potenciación es un tema de complejidad y un reto para los docentes que mantiene el paradigma tradicional de enseñanza, esto conlleva a que reiteradamente se obtengan niveles considerables de desmotivación, bajo

desempeño sobre todo en temas complejos.

En este sentido la gamificación, surge como alternativa viable para incentivar la comprensión en la resolución de potenciación. En línea con esto, Angulo Quiñónez et al. (2022), aseguran que la gamificación favorece el aprendizaje de matemáticas en distintos niveles educativos y con diferentes conceptos o contenido de complejidad.

Mientras que, Cruz Gurumendi et al. (2024), afirma que incorporar elementos del juego con enfoque pedagógico fortalece la motivación, la comprensión, el compromiso de los estudiantes frente a conceptos complejos de matemáticas como la potenciación.

Y, Guerrero Salazar & Cordero de Jiménez (2022), afirma que la gamificación, impulsa el aprendizaje efectivo, la participación y maximiza el rendimiento académico.

Por lo expuesto, un programa gamificado que fortalezca el aprendizaje de la potenciación, da respuesta a la necesidad de transformar el contenido abstracto en una experiencia de aprendizaje participativa, progresiva y significativa.

Mediante la gamificación, se puede organizar los contenidos por niveles de dificultad, incluir retos y misiones de cálculo, identificando de forma interactiva las propiedades de la potenciación y, además proporcionar retroalimentación inmediata referente a errores individuales y colectivos, lo que permite ajustar la

enseñanza al ritmo y necesidades de aprendizaje de cada estudiante.

De acuerdo a, Ramírez Ruiz et al. (2024), analizó 90 intervenciones de gamificación, asegurando que con fines pedagógicos la gamificación fortalece el compromiso escolar, siempre que vaya acompañado de niveles adecuados de participación, motivación y autorregulación.

Por su parte, Romero Rodríguez et al. (2024), manifiesta que la gamificación debe ser planificada y organizada puesto que estrategias mal diseñadas pueden interferir en el resultado de aprendizaje y afectar la cooperación, por esta razón es necesario que se vincule con objetivos, actividades colaborativas, contenidos y evaluaciones periódicas que revele el nivel de eficiencia de la gamificación.

La problemática adquiere relevancia al considerar que, para los estudiantes de 8vo EGB, la potenciación representa uno de los primeros encuentros con el pensamiento algebraico formal, lo que la convierte en un contenido fundamental para el desarrollo posterior de competencias matemáticas más avanzadas.

Su enseñanza requiere estrategias que combinen la comprensión conceptual con la práctica sistemática, condición que el programa educativo gamificado busca satisfacer a través de actividades progresivas y motivadoras.

En efecto, la investigación tiene como objetivo analizar la incidencia de un programa educativo gamificado en el fortalecimiento del aprendizaje de la

potenciación en los estudiantes de 8vo EGB de la Unidad Educativa "General Eloy Alfaro".

Por consiguiente, responde a la pregunta de investigación ¿cómo incide un programa educativo gamificado en el fortalecimiento del aprendizaje de la potenciación en los estudiantes de 8vo EGB de la Unidad Educativa "General Eloy Alfaro"?

El programa gamificado se convierte en una estrategia útil para trabajar los distintos niveles de comprensión de la potenciación. Al avanzar por niveles progresivos, los estudiantes pueden identificar primero la información conceptual básica y luego avanzar hacia aplicaciones más complejas. Este formato hace que los contenidos sean más claros y atractivos, estimulando tanto la comprensión como el razonamiento matemático.

Para desarrollar el programa gamificado es importante tener en cuenta los niveles de aprendizaje de la potenciación:

Figura 1

Niveles de aprendizaje de la potenciación

Nivel conceptual

- El nivel conceptual es el primer nivel de comprensión y se enfoca en identificar y reconocer los elementos que componen la potenciación: base, exponente y resultado. Este nivel permite que los estudiantes comprendan los hechos y definiciones de manera directa, sin necesidad de aplicar propiedades complejas. Dominar este nivel es fundamental para avanzar hacia comprensiones más profundas y procedimentales.

Nivel procedimental

- El nivel procedimental permite a los estudiantes ir más allá de la definición y aplicar las propiedades de la potenciación en la resolución de ejercicios. Este nivel de aprendizaje ayuda a interpretar y relacionar ideas, así como a ejecutar procedimientos de manera correcta y eficiente. La gamificación, mediante retos progresivos, facilita que los estudiantes practiquen estos procedimientos de forma repetida y motivador.

Nivel de resolución de problemas

- El nivel de resolución de problemas permite que los estudiantes no solo comprendan y apliquen los procedimientos de la potenciación, sino que también los utilicen para resolver situaciones contextualizadas. Este nivel fomenta el pensamiento crítico y la transferencia del aprendizaje a contextos de la vida real, promoviendo que los alumnos desarrollen autonomía y criterio matemático.

METODOLOGÍA

Paradigma. La investigación se plantea en el paradigma positivista puesto que se enfoca en medir de manera objetiva el cambio generado en el aprendizaje de potenciación, mediante el análisis de datos cuantitativos. De acuerdo a, (Redipe, 2023), el paradigma positivista se fundamenta en la tradición filosófica del positivismo lógico y en la premisa de que la realidad social puede estudiarse con el mismo rigor empírico que la realidad natural. Bajo este

enfoque, el conocimiento válido es aquel que puede medirse, verificarse y generalizarse a través de métodos experimentales, estadísticos o correlacionales

Enfoque. Se determina bajo el enfoque cuantitativo puesto que se orienta al análisis de datos numéricos mediante estadísticas, es decir se orienta a medir el nivel de aprendizaje de la potenciación antes y después de la aplicación del

programa educativo gamificado. Este enfoque permitirá obtener datos numéricos sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la potenciación, facilitando la comparación de resultados entre el diagnóstico inicial y la valoración final.

Considerando que de acuerdo a, (Jeseff & Argüelles, 2024), el enfoque cuantitativo, con sus raíces en el positivismo, se basa en la premisa de que la realidad es objetiva y medible. Este enfoque busca la generalización de los resultados a través de la recolección de datos numéricos y la aplicación de métodos estadísticos. La precisión y la capacidad de replicación son características clave de este enfoque, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para estudios que requieren la validación de hipótesis o la comparación de variables.

Carácter. Es de carácter aplicado y evaluativo, puesto que se orienta al análisis de una problemática real y específica mediante una intervención educativa para observar los cambios generados. Para, (Castro Maldonado et al., 2023) la investigación aplicada, centra su atención en identificar necesidades, problemas u oportunidades del contexto para, posteriormente, aplicar conocimientos y dar respuesta a estos requerimientos desde la aplicación del método científico.

Diseño. Corresponde al diseño preexperimental puesto que se trabaja con un grupo de experimento, que será expuesto al programa educativo y será

medido a través del pre y post test. De acuerdo a, (Chávez Valdez et al., 2020), los pre experimentos sirven para aproximarse al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento o estímulo a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para observar sus efectos. El diseño de la investigación se representa de la siguiente forma: $G: O1 \rightarrow X \rightarrow O2$

Donde:

- GGG: grupo de 8 estudiantes.
- O1O_1O1: pretest.
- XXX: programa educativo gamificado.
- O2O_2O2: posttest.

Técnicas e instrumentos. La técnica que se utilizará en la investigación será la prueba escrita estructurada, ya que permitirá obtener datos objetivos sobre el nivel de conocimiento y las habilidades de los estudiantes en la potenciación. En un primer momento se aplicará una prueba diagnóstica con el objetivo de conocer el nivel inicial de dominio del contenido. Posteriormente se desarrollarán las actividades del programa gamificado. Al finalizar, se aplicará una prueba de salida que permitirá identificar los cambios producidos tras la implementación de la estrategia.

El instrumento utilizado será una prueba estructurada con ítems de selección múltiple y ejercicios de resolución abierta, que evaluará tanto el conocimiento conceptual como la aplicación procedimental de la potenciación. Este instrumento se aplicará en dos momentos

del proceso investigativo: al inicio como diagnóstico y al final como valoración de los aprendizajes logrados. La comparación de ambos resultados permitirá determinar el impacto del programa gamificado.

Población y muestra. La población en la presente investigación estará conformada por los estudiantes de la Unidad Educativa "General Eloy Alfaro" y la muestra serán los estudiantes de 8vo año de Educación General Básica, el cual será el grupo en el

que se analizará la incidencia del programa educativo gamificado en el fortalecimiento del aprendizaje de la potenciación.

Hipótesis de estudio

H0: No existe diferencias significativas entre el pre y post test luego de la intervención con el programa educativo.

H1: Existe diferencia significativa entre el pre y post test luego de la intervención con el programa educativo.

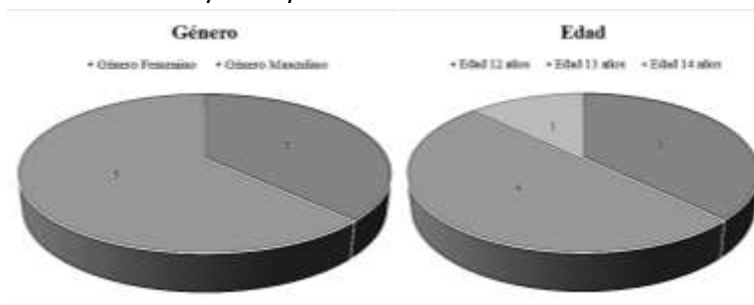
RESULTADOS

Como primer punto se caracteriza los participantes del estudio, mismos que corresponden a 8 estudiantes de octavo año de educación general básica de los cuales el 38% son mujeres (3) y el 62%

hombres (5). La edad corresponde al 50% (4) con 13 años, el 38% (3) 12 años y el 13% (1) 14 años. El grupo es homogéneo de forma relativa en género y edad, con una variación leve del género masculino.

Figura 2

Caracterización de los participantes



La fiabilidad del instrumento empleado para medir el impacto de la intervención, presenta un nivel de fiabilidad adecuado, respaldado en valores alfa de Cronbach de 0,85 y coeficiente KR-20 de 0,90. Especialmente el coeficiente KR-20 respalda la pertinencia del instrumento al considerar que es una prueba de

conocimiento que se evaluó en base a respuestas correctas e incorrectas. En efecto, el instrumento mide de forma eficiente, coherente la comprensión de potenciación, permitiendo contrastar los resultados antes y después de la intervención.

Tabla 1

Estadística de fiabilidad

Coeficiente	Resultado	Interpretación
Alfa de Cronbach	0,85	Consistencia interna adecuada
KR-20	0,90	Consistencia interna elevada

Al analizar los resultados pre y post test se puede evidenciar que de forma general existe una mejora sustancial en la comprensión de potenciación luego de la intervención que consistió en el programa educativo gamificado. La media refleja un incremento de 5.25 puntos, pasando de

3.50 en el tiempo pre a 8.75 en el tiempo posterior. La desviación disminuyó 0.72 pasando de 1.93 a 1.21, sugiriendo que con la intervención las calificaciones son más altas y con menos variabilidad es decir se logra un nivel mayor de comprensión de forma sostenida entre los participantes.

Tabla 2

Pretest vs posttest

Medición	n	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desviación estándar
Pretest	8	2,00	8,00	3,50	3,00	1,93
Posttest	8	6,50	10,00	8,75	8,75	1,21
Diferencia	8	—	—	5,25	5,75	—

Resultados por contenido de la potenciación, evidencia que todos los contenidos que han sido evaluados en tiempo posterior al programa gamificado de potenciación, reflejan mayor avance en multiplicación repetida como potencia, la lectura y comprensión de elementos de la potencia. Específicamente seis temas lograron 100% de respuestas correctas. No obstante, se puede evidenciar que dos

temas coeficiente de potencias y producto de potencias reflejan el porcentaje más bajo de respuestas correctas. Esto sugiere que especialmente en estos dos temas es necesaria una intervención profunda y sostenible en el tiempo. A pesar de esto, el programa demostró ser eficiente en el refuerzo de la comprensión de potenciación en estudiantes de 8vo año

Tabla 3

Resultados por contenidos

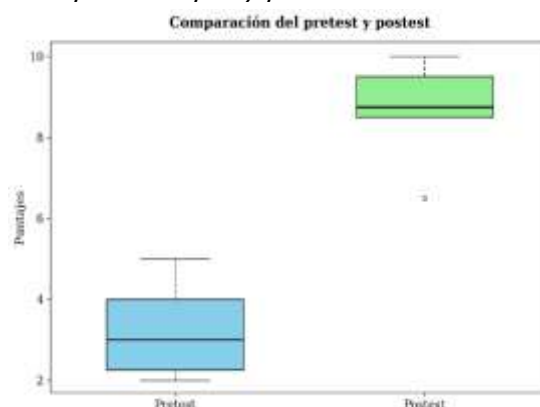
Contenido evaluado	Pretest	Posttest	Diferencia
Multiplicación repetida como potencia	10 %	90 %	+80 puntos
Elementos de la potencia	25 %	100 %	+75 puntos
Lectura de potencias	25 %	100 %	+75 puntos
Definición de potenciación	44 %	100 %	+56 puntos

Producto de potencias	25 %	62 %	+37 puntos
Cociente de potencias	25 %	62 %	+37 puntos
Cálculo de potencias	56 %	87 %	+31 puntos
Potencias con exponentes negativos	69 %	100 %	+31 puntos
Orden de potencias	38 %	100 %	+62 puntos
Diferencia entre suma y multiplicación	50 %	100 %	+50 puntos

El análisis gráfico permite observar el incremento que reflejaron los estudiantes en el tiempo posterior al programa educativo gamificado con temas de potenciación. En el pre test los resultados se situaron en rangos de 2 a 4 puntos con media de 3, en contraste, en el tiempo posterior el rango fue de 8,5 a 9,5, con una mediana de 8,75. Además, el gráfico

representa la desviación reducida en el post test y valor atípico de 6,5, este valor sugiere que un estudiante obtuvo una calificación menor, esto no invalida los resultados, más bien resalta que existen otros factores que influyen en la comprensión de potenciación como ritmos y formas de aprendizaje individual o dificultades persistentes en cierto estudiante en temas de complejidad.

Figura 3
Comparación pre y posttest



La prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk, revela que las calificaciones obtenidas en el pretest no siguen una distribución normal con valores de significancia de 0,016 mientras que en el posttest con significancia de 0,128 no se rechaza el supuesto de normalidad. No

obstante, por el tamaño reducido de los participantes (8) y el valor atípico identificado con 6,5 puntos se justifica la elección de una prueba no paramétrica para determinar el efecto del programa gamificado, específicamente se emplea la prueba de Wilcoxon.

Tabla 4
Prueba de normalidad

Medición	Shapiro-Wilk	p	Decisión
Pretest	0,777	0,016	No presenta normalidad
Posttest	0,863	0,128	No se rechaza la normalidad

Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas revela diferencias estadísticamente significativas al comparar el pretest y el posttest con significancia de 0,014. En base a estos resultados se

rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, al afirmar que, en efecto, existe diferencia significativa entre el pre y post test luego de la intervención con el programa educativo.

Tabla 5
Prueba de Wilcoxon y tamaño del efecto

Prueba	Estadístico	p	Tamaño del efecto
Wilcoxon para muestras relacionadas	(V=0)	0,014	(r=0,867)

Estos resultados evidencian que la comprensión de potenciación mejoró en los participantes luego de ser expuestos al programa educativo gamificado, específicamente el tamaño del objeto fue de 0,867, lo que se considera significativo, es decir el programa gamificado genero un

incremento sustancial en la comprensión de potenciación, este es un cambio educativo importante al considerar los desafíos educativos que pueden ser minimizados con el uso de la gamificación en la comprensión de la potenciación.

Figura 4
Tamaño del efecto del programa gamificado



DISCUSIÓN

El estudio permitió analizar el efecto de un programa gamificado en la comprensión de la potenciación en estudiantes de 8vo año de EGB, los resultados evidenciaron una mejoría significativa en el tipo posterior a la intervención. La media incrementó de 3,50 a 8,75 puntos. Estos resultados se alinean con Zeng et al. (2024), quienes analizaron 22 investigaciones experimentales, respaldan que la gamificación genera un efecto positivo moderado en el rendimiento de los estudiantes con valores de coeficiente 0,782 y significancia $<0,05$. En esta línea, Pan et al. (2022), con la revisión de 43 estudios sobre gamificación en matemáticas, concluye que la gamificación con fines pedagógicos favorece e impulsa las capacidades cognitivas y la inclinación de los estudiantes por aprender, siempre que la gamificación se integre de forma coherente con el contenido y que las mecánicas de juego sean pertinentes con los objetivos de aprendizaje.

Estos resultados, respaldan que los retos, actividades, niveles, recompensas, puntos insignias y demás elementos del juego favorecen la comprensión del contenido de la potenciación y la práctica, generando mejores resultados. Al analizar el progreso por contenido, se evidencia mejoras en todas las áreas que se analizaron, con énfasis en la multiplicación repetida como potencia, lectura de las expresiones y la identificación de los elementos de la

potencia. Esto resalta que la gamificación favorece transformar contenidos abstractos en una secuencia comprensible. Estos datos se enmarcan con Alt (2023), quién analizó 779 estudiantes, frente a experiencias gamificadas de matemáticas, concluyendo que la gamificación basada en problemas matemáticos como la potenciación, genera una experiencia lúdica favorable que mediante el juego la resolución de problemas. En línea con esto, (Boom Cárcamo et al., 2024), comprobó que adoptar la gamificación para el aprendizaje de problemas matemáticos como la potenciación, incrementa significativamente la capacidad de los estudiantes para resolver los problemas con menos errores de procedimiento incrementando el rendimiento que se refleja en las calificaciones obtenidas luego de ser expuestos a estrategias gamificadas. En efecto, el estudio, sugiere que más allá del aspecto recreativo de las dinámicas del juego, al articularlo con objetivos de aprendizaje claramente definidos se genera un andamiaje que permite al estudiante desarrollar sus competencias matemáticas en el caso específico de resolución de problemas de potenciación. La prueba de Wilcoxon aplicada, confirmó una diferencia significativa entre el pretest y posttest, con la determinación de un tamaño de efecto grande con valor de 0,867.

Esto respalda que la mejora no responde solamente a una variación numérica, sino

que representa una contribución importante en el aspecto académico del grupo analizado. En este sentido, (Li et al., 2024), quien realizó un metaanálisis de intervenciones gamificadas en matemática, respaldando que la gamificación impulsa la autonomía y la motivación intrínseca, mientras que (Ramírez Ruiz et al., 2024), luego de estudiar 90 intervenciones gamificadas, determina que la gamificación fortalece la motivación, la retroalimentación, la participación y autorregulación y aunque estas variables no se incluyen en el presente estudio es importante considerar que además de los efectos que genera la gamificación en el aprendizaje de cada contenido y en las calificaciones, es importante en futuras investigaciones incluir otras variables mediadoras que ayuden a comprender de forma integrada los beneficios de la gamificación en la resolución de problemas matemáticos como la potenciación.

Un aspecto importante a resaltar del presente estudio es los porcentajes menores que obtuvieron los contenidos del coeficiente y el producto de la potenciación con el 62% de respuestas correctas, resaltando que aún existen contenidos que requieren complementarse con otras metodologías y un mayor tiempo de exposición. Agregado a esto la calificación atípica de 6,5 que corresponde a la calificación baja obtenida por un estudiante, aunque no invalida los resultados favorecedores del programa educativo, evidencia que es necesario

analizar a fondo elementos individuales como ritmos de aprendizaje, limitaciones y problemas específicos que limitan el aprendizaje homogéneo en todos los participantes.

Como manifiesta, (Debrenti, 2024), los resultados obtenidos mediante la gamificación pueden variar por diversos factores como el tipo de actividad y la complejidad del contenido y por esta razón no se logra el mismo nivel de logro en todos los contenidos o en todos los estudiantes de forma homogénea porque además intervienen factores individuales que condicionan el efecto que genera la gamificación. En línea con esto, (Romero Rodríguez et al., 2024), respalda que la gamificación es eficiente, pero debe condicionarse a características propias de cada grupo de estudiantes con factores individuales y colectivos que pueden limitar el efecto de la gamificación.

Los resultados, permiten afirmar que la gamificación se consolida como una alternativa pertinente para fortalecer la comprensión de temas complejos de matemáticas como la potenciación. No obstante, es necesario considerar la complejidad de los contenidos y las características propias de los participantes para maximizar su efecto. En efecto se plantea el siguiente proceso para maximizar la eficiencia de los programas gamificados para la comprensión de la potenciación, con la inclusión de refuerzo focalizado y evaluación continua que hará

posible ajustar la ruta de aprendizaje a las necesidades específicas:

Figura 1

Proceso de intervención gamificada ajustado



CONCLUSIÓN

El estudio evidenció que los estudiantes presentaban problemas en la comprensión de potenciación con media en el pretest de 3,50, con especial dificultad en la identificación de elementos, lectura de propiedades y multiplicación repetida. Con la intervención del programa educativo gamificado, se obtuvo una mejora en el resultado incrementando 5,25 puntos en la media que se ubicó en 8,75 luego de la

intervención, con ciertas limitaciones en los contenidos de coeficiente y producto de potencias.

Los resultados reflejan que ciertos contenidos requieren mayor refuerzo o ser complementadas con otras metodologías, además de un valor atípico de 6,5 lo que sugiere que un estudiante obtuvo menor rendimiento en comparación con los demás, resaltando que en el efecto de la

gamificación deben considerarse elementos particulares e individuales de los participantes como el ritmo de aprendizaje y el nivel de complejidad percibida en los distintos contenidos. No obstante, el resultado global del programa es favorable y eficiente en el fortalecimiento de la comprensión de potenciación en alumnos de octavo año de educación general básica. El estudio presentó limitaciones como el número reducido de participantes, la aplicación y evaluación del programa a

corto plazo. Esto limita la generalización de resultados y no permite evaluar si los efectos son sostenibles en el largo plazo, sugiriendo que en futuras investigaciones se emplee una muestra más grande o de distintos niveles para contrastar la información, además de generar una intervención por tiempos más prolongados con la evaluación periódica en distintos momentos, para determinar si la gamificación es una metodología sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alt, D. (2023). Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation. *Computers & Education*, 200, 104806. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2023.104806>
- Angulo Quiñónez, F. M., Benavides Solís, N., & Puyol Cortez, J. L. (2022). Motivación al aprendizaje matemático a través de la aplicación de técnicas de gamificación. *AlfaPublicaciones*, 4(1.2), 6–20. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.2.171>
- Boom Cárcamo, E., Buelvas Gutiérrez, L., Acosta Oñate, L., & Boom Cárcamo, D. (2024). Gamification and problem-based learning (PBL): Development of creativity in the teaching-learning process of mathematics in university students. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101614. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2024.101614>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., & Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140–174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Chávez Valdez, S. M., Esparza Del Villar, O. A., & Riosvelasco Moreno, L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 2(2), 167–178. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25682w/S2_R1_M1PS116_Pr eyCuasiexper.pdf

- Cruz Gurumendi, R. L., Palma Calderón, F. A., Cacoango Yucta, W. I., & Zúñiga Delgado, M. S. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas: impacto de la gamificación en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje. *MQRInvestigar*, 8(2), 2574-2592. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.2574-2592>
- Debrenti, E. (2024). Game-Based Learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2024.1331312/TEXT>
- Guerrero Salazar, C. V., & Cordero de Jiménez, Y. N. (2022). El uso de proyectos gamificados en el aprendizaje efectivo de la Matemática. *Revista Científica*, 7(23), 61-82. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2022.7.23.3.61-82>
- Guisvert Espinoza, R. N., & Lima Cucho, L. I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(25), 1698-1713. https://doi.org/10.33996/REVISTA_HORIZONTES.V6I25.447
- Jeseff, J., & Argüelles, I. (2024). Enfoque cualitativo y cuantitativo para abordar la realidad. *METANOIA: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(2), 1-2. <https://doi.org/10.61154/METANOIA.V10I2.3629>
- Kanobel, M. C., Galli, M. G., & Chan, D. M. (2022). El uso de juegos digitales en las clases de Matemática: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Andina de Educación*, 5(2), 005212-005212. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.5.2.12>
- Li, L., Hew, F. K., & Du, J. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: a meta-analysis and systematic review. *Educational Technology Research and Development* 2024 72:2, 72(2), 765-796. <https://doi.org/10.1007/S11423-023-10337-7>
- Pan, Y., Ke, F., & Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2022.100448>
- Ramírez Ruiz, J. J., Vargas Sanchez, A. D., & Boude Figueredo, O. R. (2024). Impact of gamification on school engagement: a systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1466926. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2024.1466926/FULL>
- Redipe. (2023). Paradigmas, enfoques, métodos de investigación. <https://editorial.redipe.org/index.php/1/catalog/download/234/399/8078?inline=1>

Romero Rodríguez, J. M., Martínez Menéndez, A., Alonso García, S., & Victoria Maldonado, J. J. (2024). The reality of the gamification methodology in Primary Education: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 128, 102481. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2024.102481>

Sevgi, S., & Akdemir Kabalcı, S. (2026). Students' Misconceptions About Exponents. *SAGE Open*, 16(2). <https://doi.org/10.1177/21582440261449038>;REQUESTEDJOURNAL:JOURNA

L:SGOA;JOURNAL:JOURNAL:SGOA;WGR
OUP:STRING:PUBLICATION

Zeng, J., Sun, D., Looi, C. K., & Fan, A. C. W. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2478-2502. <https://doi.org/10.1111/BJET.13471>;JOURNAL:JOURNAL:14678535;WEBSITE:WEBSITE:BERA-JOURNALS;WGROU:STRING:PUBLICATION