

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2769>

La gamificación como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

Gamification as a didactic strategy to enhance the learning of linear systems

Angie Camila Carapás Revelo

angiecarapas@uedbilingue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-5440-4401>
Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe"
Ibarra – Ecuador

César Willan Granda Lazo

cwgrandax@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4786-3984>
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja – Ecuador

Henry Miguel Cangás Males

hmcangas@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-3077-1735>
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja – Ecuador

Alejandra Estefanía Carapás Revelo

alejandracarapas07@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8229-5700>
Universidad Regional Autónoma de los Andes "Unidades"
Ibarra – Ecuador

Ana Gabriela Bolaños Revelo

gabybr1991@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-2814-3782>
Unidad Educativa Particular "Oviedo"
Ibarra – Ecuador

Artículo recibido: 25 de septiembre de 2024. Aceptado para publicación: 09 de octubre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Las pruebas ser estudiante realizadas en el Ecuador en el período 2022-2023 en el régimen Sierra, determinó un bajo desempeño de los estudiantes en la asignatura de matemática, por tal razón, la enseñanza en esta asignatura en el contexto actual necesita innovarse en estrategias didácticas, con el fin de mejorar el aprendizaje matemático. El objetivo de esta investigación fue analizar la gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación general básica. Este estudio fue de paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, de diseño cuasiexperimental y alcance descriptivo explicativo. Los instrumentos fueron dos pruebas de base estructurada, una diagnóstica y una final, aplicada a una población de 48 estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe". En este trabajo la muestra es igual a la población, distribuidos 24 estudiantes en el paralelo "A" grupo experimental y 24 para el paralelo "B" grupo control; al grupo experimental se aplicó actividades gamificadas con base en secuencias didácticas, mientras, que al grupo control clases normales. Terminada la intervención se evidenció que el grupo experimental mejoró sus

calificaciones, elevando su categoría donde los estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos (AAR) (DAR). Demostrando que la gamificación fortalece la motivación y mejora el desempeño en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: gamificación, aprendizaje, sistema de ecuaciones lineales

Abstract

The Ser Estudiantes test carried out in Ecuador, during the period 2022 – 2023, in the Sierra region, revealed that students' performance in Mathematics is poor. For this reason, the teaching of this subject in the current context needs to innovate its didactic strategies in order to improve mathematical learning. The objective of this research was to analyze gamification as a didactic strategy for learning systems of linear equations among tenth grade students in general basic education. This study used a positivist paradigm with a quantitative approach, a quasi-experimental design and a descriptive-exploratory scope. The instruments were two tests: a diagnostic and a final, applied to a population of 48 students in the tenth grade of General Basic Education at the "Unidad Educativa Diocesana Bilingüe". In this study, the sample was distributed in two groups: 24 students of parallel "A" as experimental group, and 24 students of parallel "B" as control group. The experimental group was subjected to gamified activities in didactic sequences, while the control group received traditional classes. Upon the completion of the intervention, it was evident that the experimental group improved their grades and elevated their category, where students achieve and master the required learnings (AAR and DAR). Thus, it is evident that gamification enhances motivation and performance in the learning process.

Keywords: gamification, learning, systems of linear equations

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: La gamificación como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 2173 – 2186. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2769>

INTRODUCCIÓN

La matemática se encuentra inmersa en casi todos los aspectos de la vida del estudiante, por lo tanto, su enseñanza debe ir enfocada a fortalecer el pensamiento crítico y analítico del estudiante. No obstante, existe un número muy grande de estudiantes que presentan dificultades al momento de comprender y peor aún, aplicar los conceptos matemáticos, lo cual implica un grado de desinterés y bajo rendimiento muy elevado, concluyendo en que la enseñanza de la matemática presenta desafíos muy marcados debido a su naturaleza abstracta y compleja.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023), elaboró un informe estadístico en el cual se refleja que en la evaluación Ser Estudiante, se ha evaluado el nivel de logro en la asignatura de matemáticas tomando en cuenta los estándares de aprendizaje del currículo. En dicho informe, se muestra que el 58,5% de los estudiantes de básica superior, obtuvieron promedios de entre 700 a 799 puntos, lo que significa que alcanzaron el logro mínimo de competencia, es decir, un desempeño elemental y de esa manera están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos por el estándar. A pesar de que este resultado obtenido es 6 puntos mayor a lo conseguido en el período 2021-2022 y 4 puntos mayor en comparación al año lectivo 2021-2022, los educandos siguen manteniéndose en el rango de los 700 puntos, sus conocimientos son básicos en esta asignatura, no logran la comprensión total en contextos de la vida diaria, ni los aplican.

Razón por la cual, el bajo rendimiento en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe" es preocupante, en las pruebas diagnósticas del inicio del año lectivo 2023-2024 obtuvieron una nota de 6/10, lo que se traduce de acuerdo a la escala del Ministerio de Educación que están próximo a alcanzar los conocimientos requeridos. Además, los educandos presentan dificultades en la asignatura de matemática, en la teoría, realización de cálculos, razonamiento numérico y resolución de problemas, esto se debe a que la matemática es una asignatura de carácter abstracto que requiere de procesos cognitivos y lógicos.

Por otra parte, una de las dificultades que se presenta en la enseñanza, es el aprendizaje de los estudiantes, esto se debe a que la matemática aún en el siglo XXI ha sido trabajada de manera mecánica y lineal, el docente desarrolla los conceptos matemáticos de manera magistral y el estudiante reproduce a través de la solución de ejercicios, adquiriendo aprendizajes memorísticos y poco duraderos. De acuerdo a Reyes et al. (2023), la manera como el docente lleva los conocimientos al aula de clase, es algo que aleja a los educandos de la matemática, así también, la falta de relación de la temática con situaciones de la vida diaria, ha provocado que no exista una experiencia real de aprendizaje.

De la misma manera, la poca utilización de recursos didácticos, se ve limitado al empleo del pizarrón, lo que ha provocado que el estudiante no se sienta a gusto por aprender. Por tal razón, Delgado y Chicaiza (2022), hacen hincapié en la utilización de las TICs como recursos didácticos, estas permiten responder a las necesidades y preferencias de los estudiantes y generan experiencias de aprendizaje conforme a su entorno digital, además, motivan, fortalecen, aportan a la autonomía, retroalimenta e incentiva la participación de los estudiantes.

Por tanto, el problema de investigación surge por el bajo rendimiento de los estudiantes en la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe", y la falta de implementación de estrategias didácticas de vanguardia en la enseñanza de la matemática. Según Reyes (2021), las nuevas estrategias permiten dejar a un lado esquemas tradicionalistas y le dan un enfoque innovador a la educación, así como también buscan motivar a los estudiantes, despertar su atención y elevar el rendimiento académico.

Bajo estas circunstancias y en pro de lograr un buen desempeño académico, surge la implementación de la gamificación como estrategia didáctica, puesto que incorpora elementos y dinámicas del juego

en contextos educativos, con el fin de incrementar motivación, compromiso, interés y siendo efectiva para el rendimiento académico en los educandos.

En primer lugar, Gómez (2021), define la gamificación como “Uso, proceso, enfoque, práctica y/o experiencia que toma elementos y principios del diseño de juegos en contextos que no son de juego” (p.13-14). La finalidad de esta estrategia es mejorar la motivación, concentración e incidir en la conducta del estudiante, lo cual permitirá el aumento de estímulos positivos, participación y proactividad (Tordesillas et al., 2020). Además, esta permite fortalecer la intervención de los educandos en su propio aprendizaje para crear experiencias enriquecedoras.

La Gamificación posee tres características: cognitiva, procedimental y actitudinal. En la característica Cognitiva, se debe exaltar la forma en cómo el uso de experiencias en el aprendizaje gamificado, ha potenciado la respuesta académica de los educandos, mejorando significativamente el proceso enseñanza-aprendizaje. De la misma forma, la procedimental, es muy útil para futuros profesionales al presentar escenarios que posiblemente afrontarán en la vida real. Y, por último, la actitudinal mejora la predisposición al sentirse motivados para desarrollar el aprendizaje, obteniendo conocimientos más sólidos y significativos (Pegalajar, 2021).

Por otra parte, los elementos de la gamificación son los recursos que se emplean para diseñar actividades gamificadas, estos son claves porque incentivan a la participación de los estudiantes, con el fin alcanzar el objetivo de aprendizaje. Los elementos de la gamificación según Werbach y Hunter (2012, como se citó en Acosta et al., 2020) son las mecánicas, dinámicas y los componentes, la importancia de ellos radica en que se encuentran relacionados entre sí, generando resultados óptimos en el aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se describe a que se refiere cada uno de ellos.

Dinámicas: son los elementos que dan contexto a las actividades gamificadas, es decir, la forma en las que se ejecutan las mecánicas, estas se relacionan con los efectos, motivaciones y deseos que generan en el aprendizaje de los estudiantes (Araujo, 2016). Entre las dinámicas se encuentran progresión, relaciones, restricciones, emociones, y narrativas. Estos son los principios del diseño del juego y corresponden a la interacción de la experiencia gamificada y el discente.

Mecánicas: son las reglas que deben establecer los diseñadores del juego, el fin es tener claro el modo de cómo se va a llevar el juego y permita a los estudiantes participar de una manera activa y participativa. Según Acosta et al (2020), son las normas de funcionamiento de la actividad gamificada, que impulsa en los participantes acciones, compromisos y responsabilidades al designarles retos y el camino a seguir. Existen diferentes tipos de mecánicas, tales como retos, competencias, recompensas, turnos, oportunidades, retroalimentación y cooperación.

Componentes: son los recursos visibles que se emplean para el diseño de la actividad gamificada, es decir son los elementos específicos que implementan las dinámicas y mecánicas en el juego. Estos permiten guiar y motivar de manera extrínseca al estudiante. Se introducen de manera visual y crean experiencias animadas en el jugador. Entre los componentes más empleados están, avatar, puntos, niveles, insignias, misiones, barras de progreso y tablas de progreso (Acosta et al., 2020).

Por su parte, Mateus y Ortegón (2019) mencionan que existen estudios con vasta evidencia científica, que devienen de la neurodidáctica, en dicho estudio se descubrió que el individuo aprende si es capaz de utilizar el llamado sistema de recompensa cerebral, que está estrechamente ligado con la dopamina. Además, indican que gracias a la gamificación, el cerebro recibe sustancias químicas tales como neurotransmisores, dopamina y serotonina, dando como consecuencia un incremento considerable en la motivación, aumentando positivamente el estado de ánimo, lo que se traduce en un aprendizaje significativo.

Con respecto al aprendizaje, el aprendizaje de las matemáticas debe fortalecer en los educandos la capacidad de análisis, a tal punto, que se pregunte el porqué de las cosas y las pueda resolver a través de ideas propias, reflexión y pensamiento crítico. Es por este motivo, que los docentes deben buscar métodos para que la Enseñanza – Aprendizaje tenga el impacto necesario, y conforme lo indica Burbano et al. (2021) potencie ampliamente el Pensamiento Lógico Matemático (PLM) de los estudiantes, contribuyendo directamente al desarrollo de los cinco tipos de pensamientos matemáticos: numérico, métrico, geométrico, aleatorio y variacional.

De igual forma, el proceso de aprendizaje matemático constituye el conjunto de actividades direccionadas a la transferencia eficaz del conocimiento que permitan procesar e integrar el nuevo conocimiento al estudiante, de modo que se emplee estrategias efectivas de acuerdo a las necesidades educativas y tomando en cuenta las características del educando. Según Martínez et al. (2019), el aprendizaje requiere de dos aspectos, una el objeto de conocimientos y por otra parte el sujeto dispuesto a aprender, este debe estar motivado, para que participe activamente en la asimilación del conocimiento, nadie aprende si no encuentra interés por la temática.

Por tal razón, una teoría aliada al aprendizaje matemático es el constructivismo, donde el educando construye su conocimiento de acuerdo a sus intereses, creando un verdadero significado del conocimiento a través de la interacción con su entorno. Según Reyero (2019), dentro del constructivismo, el educando es el protagonista en la construcción de su conocimiento, participando activamente mediante acción y experiencia, alejándose de ser un sujeto pasivo receptivo a estímulos externos. Con cada interacción o experiencia, el educando desarrolla progresivamente sus estructuras mentales, generando conocimiento adicional sobre la base existente en su cerebro. Así, se visualiza este proceso como la constante y progresiva expansión de las "ramificaciones" del "árbol cognitivo de la vida" de cada individuo.

Por su parte Guerra (2020), manifiesta que, en el enfoque constructivista, el educando es un actor activo, constructor de su conocimiento, emplea sus representaciones internas, para observar y explicar lo que sucede a su alrededor. Pone en acción el conocimiento que adquirió previamente, para reestructurarlo, convirtiéndolo en una nueva representación de su realidad interna. Así mismo, Castillo y Jiménez (2019), destacan que la teoría constructivista es del aprendizaje activo, donde las TIC son grandes aliadas que permiten que la interacción con el conocimiento se acentúe a la realidad del educando, permitiendo ser partícipe de la construcción del conocimiento y colabore en su aprendizaje.

En tal sentido, la gamificación es un buen pilar para el constructivismo, puesto que un elemento esencial del mismo es la motivación y dicha motivación se consigue a través del proceso gamificado. Al integrar desafíos, recompensas, y retroalimentación positiva en un entorno educativo, se fomenta la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante, permitiendo que los educandos estén predispuestos a hacer suyo el aprendizaje.

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe" de la provincia de Imbabura, cantón Ibarra. La institución es de sostenimiento particular y pertenece al distrito 10D01, con código AMIE 10H00085. Cuenta con laboratorios equipados, en donde se llevó a cabo las actividades gamificadas.

El presente estudio es de paradigma positivista, se empleó para conocer cómo la gamificación influyó en el aprendizaje de los educandos, cuyos datos se obtuvo a través de las calificaciones, que se analizó y comprobó de manera estadística. La postura del investigador del estudio fue neutral y objetiva, esto se evidenció en la manipulación de la variable independiente (gamificación), y en la obtención rigurosa

de los resultados, lo que implicó el análisis estadístico, esto es característico de este paradigma positivista.

Por otra parte, el diseño fue cuasi experimental, se manipuló la variable independiente para determinar el efecto sobre la variable dependiente, para lo cual se trabajó con dos grupos. El paralelo "A" grupo experimental, a este se le aplicó actividades gamificadas y al paralelo "B" grupo control, se trabajó en base a la planificación micro curricular normal. Respecto a esto, Hernández y Mendoza (2018), manifiestan, los diseños cuasiexperimentales manipulan por los menos una variable independiente para analizar el resultado sobre la variable dependiente, en este diseño los grupos son formados antes del experimento.

De la misma manera, tiene un enfoque cuantitativo, este método se utilizó para recolectar y analizar los datos numéricos que corresponden a las calificaciones de los estudiantes, del grupo control como experimental, con el fin de observar la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

Con respecto al alcance es descriptivo-explicativo, el descriptivo se empleó para describir los resultados de aprendizajes que se obtuvo en los dos grupos (control y experimental) luego de la intervención pedagógica; el explicativo se utilizó para explicar a través de datos estadísticos cómo la gamificación influyó de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes en el contenido de sistema de ecuaciones lineales.

El estudio fue de modalidad de campo se recolectó los datos de las calificaciones (diagnóstico y final) de los estudiantes tanto del grupo control como experimental en la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe". Según Arias y Covinos (2021) la investigación de campo se realiza en el lugar y tiempo donde sucede el fenómeno de estudio, su objetivo es recabar información directa del objeto de estudio.

Para esta investigación se contó con una población de 48 estudiantes, teniendo una misma cantidad tanto para el paralelo "A" como para el "B" (24), del décimo año de educación general básica del período lectivo 2023-2024 de la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe" de la provincia de Imbabura, cantón Ibarra. La muestra es igual a la población, esto debido al tamaño de la misma.

La técnica de investigación que facilitó recolectar los datos del estudio fue la encuesta, y como instrumentos se elaboró dos pruebas de base estructurada, la diagnóstica antes de la intervención pedagógica y la final (prueba de conocimientos) luego de la implementación de actividades gamificadas, estos instrumentos contuvieron 10 preguntas de diferentes reactivos tales como: completar, relacionar con líneas, selección simple, resolver ejercicios y problemas.

Para la recolección de datos, en primer lugar, se analizó los datos numéricos que corresponden a las calificaciones de la prueba diagnóstica, con la finalidad de analizar los conocimientos previos de los estudiantes de Décimo año de Educación General básica para ingresar al tema de sistema de ecuaciones lineales. Los datos se tabularon y se representaron gráficamente para su análisis e interpretación.

En segundo lugar, se aplicó 7 secuencias didácticas las cuales contenían actividades gamificadas, en el tema de sistema de ecuaciones lineales, con los métodos gráfico, sustitución, igualación y reducción, se empleó herramientas digitales como recursos de apoyo a la estrategia didáctica de gamificación. Las secuencias se fundamentaron en la corriente pedagógica del constructivismo, ya que esta permite al estudiante tener un aprendizaje activo y ser constructor de su propio conocimiento.

En las 7 intervenciones que se realizó, las secuencias didácticas tuvieron tres momentos inicio, desarrollo y cierre, donde cada momento fue acompañado de retos de aprendizaje. Para evaluar el

progreso de los estudiantes durante el desarrollo de las secuencias didácticas se establecieron actividades individuales, colaborativas y pruebas formativas.

En tercer lugar, para determinar la diferencia significativa entre el grupo control y experimental se empleó la Prueba U de Mann-Whitney, puesto que son grupos independientes y en cada muestra los grupos son menores a 29. Se eligió esta prueba no paramétrica, ya que permitió determinar la diferencia significativa en las calificaciones de los dos grupos. Al respecto Bautista et al. (2020), manifiestan que la Prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que tiene una distribución libre y que los datos deben estar en escala ordinal o a su vez se debe transformar a ordinal.

RESULTADOS

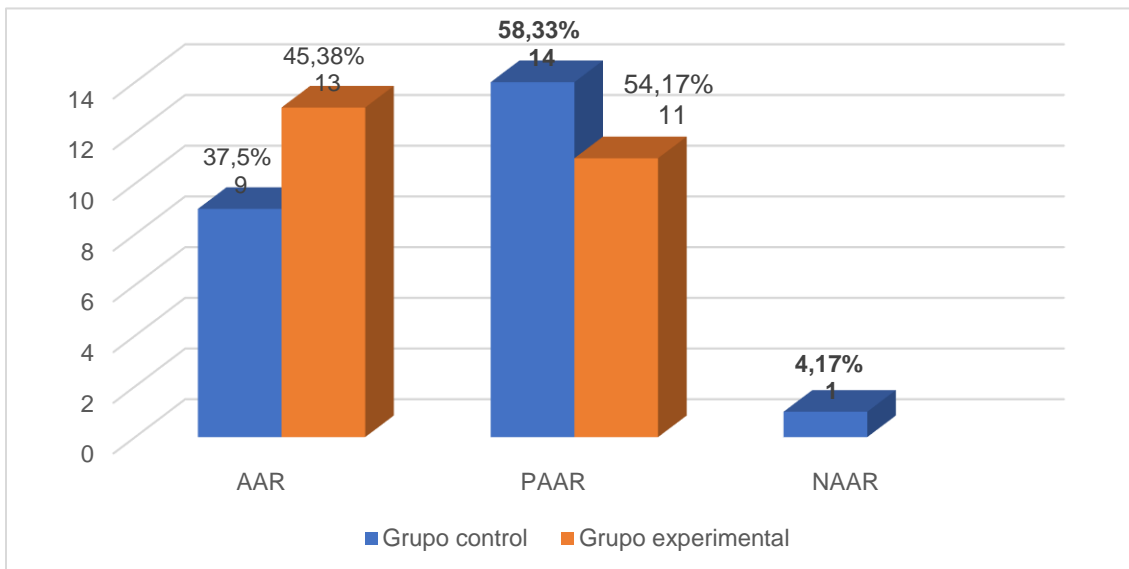
Resultados del objetivo 1

A continuación, se presentan los resultados del objetivo: Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes de décimo año para el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Se tomó una prueba de diagnóstico, esta se desarrolló con conocimientos de álgebra, ósea prerequisites necesarios para ingresar al nuevo tema (sistema de ecuaciones lineales), esta evaluación se aplicó al grupo control y experimental.

Gráfico 1

Resultados del número de estudiantes por nivel de conocimientos en la evaluación diagnóstica del grupo control y experimental

Fuente: resultados de la prueba diagnóstica de los estudiantes de décimo año de educación general



básica de la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe"

En el gráfico 1 se puede apreciar una comparativa entre las calificaciones de los dos grupos, donde el 37,5 % de estudiantes del GC y el 45,38% de estudiantes del GE se encuentran en el nivel de Alcanzan los Aprendizajes Requeridos de acuerdo a la escala del Ministerio de Educación, es decir, sus calificaciones se encuentran en un rango de 7,00-8,99. Por otra parte, el 58,33% de los estudiantes del GC y el 54,18 % del GE, están Próximos a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos, lo que indica que sus calificaciones están entre 4,01-6,99. Estos resultados muestran que la mayoría de los estudiantes de los dos grupos se encuentran en este nivel, por tanto, sus conocimientos son básicos.

Para verificar de manera estadística los resultados se empleó la prueba U de Mann Whitney, para lo cual, se planteó dos hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): No hay diferencia significativa entre las medianas de las calificaciones del grupo control y experimental en la evaluación diagnóstica.

Hipótesis alternativa (H1): Si hay diferencia significativa entre las medianas de las calificaciones del grupo control y experimental en la evaluación diagnóstica.

El valor de p se obtuvo 0,468, este valor es mayor a 0,05, por lo que se concluye que no hay diferencia significativa en las medianas de las calificaciones de la evaluación diagnóstica del grupo control y experimental, por lo cual, la investigación inició con dos grupos homogéneos en similares niveles de conocimiento; lo que permitió evidenciar el impacto de la nueva estrategia pedagógica en el desempeño de los estudiantes.

Resultados del objetivo 2

Con relación al segundo aplicar actividades gamificadas para el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Para dar respuesta al segundo objetivo de la investigación se diseñó 7 secuencias didácticas, estructuradas con tres momentos inicio, desarrollo, cierre. Se diseñó diversos juegos didácticos con el apoyo de herramientas digitales como: Nearpod, Quizizz, Genially, Worwall, además se elaboró material didáctico como son: las balanzas y el juego del laberinto matemático.

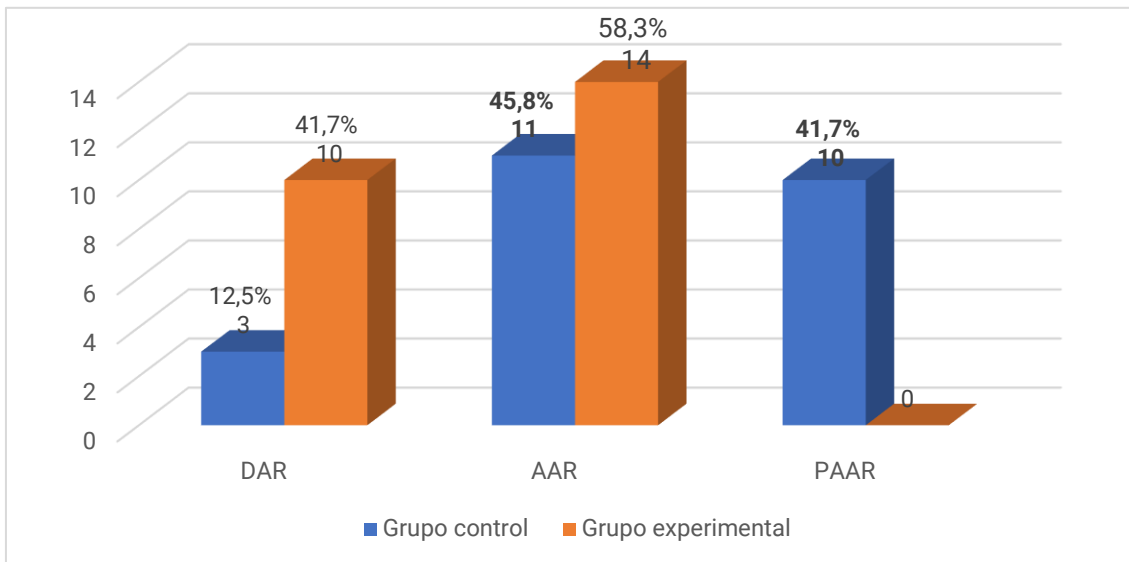
Las secuencias didácticas fueron implementadas en 4 semanas, 24 horas pedagógicas, distribuidas con un tiempo de 45 minutos por cada hora clase, durante el quinto parcial del tercer trimestre del año lectivo 2023-2024 en los estudiantes de décimo año de educación general básica del paralelo "A". Los contenidos tratados en las secuencias didácticas fueron: introducción a sistema de ecuaciones lineales, método gráfico, método de sustitución, método de igualación, método de reducción, problemas contextualizados.

El progreso de los estudiantes se evaluó a través de las actividades individuales como grupales, en cada reto había una puntuación determinada.

Resultados del objetivo 3

Gráfico 2

Resultados del número de estudiantes por el nivel de conocimientos del grupo control y experimental



Fuente: prueba final aplicada a los estudiantes de décimo año de educación general básica paralelo "A" y "B" de la Unidad Educativa Diocesana "Bilingüe"

La figura 2 muestra la comparación de las calificaciones del grupo control (GC) y experimental (GE), en el tema de sistema de ecuaciones lineales 2x2. Como se evidencia ambos grupos mejoraron sus calificaciones con respecto a la prueba diagnóstica, sin embargo, el 41,7 % del GC tienen una calificación inferior a 7/10, frente a un GE que no tienen ningún estudiante que está Próximo Alcanzar los Aprendizajes Requeridos (PAAR). Continuando con el análisis, se verifica que el 100% de los estudiantes del GE tiene una calificación superior o igual al 7/10; pues el 58,3% se encuentra en el nivel Alcanzan los Aprendizajes Requeridos (AAR) y el 41,7% Dominan los Aprendizajes Requeridos (DAR); es decir su nivel de conocimientos sobre el sistema de ecuaciones lineales es superior luego de aplicar la intervención de la gamificación.

Por otra parte, es importante analizar la estadística descriptiva de la prueba final del grupo control y experimental. Por lo cual, la media del grupo experimental es de 9,01 y el grupo control 6,92, por tanto, la media del GE es más alta, lo que indica que este grupo tiene un mejor rendimiento promedio. No obstante, considerando la distribución de los datos se requiere analizar la mediana ya que este estadístico elimina la posibilidad de tener datos atípicos, la cual en el grupo experimental es de 8,75 y en el control 7,00, indicando que la mediana sigue la misma tendencia que la media, esta es menos sensible en los valores extremos, concluyendo que este grupo tiene puntuaciones más altas. Con respecto a la desviación estándar, el grupo control tiene una desviación estándar (1.05676) alta, lo que denota una mayor variabilidad en las calificaciones, en cambio, el grupo experimental (0.62328) tiene calificaciones más consistentes.

Por tanto, se concluye que las calificaciones de los estudiantes del Grupo Experimental fueron significativas a diferencia del Grupo Control, esto explica que la Gamificación incidió en el rendimiento al emplear juegos didácticos en el proceso de aprendizaje de los educandos.

De igual manera, para analizar el nivel de significancia en las calificaciones de los estudiantes del grupo control y experimental, se empleó la Prueba U de Mann Whitney, debido a que en cada grupo la muestra fue menor a 29 participantes. En esta prueba la distribución de los datos es libre y no fue necesario emplear la prueba de normalidad.

Para esta prueba se planteó las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (H₀): La mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase tradicional es igual a la mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase con gamificación $p > 0,05$

Hipótesis alternativa (H₁): La mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase tradicional es diferente a la mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase con gamificación $p \leq 0,05$

El valor del nivel de significancia asintótica bilateral obtenido es de 0.000, puesto que el valor de p es menor a 0.005, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la del investigador, por lo cual, se concluye en que "La mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase normales es diferente a la mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase con gamificación". Esto indica que si hay diferencia significativa al aplicar actividades gamificadas en el tema de sistema de ecuaciones lineales 2x2.

DISCUSIÓN

Con relación al primer objetivo de la investigación, se aplicó la evaluación diagnóstica para determinar el nivel de conocimientos previos para abarcar el tema de sistema de ecuaciones lineales; como se puede apreciar en la Figura 1, la mayoría de los estudiantes tanto del grupo control como experimental obtuvieron una calificación menor a 7/10 en la evaluación diagnóstica, es decir los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR). Esto indica que los estudiantes están en etapa transitoria para alcanzar los aprendizajes. A pesar de que no alcanzan se encuentran cerca de lograrlo.

Por otra parte, la prueba estadística no paramétrica U de Mann Whitney aplicada a los resultados de la evaluación diagnóstica, determinó un p valor de 0,468, concluyendo que dos paralelos (grupo control y experimental) iniciaron en el mismo nivel de conocimiento, permitiendo mostrar la eficiencia de la gamificación en los educandos. Según Vera (2020), la evaluación diagnóstica permite evaluar los conocimientos previos de los educandos, para diseñar estrategias didácticas efectivas de acuerdo a las necesidades del grupo y obtener aprendizajes conforme a los objetivos planteados. Esta evaluación permite al educador tener una visión clara sobre las mejoras pedagógicas y saber cómo orientar el proceso aprendizaje. Del mismo modo, Cobaña y Rodríguez (2022), ratifican que la prueba diagnóstica es la evaluación inicial que debe realizar el docente al iniciar una nueva unidad o una nueva parcial, no sólo al inicio del año lectivo, esta ayuda a evidenciar cómo están los estudiantes con las estrategias empleadas en procesos anteriores, con esto, el educador buscar replantear las estrategias empleadas, con la finalidad de continuar el proceso de aprendizaje, de manera que todos los estudiantes vayan progresando y fortaleciendo en el camino las falencias encontradas para convertirlas en fortalezas.

Para concluir, la evaluación diagnóstica ayuda a identificar las fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los educandos, proporciona la información necesaria, que permite fortalecer el conocimiento donde existe debilidad y conocer en donde poseen buen desempeño.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo se aplicó actividades gamificadas al grupo experimental (GE). Para desarrollar el aprendizaje de los contenidos sobre sistema de ecuaciones lineales se empleó actividades lúdicas (elementos del juego), también, se utilizó herramientas digitales para este fin. Por

otra parte, para los retos de aprendizaje, se consideró los elementos de la gamificación: dinámica, la cual permitió la inmersión y participación de los estudiantes en cada actividad, tanto grupo como individual, las mecánicas se empleó para diseñar los retos de aprendizaje, estas son las acciones que se pueden realizar en el juego, ayudando a estimular el compromiso y la responsabilidad de los educandos y los componentes, que integraron las mecánicas y dinámicas.

Durante el desarrollo de la intervención pedagógica, los estudiantes participaron de manera activa en los retos individuales como grupales, se realizó la retroalimentación en cada reto, lo cual fue clave para solventar las dudas de los estudiantes. Según, Prieto et al. (2020), la gamificación activa y fortalece el neurotransmisor llamado dopamina, este permite aumentar la motivación del educando a través de las recompensas como los puntos por cada reto, insignias, clasificación, y por lo cual su predisposición por aprender mejora.

Como afirma Sánchez (2021), la gamificación con el apoyo de las TIC'S permite un acercamiento a la realidad digital del estudiante, integra el nuevo conocimiento de manera que le llame el interés por aprender y construir su aprendizaje. Esta estrategia, utiliza la motivación inherente de los elementos del juego junto con las capacidades tecnológicas avanzadas para diseñar experiencias educativas más interesantes y eficaces. Además, la gamificación, permite fortalecer las habilidades blandas, como el trabajo en equipo, a través de los retos grupales, la comunicación y la autoconfianza, potenciando el desarrollo integral en el educando.

Con relación al tercer objetivo, al finalizar la intervención de la gamificación se aplicó una evaluación sumativa a los estudiantes, donde se obtuvo buenos resultados de aprendizaje en el tema de sistema de ecuaciones lineales, el 100% del grupo experimental obtuvo una calificación superior a 7/10, de los cuáles el 58,3% alcanzó los aprendizajes requeridos (AAR) y el 41,7 % dominó los aprendizajes requeridos (DAR), con relación a las destrezas con criterio de desempeño. Esto indica que los educandos obtuvieron un dominio y comprensión de conocimiento superior después de la intervención con actividades gamificadas. Por otra parte, los resultados obtenidos en esta investigación muestran una mejora significativa en el promedio de calificaciones al aplicar la gamificación en comparación con el grupo control. El promedio del grupo experimental fue de 9,01, mientras que el grupo control alcanzó un promedio de 6,92. El porcentaje de mejora al aplicar esta nueva estrategia fue del 30,20 % en los promedios de calificaciones de los educandos, esto indica que la gamificación es una estrategia que aumenta el desempeño académico.

Además, la prueba estadística U de Mann Whitney para muestras independientes, indicó un nivel de significancia de 0,000. Esto evidenció que la gamificación tiene un impacto positivo en el desempeño académico de los estudiantes de décimo año de educación general básica; se corrobora esto con lo manifestado por Macias (2023), que la gamificación es una estrategia didáctica que motiva a los educandos a la participación activa, gracias a las actividades lúdicas y al empleo de mecánicas del juego permiten obtener un aprendizaje significativo en el estudiante. Por tanto, cuando el estudiante se siente motivado y muestra interés por el nuevo conocimiento, su rendimiento académico mejora e incrementa su compromiso por la construcción del nuevo conocimiento, por lo cual, la gamificación es una nueva forma de enseñar efectiva que innova el proceso de aprendizaje.

De la misma manera, el estudio realizado por Reyes et al. (2023), afirma, que la gamificación incide de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes, esto se evidencia en los puntajes de los educandos, pasaron de 6,25 a 9,25, esto se debe a que esta estrategia emplea elementos del juego y los adecua de acuerdo al contenido, con la finalidad de ofrecer un entorno educativo dinámico y mejorar la experiencia de aprendizaje de los educandos.

Elles y Gutiérrez (2021), afirman que la gamificación en matemática permite fortalecer habilidades como la resolución de problemas, pensamiento crítico de una manera atractiva y estimulante, esto se

debe a que los retos de aprendizaje permiten incentivar al análisis y superación de retos en los estudiantes.

CONCLUSIONES

La evaluación diagnóstica pese a que no es una evaluación sumativa, es de gran importancia para el docente, puesto que, le permite identificar las dificultades que presentan los educandos con relación a los conocimientos previos para abordar el tema. En esta investigación, los dos cursos iniciaron en el mismo nivel de conocimientos, la prueba diagnóstica realizada determinó que la media obtenida de grupo control fue de 6,17, mientras que el grupo experimental obtuvo una media aritmética de 6,86, de acuerdo a la escala del ministerio de educación están próximos a alcanzar los conocimientos requeridos (PAAR). Estos resultados ayudaron a direccionar las secuencias didácticas, ya que van en función de las necesidades del grupo de estudiantes.

La implementación de nuevas estrategias de aprendizaje como son las actividades gamificadas ayudaron al aprendizaje del contenido de sistema de ecuaciones lineales, permitió elevar el interés y compromiso en los estudiantes. Los elementos del juego como asignar puntos, entregar recompensas, determinar retos de aprendizaje, motivaron a los educandos a participar de manera activa en su proceso de aprendizaje.

La gamificación permitió a los estudiantes mejorar su desempeño académico, fue determinante el post test, permitió verificar que los educandos del grupo experimental obtuvieron calificaciones mayores a 9,01, es decir sus rangos según la escala del ministerio de educación están entre alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos (AAR), (DAR), en comparación con el grupo control cuyas calificaciones quedaron menores o iguales 6,92.

REFERENCIAS

- Acosta-Medina, J. K., Torres Barreto, M. L., Paba Medina, M. C., & Alvarez Melgarejo, M. (2020). Análisis de la gamificación en relación a sus elementos. HAL Id:hal-02548860.
- Araujo, I. (2016). Gamificación: metodología para envolver y motivar alumnos en el proceso de aprendizaje. VSAL Revistas, 17 (1), 87-108.
- Arias Gónzales, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. Arequipa-Perú.
- Burbano Pantoja, V. M., Munévar Sáenz, A., & Valdivieso Miranda, M. A. (2021). Influencia del método Montessori en el aprendizaje de la matemática escolar. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 11(3). doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13354>
- Castillo G, M. Y., & Jiménez Puello, J. (2019). Las teorías de aprendizaje, bajo la lupa TIC. Acción Y Reflexión Educativa(44), 144–158. https://revistas.up.ac.pa/index.php/accion_reflexion_educativa/article/view/693
- Cobeña Álava, J., & Yáñez Rodríguez, M. A. (2022). La evaluación diagnóstica y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de educación general básica. Polo del Conocimiento, 7(6), 1498-1513. doi:10.23857/pc.v7i6.4149
- Delgado Fernández, J. R., & Chicaiza Taquire, C. (2022). Gamificación y herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(6), 1-16. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3485
- Elles, L. M., & Gutiérrez A, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. Interacción Revista digital de AIPO, 2(1), 7-16.
- Gómez Paladines, L. J., & Ávila Mediavilla, C. M. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA, 6(3). doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1316>
- Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.(2). doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Hernández, S. R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Macías Zambrano, C. (2023). Estrategia Didáctica para uso de la Gamificación-Aprendizaje de Matemáticas en Alumnos de Cuarto Grado. MQR Investigar, 7(1), 1790-1810. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.1790-1810>
- Martínez Maldonado, P., Armengol Asparó, C., & Muñoz Moreno, J. L. (2019). Interacciones en el aula desde prácticas pedagógicas efectivas. REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación, 18(36). doi:<https://doi.org/10.21703/rexe.20191836martinez13>
- Martínez Martínez, A., Blanco González, N. S., Campo Benjumea, E., & García Rodríguez, L. F. (2019). La gamificación de las matemáticas una estrategia de intervención en las habilidades lógicas matemáticas HLM. Revista Científica Signos Fónicos, 5(2), 18-37.

Mateus Torres, J. M., & Ortegón Ruiz, J. (2019). La gamificación en ámbitos educativo y de marketing. TIA, 7(1), 11-15.

Pegalajar Palomino, M. d. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. Revista de Investigación Educativa, 39. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.419481>

Prieto-Andreu, J., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J., & Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal), 1-23. Obtenido de <http://doi.org/10.15359/ree.26-1.14>

Reyero Sáez, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. Revista Tecnología, Ciencia Y Educación(12), 111-127. doi:<https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>

Reyes Carrión, J. P., Delgado Fernández, J. R., Vivanco Ureña, C. I., Morocho Angamarca, L. A., & Torres Aguilar, A. O. (2023). Gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 9497-9515. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5074

Sánchez Cabrero, R., Costa Román, Ó., Mañoso Pacheco, L., Novillo López, M., & Pericacho Gómez, F. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. Educación y Humanismo, 21(36), 121-142. doi:<http://dx10.17081/eduhum.21.36.3265>

Tordesillas, A. Á., Rodríguez, M. A., Casado, I. P., & Desvaux, N. G. (2020). Gamification experience in the subject of descriptive geometry for architecture. EDUCACIÓN XXI, 23(1). doi:<https://doi.org/10.5944/educxx1.23591>

Vera Arcentales, F. O. (2020). La importancia del proceso enseñanza-aprendizaje y la evaluación diagnóstica. Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo.