



Artículo original / Original article

## Prototipo de videojuego educativo y su influencia en el reforzamiento de operaciones fraccionarias en estudiantes de Primaria

### Educational video game prototype and its influence on the reinforcement of fraction operations in primary school students

Perla Silene Gil-Acosta <sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 19/08/2023

Aceptado: 21/10/2023

Publicado: 25/01/2024

\*Autor de correspondencia: perla5\_ga@hotmail.com

**Resumen:** En el ámbito educativo, la implementación de programas computacionales orientados al refuerzo del aprendizaje de matemáticas, específicamente en operaciones con fracciones en educación básica regular, ha demostrado ser beneficiosa para los estudiantes al mejorar sus habilidades. Este estudio evaluó el efecto del prototipo "Aventura fraccionaria" en el reforzamiento de las operaciones con fracciones en estudiantes de 5° grado de primaria. La muestra consistió en 60 estudiantes divididos en dos secciones. El estudio utilizó un diseño cuasi experimental con mediciones antes y después del tratamiento en un grupo experimental y un grupo control. Se aplicó una evaluación de cinco preguntas sobre suma, resta, multiplicación y división de fracciones. Los resultados mostraron que, en el grupo experimental, el porcentaje de estudiantes "En proceso" disminuyó del 44% al 4% después de la intervención, mientras que el nivel de "Logro esperado" aumentó del 12% al 76%. La prueba U de MannWhitney confirmó la significancia de los resultados ( $p = 0.012 < 0.05$ ;  $U=206.5$ ). En conclusión, la aplicación del prototipo "Aventuras fraccionarias" tuvo un impacto significativo en las operaciones con fracciones de los estudiantes de quinto grado.

**Palabras clave:** prototipo educativo; operaciones con fracciones; aventura fraccionaria; aprendizaje de matemática

**Abstract:** In the educational field, the implementation of computer programs aimed at reinforcing mathematics learning, specifically in fraction operations in regular basic education, has proven beneficial for students by improving their skills. This study evaluated the effect of the "Aventura Fraccionaria" prototype in reinforcing fraction operations among 5th-grade students. The sample consisted of 60 students divided into two sections. A quasi-experimental design was used, with pre- and post-treatment measurements in an experimental group and a control group. A five-question assessment on addition, subtraction, multiplication, and division of fractions was applied. The results showed that, in the experimental group, the percentage of students "In progress" decreased from 44% to 4% after the intervention, while the "Expected achievement" level increased from 12% to 76%. The Mann-Whitney U test confirmed the significance of the results ( $p = 0.012 < 0.05$ ;  $U = 206.5$ ). In conclusion, the application of the "Aventura Fraccionaria" prototype had a significant impact on the fraction operations of 5th-grade students.

**Keywords:** educational prototype; fraction operations; aventura fraccionaria; mathematics learning

## 1. Introducción

En el contexto educativo de la región de Tambopata, los estudiantes del quinto grado de educación básica enfrentan dificultades recurrentes en el aprendizaje de operaciones matemáticas con fracciones, lo que limita su desarrollo académico en niveles superiores (Valdés Villalobos, 2022). Este problema se encuentra estrechamente relacionado con factores pedagógicos, como metodologías tradicionales que no estimulan el pensamiento crítico ni la motivación hacia la resolución de problemas abstractos (Ricca Salazar & Ricca Salazar, 2021). Además, las deficiencias en el acceso a recursos educativos innovadores agravan la situación, especialmente en áreas rurales o semiurbanas (George Reyes & Avello-Martínez, 2021).

En este sentido, el uso de videojuegos se presenta como una estrategia pedagógica innovadora y eficaz, al integrar elementos lúdicos y dinámicos que facilitan la comprensión de conceptos complejos (Holguin-Alvarez et al., 2022; Lengua Cantero et al., 2020). Diversas investigaciones han demostrado que los videojuegos educativos promueven la motivación intrínseca, incrementan la retención del conocimiento, y fortalecen habilidades cognitivas, lo que justifica su implementación en el contexto escolar (Cordero Hernández & Zárate Murillo, 2019). La propuesta se alinea, además, con la necesidad de actualizar las metodologías de enseñanza y adaptar los recursos educativos a las nuevas generaciones, quienes están familiarizadas con entornos digitales interactivos (Montes González et al., 2019).

El bajo desempeño en operaciones con fracciones tiene diversas causas. Entre ellas, destacan la falta de material educativo interactivo, métodos de enseñanza poco atractivos, y una comprensión limitada por parte de los estudiantes debido al enfoque tradicional centrado en la memorización (Cortina Núñez et al., 2021). Como consecuencia, los alumnos experimentan desmotivación y ansiedad hacia las matemáticas, lo que repercute negativamente en su rendimiento académico general y su disposición hacia asignaturas que requieren habilidades cuantitativas (Casas-Huamanta, 2022).

El propósito del estudio consistió en el reforzamiento de las operaciones matemáticas con fracciones para niños del quinto grado de educación básica regular de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau en Tambopata - 2023, haciendo uso de herramientas mecánicas y dinámicas relacionadas al aprendizaje de las matemáticas mediante videojuegos (Screpnik et al., 2023).

Este trabajo consistió en presentar una propuesta que buscaba mejorar los procesos de aprendizaje y reforzamiento para el tema de las fracciones, tema que se dificulta en el proceso de comprensión de los niños. Por ello, se espera que dicho proyecto sea llamativo, didáctico y del interés de los niños (Amat et al., 2017). Desde el inicio, se desarrolló una investigación orientada a aplicar estrategias basadas en videojuegos de forma didáctica y amigable, para reforzar lo aprendido en clase, utilizando herramientas de programación y un diseño estético para el videojuego. También se trabajaron argumentos escénicos, figuras, formas y diseño de personajes que transmiten a través de una historia interactiva y aventurera, en la que los ejercicios de reforzamiento de fracciones se perciben como motivadores y no como operaciones abstractas que los estudiantes se sientan forzados a resolver (Claro-Vásquez, 2017).

Para la programación del prototipo, se eligió el software Godot debido a sus ventajas en la mantenibilidad del código, flexibilidad en la gestión de escenas y archivos. El desarrollo comenzó con diagramas que detallaban la interacción del usuario, la ejecución del prototipo y los elementos utilizados, así como la representación de escenarios gráficos y personajes llamativos. Se optó por un estilo 2D simple, con colores brillantes y animaciones sencillas, para crear un entorno atractivo y fácil de usar para los estudiantes.

Sin embargo, la propuesta también enfrenta algunas limitaciones que deben considerarse. Una de las principales es la brecha tecnológica presente en ciertas instituciones educativas, donde el acceso a equipos de cómputo o conectividad es limitado (Orozco-García et al., 2020). Además, se requiere tiempo adicional para capacitar a los docentes en el uso de videojuegos como

herramientas pedagógicas, lo que podría afectar su implementación en el corto plazo. A pesar de estos desafíos, el proyecto tuvo un impacto positivo al crear experiencias de aprendizaje significativas, motivando a los estudiantes y promoviendo un enfoque más dinámico en el aprendizaje de las fracciones.

## 2. Materiales y métodos

La investigación es de tipo aplicativo y pre experimental que permite contribuir al conocimiento. Además, es de enfoque cuantitativo de nivel explicativo y longitudinal. La población y muestra de estudio está formada por un total de 50 estudiantes, la muestra no es probabilística, y se usó según criterio del investigador Sampieri et al. (2010) y está conformada por los alumnos del 5to grado de primaria de la I.I.EE. Miguel Grau de Puerto Maldonado a quienes se les tomara dos mediciones de un antes de la implementación del prototipo y la segunda medición después de la ejecución del prototipo como una herramienta de reforzamiento de operaciones fraccionarias en el proceso de aprendizaje del estudiante.

La recopilación de datos se efectuó mediante la técnica del cuestionario estructurado (Hernandez Sampieri et al., 2014) aplica al grupo experimental el prototipo que permitan conocer los niveles de influencia que fueron adquiriendo los alumnos y estas competencias serán corroboradas ejercicios prácticos. Usamos la prueba U de Mann-Whitney para muestras relacionadas con un nivel de confianza del 95% y los datos fueron procesados en el programa Spss v.22.

## 3. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos reflejan el impacto significativo del prototipo educativo "Aventura fraccionaria" en el aprendizaje de fracciones entre los estudiantes de quinto grado. A través de un diseño experimental que incluyó un grupo control y un grupo experimental, se compararon los niveles de logro antes y después de la intervención mediante un pretest y un postest. La comparación evidencia mejoras notables en el grupo experimental, donde se registró una disminución considerable en los niveles iniciales de desempeño y un aumento destacado en las competencias logradas. En contraste, el grupo control mostró cambios menos significativos, lo que refuerza la efectividad del uso de videojuegos educativos como herramienta didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje en matemáticas.

En la **Tabla 1** se muestra las operaciones usadas en la evaluación y ejecución de prototipo en los estudiantes de 5to grado de primaria.

**Tabla 1.** Niveles de logro de operaciones con fracciones antes y después de la aplicación del prototipo "Aventura fraccionaria"

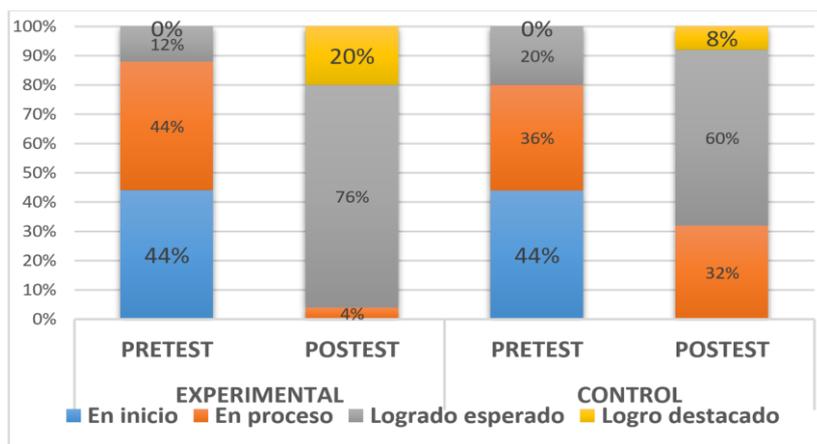
Nivel de logro	Experimental				Control			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
En inicio	11	44	0	0	11	44	0	0
En proceso	11	44	1	4	9	36	8	32
Logrado esperado	3	12	19	76	5	20	15	60
Logro destacado	0	0	5	20	0	0	2	8
Total	25	100	25	100	25	100	25	100

En esta tabla se presentan los resultados del estudio experimental y un grupo de control, evaluando el progreso de los participantes a través de un pretest y un postest. En el grupo experimental, al inicio, el 44% se encontraba "En proceso" y tras la intervención, este porcentaje disminuyó al 4%, mientras que aquellos que lograron las expectativas esperadas aumentaron del 12% al 76%. Esto sugiere un impacto positivo de la intervención (Hernández-Peñaranda et al., 2020; Illescas-Cárdenas et al., 2020). En contraste, el grupo de control mostró menos cambios

significativos, con una disminución del 36% al 32% en el nivel "En proceso" y un incremento del 20% al 60% en el nivel "Logrado destacado", respectivamente.

En conclusión, los resultados indican que la intervención aplicada al grupo experimental ha tenido un efecto positivo, evidenciado por la disminución en el grupo "En proceso" y un aumento sustancial en el grupo "Logrado esperado" .

Esto sugiere que la intervención del prototipo "Aventura fraccionaria" ha contribuido al logro de las expectativas establecidas. Por otro lado, el grupo de control muestra menos cambios, lo que sugiere que las mejoras observadas en el grupo experimental son probablemente atribuibles a la intervención del prototipo. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la intervención en la mejora de los resultados y subrayan la importancia de evaluar la efectividad de programas educativos o formativos mediante la comparación de grupos experimentales y de control (Roncancio-Ortiz et al., 2017). Resultados que también se pueden apreciar en la siguiente grafica .



**Figura 1.** Niveles de logro de operaciones con fracciones antes y después de la aplicación del prototipo "Aventura fraccionaria"

La **Tabla 2** se observa los resultados de la aplicación del programa "Aventura fraccionarias" influye en el aprendizaje de las operaciones con fracciones en alumnos que cursan el quinto grado de primaria en una institución de Madre de Dios. también podemos afirmar que existe diferencias significativas entre el grupo control y experimental para la medición postest, ya que el valor de significación asintótica es 0,012, que es menor que el nivel de significancia de 0,05. Esto indica que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

**Tabla 2.** Prueba U de Mann Whitney para comparar operaciones con fracciones antes y después de la aplicación del prototipo "Aventura fraccionaria" en niños de 5to grado

Niveles de logro	Operaciones de fracciones - Postest	Operaciones de fracciones - Pretest
U de Mann-Whitney	206,500	298,500
W de Wilcoxon	531,500	623,500
Z	-2,499	-,295
Sig. asintótica(bilateral)	,012	,768

**a. Variable de agrupación: grupo**

En síntesis, se puede afirmar que la aplicación del prototipo "Aventura Fraccionaria" ha tenido un impacto significativo en las operaciones con fracciones de los niños de quinto grado. La disminución en las puntuaciones postest podría interpretarse de diferentes maneras: puede reflejar un mayor desafío en las operaciones de fracciones después de la intervención o, alternativamente, indicar áreas de mejora en la comprensión de los estudiantes que podrían abordarse en futuras iteraciones del prototipo. Es crucial realizar un análisis cualitativo y

consultar a los participantes para comprender completamente el impacto de la intervención y planificar ajustes pedagógicos si es necesario.

Además, tenemos como antecedentes las tesis que dan como positivo la implementación de programas/ videojuegos en el rubro de la educación con resultados positivos y que podría ser un índice para que en un futuro pueda implementarse en las instituciones educativas como parte del plan didáctico. También es importante recalcar que la estética también tuvo parte que ver para llamar la atención del estudiante, mencionando que, tiene que centrarse en un término medio entre la jugabilidad, diseño y enseñanza que sea atractivo para el estudiante

Estos hallazgos evidencian que los videojuegos pueden ser utilizados como una herramienta eficaz en el ámbito educativo, alineándose con investigaciones previas sobre su aplicación pedagógica (Rodríguez et al., 2014; Rosas et al., 2000). La mejora observada en los niveles de desempeño sugiere que el uso de este tipo de herramientas puede complementar las estrategias tradicionales, consolidando aprendizajes y motivando a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, los resultados estadísticos obtenidos mediante la prueba U de Mann-Whitney indican que, aunque se observan diferencias en la distribución de los niveles de logro antes y después de la intervención, estas no son estadísticamente significativas. Los p-valores mayores a 0.05 en el estadístico Z confirman que no se puede asegurar con confianza que la aplicación del prototipo haya producido un impacto significativo en comparación con el grupo de control. Esto destaca la necesidad de profundizar en futuras investigaciones para identificar los factores que podrían maximizar los beneficios del uso de videojuegos educativos en matemáticas.

Estos resultados coinciden con estudios previos, como Atao Palomino (2015), quien investigó el impacto del videojuego "PACMATE" en el aprendizaje de patrones geométricos, teoría de números y ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria en Andahuaylas. Asimismo, Chapoñan Sernaque (2019) exploró el uso de videojuegos para la enseñanza de la historia de las culturas en la costa norte del Perú, demostrando que, aunque los incrementos en el desempeño pueden ser pequeños al inicio, existe potencial para mejorar significativamente los resultados si se implementan estas herramientas de manera consistente en el aula.

Finalmente, aunque el porcentaje de mejora observado en esta investigación es modesto, los hallazgos sugieren que la incorporación sistemática de videojuegos educativos podría tener efectos positivos a largo plazo en el rendimiento académico (Livia Jaen, 2020). La motivación y la interacción que estos juegos generan en los estudiantes podrían ser clave para transformar las prácticas pedagógicas y lograr un aprendizaje más significativo.

#### **4. Conclusiones**

El prototipo "Aventura Fraccionaria" demostró ser efectivo en el aprendizaje de suma y resta de fracciones, con diferencias significativas en los niveles de logro entre el grupo experimental y el control ( $p = 0,006$ ). Sin embargo, no se observaron mejoras significativas en multiplicación y división, lo que sugiere la necesidad de reforzar estas áreas. A pesar de estos desafíos, el diseño del prototipo generó interés entre los estudiantes, destacando su potencial para ser integrado en planes didácticos futuros.

#### **Financiamiento**

Ninguno.

#### **Conflicto de intereses**

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Contribución de autores

Conceptualización: Gil-Acosta, Perla Silene.

Curación de datos: Gil-Acosta, Perla Silene.

Análisis formal: Gil-Acosta, Perla Silene.

Adquisición de fondos: Gil-Acosta, Perla Silene.

Investigación: Gil-Acosta, Perla Silene.

Metodología: Gil-Acosta, Perla Silene.

Administración del proyecto: Gil-Acosta, Perla Silene.

Recursos: Gil-Acosta, Perla Silene.

Software: Gil-Acosta, Perla Silene.

Supervisión: Gil-Acosta, Perla Silene.

Validación: Gil-Acosta, Perla Silene.

Visualización: Gil-Acosta, Perla Silene.

Escritura - preparación del borrador original: Gil-Acosta, Perla Silene.

Escritura - revisión y edición: Gil-Acosta, Perla Silene.

## Referencias bibliográficas

- Amat, A., Vallbona, A., & Martí, J. (2017). Percepciones de futuros maestros de infantil y primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en Inglés. In *Universitat Central de Catalunya* (Ed.), *X Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 4931-4936). Universitat Central de Catalunya. [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/27.\\_percepciones\\_de\\_futuros\\_maestros\\_de\\_infantil\\_y\\_primaria.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/27._percepciones_de_futuros_maestros_de_infantil_y_primaria.pdf)
- Casas-Huamanta, E. R. (2022). Acceso a recursos tecnológicos y rendimiento académico en tiempos de pandemia y aislamiento social obligatorio. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 2(1), e296. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v2i1.296>
- Claro-Vásquez, J. M. (2017). Valoración del uso de la plataforma virtual Moodle como recurso pedagógico en la enseñanza universitaria de la informática. *Revista Perspectivas*, 2(1), 51. <https://doi.org/10.22463/25909215.1284>
- Cordero Hernández, E. J., & Zárate Murillo, J. M. (2019). *Guía didáctica para el desarrollo de destrezas motoras cognitivas que intervienen en los procesos de iniciación deportiva en niños y niñas entre los 4 y 8 años de edad*. Universidad Nacional de Costa Rica.
- Cortina Núñez, M. de J., Acuña Álvarez, G. R., Berdugo Ahumada, J. E., & Villareal Fontalvo, A. E. (2021). Efectos del juego sobre las capacidades psicomotoras en escolares de primaria de Sabanalarga Atlántico, Colombia: Programa AMISDA. *VIREF Revista de Educación Física*, 10(4), 72-91.
- George Reyes, C. E., & Avello-Martínez, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en Scopus. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(66). <https://doi.org/10.6018/red.444751>
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. In *Mc Graw Hill, Education*.
- Holguin-Alvarez, J., Apaza-Quispe, J., Cruz-Montero, J., Ruiz Salazar, J. M., & Huaita Acha, D.

- M. (2022). Gamificación mixta con videojuegos y plataformas educativas: un estudio sobre la demanda cognitiva matemática. *Digital Education Review*, 42, 136-153. <https://doi.org/10.1344/der.2022.42.136-153>
- Lengua Cantero, C., Bernal Oviedo, G., Flórez Barboza, W., & Velandia Feria, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza- aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>
- Montes Gonzáles, J. A., Ochoa Angrino, S., Baldeón Padilla, D. S., & Bonilla Sáenz, M. (2019). Videojuegos educativos y pensamiento científico: análisis a partir de los componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales. *Educación y Educadores*, 21(3), 388-408. <https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.3.2>
- Orozco-García, M. E., Vásquez-Rizo, F. E., & Gabalán-Coello, J. (2020). Incorporación, uso y apropiación social de las TIC para una educación de calidad. Una propuesta. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 12(1), 47-62. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.12.1.2021.04>
- Ricce Salazar, C. M., & Ricce Salazar, C. R. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(18), 391-404. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.182>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Analisis de los datos cuantitativos. In *Metodología de la investigación*.
- Screpnik, C. R., Cabrera Mejia, J., Negre Bennasar, F., & Salinas Ibáñez, J. (2023). Videojuegos aplicados a la enseñanza de las matemáticas iniciales: una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 79-102. <https://doi.org/10.6018/riite.558751>
- Valdés Villalobos, B. (2022). Neuroeducación y sus alcances socio-afectivos al quehacer docente. *Journal of Neuroeducation*, 2(2). <https://doi.org/10.1344/joned.v2i2.37440>