

Incidencia de la gamificación en el rendimiento de ejercicios de factorización del Álgebra de Baldor, aplicados mediante una página web.

Impact of gamification on the performance of Baldor Algebra factorization exercises applied through a website.

Dr. Ricardo Alfredo Vega Granda, PhD. ¹ 0000-0001-8191-4741, Amelia Ariana Astudillo León ² 0009-0005-1011-1235, Darío Javier Burgos Espinoza ³ 0009-0000-9868-6773

ricardo.vegag@ug.edu.ec, amelia.astudillol@ug.edu.ec, dario.burgose@ug.edu.ec

¹²³Universidad de Guayaquil, Guayas/Guayaquil, Ecuador

DOI 10.36500/atenas.4.009

Resumen

La presente investigación se desarrolló en una unidad educativa particular, por estudiantes de la Universidad de Guayaquil, con el propósito de analizar el impacto que tiene la incidencia de la gamificación en la enseñanza de la factorización, mediante el uso de una página web, siguiendo una metodología cuasi-experimental, en donde se utilizó un grupo de control y otro de experimentación; para esta investigación, se usaron 2 grupos de una unidad educativa; la población estudiantil entre ambos grupos es de 44 alumnos. Como resultado se obtuvo que el 55% de los alumnos de nuestro grupo de experimentación se mostraban muy asertivos con la propuesta mostrando una mejora en las notas, en el 40% de los alumnos del grupo de experimentación descubriendo una mejoría conforme al grupo de control. Como conclusión: la implementación de esta estrategia en la factorización ayuda a los alumnos a mejorar sus notas.

Abstract

This research was conducted at Unidad Educativa Particular Harvard by students from the University of Guayaquil, with the objective of examining the impact of gamification on the teaching of factorization through the use of a web-based platform. A quasi-experimental methodology was employed, utilizing both a control group and an experimental group. For this study, two groups from Unidad Educativa Particular Harvard were selected, comprising a total of 44 students.

The results indicated that 55% of the students in the experimental group responded very positively to the gamified approach, demonstrating increased engagement. Furthermore, 40% of the experimental group showed improvements in their grades compared to the control group, reflecting the effectiveness of the intervention.

In conclusion, the implementation of gamification strategies in the teaching of factorization contributes to improved student performance, enhancing both understanding and academic outcomes in this area of mathematics.

Palabras Claves –gamificación, factorización, rendimiento académico, tecnología educacional

Keywords –gamification, factoring, academic performance, educational technology

I. INTRODUCCIÓN

Se identifica que existe un problema en la factorización, la cual es fundamental dentro de las matemáticas y su enseñanza suele generar muchas dificultades debido al uso de los métodos tradicionales, entre ellos, la memorización de fórmulas y la práctica de ejercicios repetitivos. En este contexto, surge el uso de la gamificación en la factorización.

A nivel mundial, Zambrano Zambrano, Montenegro Palma y Bravo Saltos (2024) realizaron un estudio cuyo tema es “El uso de rompecabezas para la enseñanza de factorización”, en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Trabajaron junto con los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Elías Cedeño Jerves, en Canoa, Ecuador. El objetivo de la investigación fue analizar el impacto de la gamificación mediante rompecabezas, como estrategia didáctica en el aprendizaje. La metodología empleada fue cuantitativa, con diseño cuasi-experimental usando herramientas como la prueba T de Student y el Anova. Los resultados exhibieron una gran mejora: el grupo que trabajó con el método de gamificación obtuvo señaló 7.52, frente al grupo tradicional que obtuvo 5.26. La conclusión señaló que, el uso de los Anova mejoró la comprensión de los conceptos algebraicos del primer grupo, siendo actualmente una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento en las matemáticas.

Escobar Quintero (2018) elaboró el tema: “Propuesta de Gestión Pública para mejorar el rendimiento académico en el tema de factorización a los alumnos del grado octavo de la Institución Educativa Pública Vasco Núñez de Balboa del Distrito Buenaventura 2018”; su objetivo dentro de la investigación fue analizar cómo el uso de tecnologías en el aula favorece la prestación del servicio educativo; específicamente, en matemáticas; esto, a través de la teoría de modelación matemáticas y la concepción constructiva; este estudio, se realizó con 36 alumnos de octavo grado; esto, a través del marco de la Especialización en Gestión Pública, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). En este trabajo, se aplicó la metodología cuantitativa con componentes cualitativos. En conclusión, está basado en TIC, con ayuda de la innovación en el área de matemáticas, vinculándose con investigaciones educativas que ayudan a mejorar el aprendizaje de ramas, como la factorización, mediante herramientas tecnológicas.

A nivel ecuatoriano, Ana Lucía Alcívar Vélez y María Angélica Henríquez Coronel (2024) realizaron un estudio titulado “Gamificación como estrategia innovadora para la enseñanza de factorización de los estudiantes de noveno año de educación”, desarrollado en

la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador; trabajaron junto a estudiantes de noveno año de educación. Su objetivo fue determinar el impacto de la gamificación como estrategia innovadora para mejorar la enseñanza de la factorización. La metodología usada fue de tipo pre-experimental y de enfoque cuantitativo, usando encuestas y análisis documental para recoger información. La conclusión fue que los resultados revelaron que el 100% de los estudiantes prefieren aprender las matemáticas mediante juegos; especialmente, en lo que concierne a la factorización, mostrando gran satisfacción con la gamificación. La prueba de Levene indicó diferencias significativas entre los dos tipos de enseñanza y la prueba T de Student reveló que el paralelo que recibió la gamificación obtuvo calificaciones más altas que el grupo tradicional.

A nivel institucional, los presentes investigadores Amelia Astudillo y Darío Burgos llevaron su problemática en una unidad educativa donde midieron el nivel de los dos grupos con los que iban a trabajar con una prueba quasi-experimental; su objetivo era medir si a la hora de enseñarles la factorización de forma interactiva, mediante el uso de una página web. Los alumnos del grupo dos mostrarían alguna mejoría sobre los alumnos del grupo uno; para eso emplearon una prueba de entrada para medir el nivel del segundo grupo que eran los de experimentación y lo comparábamos con el grupo uno que le tomaron la prueba de control para saber cuál era el nivel que manejaban los alumnos y si tuvieron una mejoría en las notas de los alumnos que utilizaron el método experimental que desarrollamos mediante el uso de una página web.

I.I. Objetivos

I.I.I Objetivo general

Analizar la incidencia de la gamificación en el desempeño de la solución de ejercicios de factorización de estudiantes, en el contexto del Álgebra de Baldor, mediante una página web interactiva, con una metodología cuantitativa.

I.III Objetivos específicos

Identificar la influencia de la gamificación como estrategia pedagógica mediante una metodología cuantitativa.

Evaluuar el desempeño de los estudiantes en la solución de ejercicios de factorización, a través de una metodología cuantitativa.

Diseñar una página web interactiva gamificada, como recurso didáctico para el aprendizaje de la factorización.

II. MARCO TEÓRICO

II.I La Gamificación

La gamificación en la factorización es una estrategia de juegos o lúdica, dirigida a los alumnos para motivar la enseñanza; planifica y socializa, ya sea como puntos, retos y recompensas, a fin de que los alumnos se sientan más motivados a participar en clases.

II.II La factorización

Es una descomposición de un factor algebraico; se lo utiliza en ecuaciones para simplificar expresiones. Baldor (2009) indica que “Factorizar una expresión algebraica es convertirla en el producto indicado de dos o más factores” (p. 421).

II.III La Gamificación en la factorización.

El uso de gamificación en la Factorización implica la enseñanza, a través de la incentivación del estudiante por mejorar la comprensión y llegar a un compromiso a la clase; esto, mediante la atención en actividades, como: recompensas o competencias de equipo. Microsoft Excel es esencial para promover aquello porque es una herramienta que nos ayuda en diferentes campos matemáticos; en este caso, la factorización es un entorno interactivo y dinámico. Según Guevara y Zaieg (2018), el conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos. Su aprendizaje, además de durar toda la vida, debe comenzar lo antes posible para que el niño se familiarice con su lenguaje, su manera de razonar y de deducir.

II.IV El Desempeño de los Estudiantes en la Solución de Ejercicios de Factorización Aplicados Mediante una Página Web – Habilidades

El desempeño de los estudiantes al resolver ejercicios de factorización se ve muy influenciado por las herramientas que usamos a la hora de enseñarles. Dentro de este punto, hacer una página web interactiva representa una alternativa moderna y eficaz que permite a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas de forma activa. Al usar ejercicios dinámicos los estudiantes obtienen una retroalimentación inmediata y se divierten

aprendiendo; se promueve una participación constante, facilitando la comprensión de conceptos abstractos como la factorización algebraica. Area Moreira, M. (2018).

II.V Habilidades Cognitivas Desarrolladas Mediante el Uso de una Página Web.

El uso de una página web interactiva estimula en los estudiantes diversas habilidades cognitivas como la resolución de problemas, el uso del pensamiento lógico, la toma de decisiones y la aplicación del conocimiento adquirido en la clase. Estas habilidades se ven mejor influenciadas cuando a los estudiantes les toca reforzar en tiempo real lo visto mediante la página web, brindando sugerencias y correcciones inmediatas. De este modo, la práctica constante en una web educativa mejora la retención del conocimiento y fomenta el pensamiento crítico. Como señala Salinas (2020), el aprendizaje mediado por tecnología promueve entornos más flexibles, autónomos y centrados en el estudiante. Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008).

II.IV La factorización Acompañada por una Página Web como Recurso Didáctico.

Las páginas web de uso educativo nos permiten usar diversos recursos interactivos como videos explicativos, preguntas interactivas, imágenes, foros de preguntas, lo cual facilita el aprendizaje de la factorización. Estas herramientas hacen posible que los estudiantes practiquen de una manera dinámica y pueden observar de una manera rápida qué es lo que tienen que reforzar, en un entorno accesible desde cualquier dispositivo. Además, la posibilidad de incorporar elementos de gamificación en la web, como puntajes, niveles o recompensas, motiva a los estudiantes a mejorar sus calificaciones haciendo de esta manera la clase más dinámica para ellos. Así, se transforma el estudio de la factorización en una experiencia más atractiva y significativa. Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2010).

III. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

La investigación planteada tiene como diseño de campo cuasi-experimental evaluando a los estudiantes de una unidad educativa y consistió en evaluar a alumnos de educación básica; tenemos dos grupos; uno de control y uno de experimentación. Los criterios de exclusión e inclusión son estudiantes legalmente matriculados y que no hayan repetido el año lectivo, quedando conformados los grupos de la siguiente manera: el grupo 1, Décimo paralelo A, año de educación, fue el grupo de control al cual se le realizó una prueba de

entrada; y, el grupo 2, Décimo año, paralelo B, de educación fue nuestro grupo experimental al cual se le impartió la prueba de entrada, explicando el tema y al final impartiendo la prueba de salida realizándolo en el periodo transversal, la cual realizamos en un día. La población evaluada fue de estudiantes de nivel Educación General Básica, de una unidad educativa; la muestra, compuesta de 44 estudiantes, divididos en dos grupos: Uno de control y un grupo experimental, conformado de 22 estudiantes cada uno. Para llevar a cabo la elección de los grupos se realizó una coordinación, teniendo como criterio el nivel académico y disponibilidad de los horarios de la siguiente manera:

El grupo de control estuvo conformado por estudiantes de Décimo año, paralelo A, de Educación General Básica, quienes recibieron clases de factorización mediante un enfoque tradicional. El grupo experimental estuvo compuesto por estudiantes de Décimo año, paralelo B, de Educación General Básica, a quienes se les enseñó factorización mediante actividades gamificadas implementadas a través de una página web interactiva, con recursos didácticos como juegos dinámicos, retos y trivias. Ambos grupos fueron evaluados mediante un cuestionario tipo Likert, aplicado antes y después de la intervención. La finalidad fue comparar objetivamente el rendimiento académico en el tema de factorización entre quienes aprendieron mediante métodos tradicionales y quienes lo hicieron a través de la gamificación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pregunta 1. ¿Considera que la gamificación es una buena opción para volver las clases más dinámicas?

Tabla 1

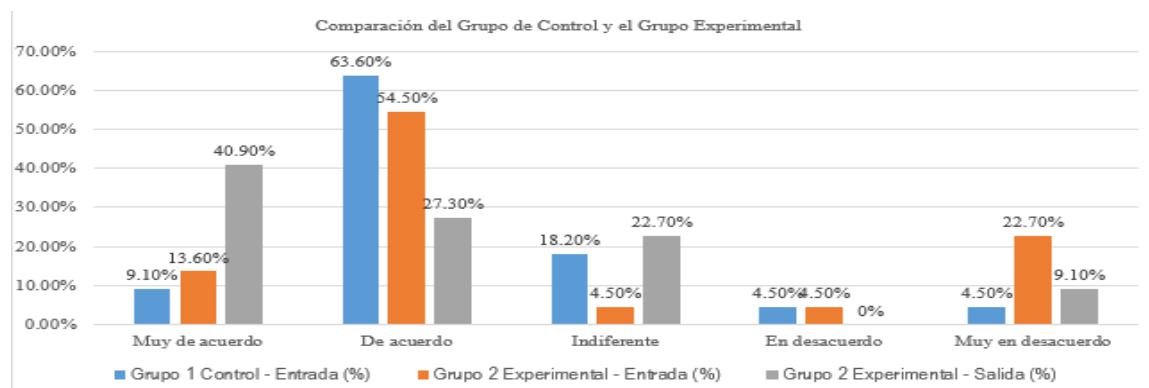
Análisis de Pregunta 1

Grupo	Muy desacuerdo	en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Media (1–5)	DE
Control – Entrada	4,50%		4,50%	18,20%	63,60%	9,10%	3,68	0,97
Experimental Entrada	–	22,70%		4,50%	4,50%	54,50%	13,60%	3,31
Experimental Salida	–	9,10%		0,00%	22,70%	27,30%	40,90%	3,91

Nota. Elaborado por encuesta aplicada a estudiantes de Décimo año, paralelo A, de Educación General Básica, con prueba de control de entrada; y, Décimo año, paralelo B, de Educación General Básica, prueba experimental entrada y salida.

Figura 1

Gráfico pregunta 1



Nota. Figura del gráfico de acuerdo a la encuesta aplicada a Décimo año paralelo B y Décimo año paralelo A de Educación Secundaria

Análisis

En la prueba de entrada del grupo de control, dos estudiantes respondieron “Muy de acuerdo”, con un porcentaje del 9,10%; mientras que, en la prueba experimental de entrada, tres estudiantes, con el 13,60%; y, en la prueba de salida, con aumento del 40,90%, vemos el incremento y el interés en la prueba de salida de 9 estudiantes. A su vez, “de acuerdo”, con la prueba de entrada en el curso de control, con el 63,60%; por la encuesta de 14 estudiantes; y, en el aula experimental, en la prueba de entrada de 12 estudiantes, equivale al 54,50%; en la prueba de salida, en el curso experimental, equivale al 27,30%, con la encuesta de 6 estudiantes. En “Indiferente”, en el grupo de Décimo año, paralelo A, con la prueba de entrada de 4 estudiantes, resulta con un porcentaje de 18,20%. En el grupo dos, de Décimo año, del paralelo B, con la prueba experimental, de un estudiante, equivale con un 4,50%. En “Desacuerdo”, en el grupo de control tenemos un porcentaje de 4,50%, de un estudiante; en la prueba de control en la prueba de entrada con un porcentaje de 4,50%; y, en la prueba de salida es de 0%; se concluye que ninguno estuvo en “Desacuerdo”. En “Muy de acuerdo”, en el grupo de control, resulta un porcentaje de un estudiante de 4,50%; en el grupo 2 experimental control, con un porcentaje de 22,70%, de 5 estudiantes. En la prueba de salida, da un porcentaje de 9,10%, de 2 estudiantes. La media en el grupo de control entrada fue de 3,68, con una desviación estándar de 0,97; en el grupo experimental entrada de 3,31, con desviación estándar de 1,56; y, en el grupo experimental salida, con un incremento con media de 3,91 y desviación estándar de 1,34.

Pregunta 2. ¿Qué tan de acuerdo está usted en que la gamificación puede incrementar el trabajo en equipo?

Tabla 2

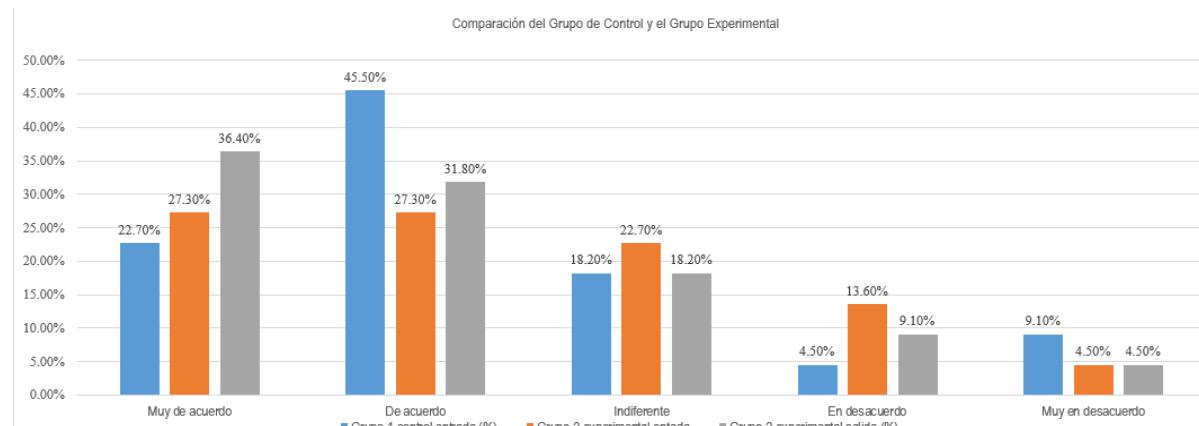
Análisis de la pregunta 2

Grupo	Muy desacuerdo	en desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	Media (1-5)	DE
Control	–						
Entrada Experimental	9,1%	4,5%	18,2%	45,5%	22,7%	3,68	1,20
Entrada Experimental	4,5%	13,6%	22,7%	27,3%	27,3%	3,64	1,19
Salida	4,5%	9,1%	18,2%	31,8%	36,4%	3,91	1,15

Nota. Elaborado por encuesta aplicada a estudiantes de Décimo año, paralelo A, de Educación General Básica, con prueba de control de entrada; y, Décimo año, paralelo B, de Educación General Básica, prueba experimental entrada y salida.

Figura 2

Gráfica de pregunta 2



Nota. Figura del gráfico de acuerdo a la encuesta aplicada a Décimo año paralelo B y Décimo año paralelo A de Educación General Básica.

Análisis

Comparando los datos de la tabla 2, con un porcentaje del 22,70%, en el grupo uno, de control votaron por “Muy de acuerdo”. En el grupo dos de experimentación entrada, con un 27,30%, votaron por “Muy de acuerdo”; y, en el de salida notamos el incremento de interés de 2 alumnos, con un 36,40%, con la opción “Muy de acuerdo”. En “De acuerdo”, con el grupo de control, el 45,50% votaron por esta opción; por el contrario, en los grupos experimental de entrada, resultó un 27,30% votando por “Muy de acuerdo”; y, en la de salida,

con un 31,80% votaron por “De acuerdo”. En “Indiferente”, en el grupo de control, con un 18,20%; por el contrario, en el grupo experimental de entrada, con un 22,70% votando por “Indiferente”; y, en la de salida, con un 18,20% votaron por la misma opción. En “Desacuerdo”, con el grupo de control resultó un 4,5%; por el contrario, en los grupos de experimentación en la prueba de entrada, se logró un 13,60%, votando por el “Desacuerdo”; y, en la prueba de salida, con un 9,10% votando por igual opción. En “Muy en desacuerdo”, con el grupo de control, con un 9,10% de los alumnos; por el contrario, en los grupos de experimentación, ambos grupos votaron con un 4,50%, por “Muy en desacuerdo”. En cuanto a los promedios, la media del grupo de control entrada fue de 3,68, con desviación estándar de 1,20; en el grupo experimental entrada de 3,64, con desviación estándar de 1,19; mientras que, en el grupo experimental salida, se observa un aumento con media de 3,91 y desviación estándar de 1,15.

Pregunta 3. ¿Cree usted que usar una página web es un buen método para hacer las clases más dinámicas?

Tabla 3

Análisis de la pregunta 3

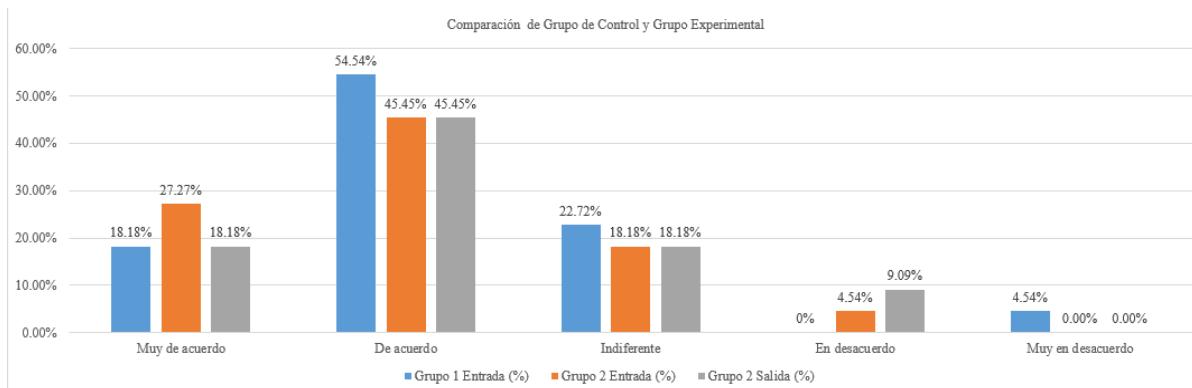
Grupo Momento	/	Muy desacuerdo	en desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy acuerdo	Media (1– 5)	DE
Control Entrada	–	4,54%	0,00%	22,72%	54,54%	18,18%	3,82	0,99
Experimental Entrada	–	0,00%	4,54%	18,18%	45,45%	27,27%	3,82	0,91
Experimental Salida	–	0,00%	9,09%	18,18%	45,45%	18,18%	3,45	1

Nota. Elaborado por encuesta aplicada a estudiantes de Décimo año, paralelo A, de Educación General Básica, con prueba de control de entrada; y, Décimo año, paralelo B, de Educación General Básica, prueba experimental entrada y salida.

En la figura 2 corresponde al resultado de la pregunta realizada donde DE se encuentra cercano a 1 en control de entrada y 1 en Experimental de salida.

Figura 3

Gráfica de la pregunta 3



Nota. Figura del gráfico de acuerdo a la encuesta aplicada a Décimo año, paralelo B; y, Décimo año, paralelo A, de Educación Secundaria.

Análisis

Comparando los datos de la tabla 3 con el porcentaje en el grupo uno de control, el 18,18% votó por “Muy de acuerdo”; en el grupo dos de experimentación entrada, con un 27,27%, votaron por “Muy de acuerdo”; y, en el de salida vemos un descenso, con 18,18%, quienes votaron por “Muy de acuerdo”. En “De acuerdo”, en el grupo de control, el 54,54% votaron por “De acuerdo”; en el grupo experimental de entrada, con un 45,45%, votaron por “De acuerdo”; y, en la de salida, se mantiene igual, con un 45,45% quienes eligieron “De acuerdo”.

En “Indiferente”, el grupo de control tuvo un 22,72%; mientras que, el grupo experimental de entrada obtuvo 18,18%; y, en la salida, se mantuvo en 18,18% votando por “Indiferente”. En “Desacuerdo”, el grupo de control tuvo 0%; en el grupo experimental de entrada hubo 4,54%; y, en la salida, se incrementó a 9,09% votando por “Desacuerdo”. En “Muy en desacuerdo”, el grupo de control tuvo un 4,54%; mientras que, en el grupo experimental de entrada fue 0,00%; así mismo, como el de salida.

La media del grupo de control en la prueba de entrada fue de 3,86, con una (DE: 1,12). Por su parte, el grupo experimental tuvo una media de 3,82 (DE: 1,23) en la prueba de entrada, la cual disminuyó a 3,45 (DE: 1,21). En la prueba de salida, la media del grupo de control entrada fue de 3,82, con desviación estándar de 0,99; en el grupo experimental entrada de 3,82, obteniendo la desviación estándar de 0,91; y, en el grupo experimental salida se observa una disminución con media de 3,45 y desviación estándar de 1,00.

VI. Discusión

La investigación de Yucta (2024) nos indica que posee un enfoque de un diseño quasi-experimental realizando con una prueba post test, lo que ayuda a los estudiantes en el rendimiento de operaciones combinadas implementando la gamificación con un 20% de mejoramiento. En la investigación planteada, la incidencia de la gamificación en la factorización aplicada mediante una página web tiene relación con la utilización de herramientas didácticas e incentivo a los estudiantes, como enfoques lúdicos en un impacto positivo, con un mejoramiento del 55%, en el grupo experimental. Ambos temas tienen una relación directa con la gamificación y cómo aplicarlos en ejercicios matemáticos para ayudar al estudiante a mejorar en evaluaciones rendimiento escolar y participaciones.

Sin embargo, las diferencias se observan en los distintos contextos. Yucta (2024) basa su investigación en las operaciones combinadas; por el contrario, la investigación planteada se centra y profundiza en la factorización. Estas diferencias nos indican que a la gamificación la podemos utilizar no solo en operaciones combinadas o en la factorización, sino en diferentes tipos de campos de la matemática.

En concordancia, como señalan Vélez y Coronel (2024), la gamificación es una alternativa apropiada para que los estudiantes aprendan a través del entretenimiento y la diversión, pues causan estados de adrenalina y motivación (P.). Esto favorece a la motivación de los estudiantes a la participación e interacción en el aula de clases con la utilización de estrategias innovadoras basadas en entretenimiento, influyendo considerablemente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

VII. Conclusiones

En conclusión, el uso de la gamificación dentro de la factorización mediante una página web interactiva es un tema que a los alumnos les parece muy interesante y a la hora de hacer las pruebas de entrada y salida se vio una mejoría en las notas de los estudiantes que realizaron la prueba experimental. Ha demostrado ser una estrategia formidable a la hora de mejorar el rendimiento académico de los alumnos, al convertir ejercicios tradicionales y tediosos en desafíos dinámicos del gusto de los alumnos.

Las herramientas que nos ayudaron a hacer este trabajo posible fueron herramientas como el Wordwall o Genially que contribuyen a hacer clases y juegos interactivos; además, nos permiten mejorar el entendimiento de los alumnos y nos facilitan a la hora de llegar a un entendimiento, para así poder facilitar el aprendizaje de la factorización ya que nos permiten

desarrollar quizz, mapas conceptuales, juegos, los cuales también se pueden desarrollar para personas con necesidades especiales. Estas aplicaciones son muy útiles ya que mejoran la enseñanza de todos nuestros alumnos sin necesidad de excluir a ningún estudiante.

Wix es una herramienta muy útil a la hora de crear una página web; nos permite desarrollar de una mejor manera lo que queremos enseñar, en nuestro caso, gracias a esta herramienta, se nos facilitó el entendimiento de los alumnos a la hora de explicarles la clase ya que nos permitió enseñarles videos, juegos, gráficos y mapas de nuestro tema. En conclusión, nos permitió desarrollar la clase de una manera más dinámica, ya que se divirtieron a la hora de enseñarles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar Vélez, A. L., & Henríquez Coronel, M. Á. (2024). *Gamificación como estrategia innovadora para la enseñanza de factorización de los estudiantes de noveno año de educación. Maestro y Sociedad*, 21(4).
- <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6662>
- Area Moreira, M. (2018). *La integración de las TIC en la educación: Indicadores y propuestas de innovación. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 9–22. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.17.1.9>
- Baldor, A. (2009). *Álgebra*. Edición del Grupo Patria Cultural.
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2010). El uso de las TIC como herramientas didácticas: ventajas y limitaciones. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (29). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/360>
- Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). *Análisis de los usos reales de las TIC en contextos escolares: Una aproximación socio-cultural. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (26). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/422>
- Cruz-Gurumendi, R. L., Palma-Calderón, F. A., Cacoango-Yucta, W. I., & Zúñiga-Delgad, M. S. (2024). *Desarrollo de competencias matemáticas: impacto de la gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje. MQRInvestigar Revista de Investigación Científica*, 7(1), 141–160. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1362/4713>
- Escobar Quintero, F. B. (2018). *Propuesta de gestión pública para mejorar el rendimiento académico en el tema de factorización a los alumnos del grado octavo de la Institución Educativa Pública Vasco Núñez de Balboa del Distrito Buenaventura*

2018 [Trabajo de especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD]. Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20972>

Guevara, C., & Zaieg, M. (2018). *El conocimiento matemático y su importancia en el desarrollo cognitivo de los niños*. Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara, 3(2), 70–83.

<https://fundacionmenteclara.org.ar/revista/index.php/RCA/article/view/148>

Zambrano-Zambrano, A., Montenegro-Palma, L., & Bravo-Saltos, R. K. (2024). *El uso de rompecabezas para la enseñanza de factorización*. *MQRInvestigar*, 8(3), 5337–5361. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5337-5361>

VIII. ANEXOS

Anexo A

Fotografía del grupo de control durante la aplicación de la técnica de recolección de información: encuesta-cuestionario.



Nota. Imagen tomada por los autores en una unidad educativa al grupo de control de la prueba de entrada de Décimo año paralelo A de Educación General Básica

Anexo B Fotografía del Grupo Experimental durante la aplicación de la técnica de recolección de información: Encuesta-cuestionario prueba de entrada.



Nota. Imagen tomada por los autores en una unidad educativa al grupo Experimental de Décimo Año paralelo B de Educación General Básica.

Anexo C

Fotografía del Grupo Experimental de la charla impartida



Nota. Imagen tomada por los autores en la unidad educativa al grupo Experimental de Décimo año paralelo B de Educación General Básica.

Anexo D

Fotografía del Grupo Experimental de la charla impartida



Nota. Imagen tomada por los autores en una unidad educativa al grupo experimental a los estudiantes de Décimo año paralelo B de Educación General Básica.

Anexo E

Fotografía del Grupo Experimental con la técnica de recolección de información: Encuesta-cuestionario prueba de salida.



Nota. Imagen tomada por los autores en una unidad educativa al grupo Experimental de Décimo Año paralelo B de Educación General Básica.