

<https://doi.org/10.47460/minerva.v2023iSpecial.118>

Uso de la gamificación como estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión de problemas de aplicación con números racionales

Ronnie Alexander Alvarado Rodríguez
<https://orcid.org/0009-0002-3135-5851>
ralvarado5481@utm.edu.ec
Instituto de Posgrado
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo-Manabí-Ecuador

Kelvin Agustín Rosado Cusme
<https://orcid.org/0000-0003-1511-6682>
krosado@espam.edu.ec
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
Manuel Félix López
Calceta-Manabí-Ecuador

Recibido (16/12/2022), Aceptado (26/05/2023)

Resumen: Gamification is defined as incorporating game elements in non-traditional academic environments to motivate students and improve their engagement and participation in learning processes. This quali-quantitative study aimed to analyze gamification uses as a teaching strategy to improve the understanding of application problems with rational numbers and its influence on motivation during learning. Twenty-eight students participated in this study. The data analysis showed that students who received instruction with gamification obtained a greater understanding of the content and a more remarkable ability to work individually and in teams. In addition, students expressed greater satisfaction and motivation for mathematics through gamification.

Palabras clave: Gamificación, educación, enseñanza matemática, aprendizaje.

Use of gamification as a pedagogical strategy to strengthen the understanding of application problems with rational numbers

Abstract. - Gamification is defined as incorporating game elements in non-traditional academic environments to motivate students and improve their engagement and participation in learning processes. This quali-quantitative study aimed to analyze gamification uses as a teaching strategy to improve the understanding of application problems with rational numbers and its influence on motivation during learning. Twenty-eight students participated in this study. The data analysis showed that students who received instruction with gamification obtained a greater understanding of the content and a more remarkable ability to work individually and in teams. In addition, students expressed greater satisfaction and motivation for mathematics through gamification.

Keywords: Gamification, education, mathematics teaching, learning.



I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación ha experimentado una serie de cambios significativos. Con el advenimiento de la tecnología y la globalización, el sistema educativo ha tenido que adaptarse a un mundo cada vez más cambiante y complejo. Anteriormente los principales retos eran que la educación llegase a los lugares de mayor dificultad, para que los jóvenes, niños y adultos pudiesen estudiar, aprender a leer y a escribir. Sin embargo, con la llegada del internet este problema pudo ser atendido de mejor manera, no siendo esta la solución perfecta, pero sí contribuyendo de manera importante para que la educación alcanzara lugares inesperados. La llegada de esta tecnología muy pronto se convirtió en un reto para la enseñanza en el aula, ya que, los nuevos desafíos incluían la incorporación de material y metodologías que no estuvieran disponibles en internet para que los estudiantes se forzaran a trabajar y pensar, y descartaran las opciones de copiar y pegar desde el internet.

Sin embargo, una de las principales tendencias en la educación actual ha sido la incorporación de la tecnología en el aula. Los profesores ahora tienen acceso a una gran cantidad de recursos en línea que pueden utilizar para mejorar la calidad de la enseñanza y hacer que las lecciones sean más interactivas y atractivas para los estudiantes. Las plataformas de aprendizaje en línea también han permitido una mayor flexibilidad en la educación, ya que los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y desde cualquier lugar. Pero sigue siendo un reto para los docentes lograr que el aprendizaje sea efectivo cuando existen tantos recursos en internet que muchas veces impiden que se desarrolle el conocimiento de forma apropiada. Logrando estudiantes con altas destrezas en el uso de tecnologías digitales, pero pocos conocimientos en las ciencias.

También es importante destacar que la educación ha evolucionado hacia un enfoque más centrado en el estudiante, en lugar de en el profesor. Esto significa que los estudiantes tienen más control sobre su propio aprendizaje y se les da la oportunidad de trabajar en proyectos que les interesen y que sean relevantes para su vida diaria. Los profesores actúan más como guías y facilitadores, en lugar de como fuente de conocimiento. De esta manera se ha dado espacio a la creciente importancia del aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo. Los estudiantes ahora tienen más oportunidades para trabajar juntos en proyectos y actividades, lo que les permite desarrollar habilidades sociales y emocionales esenciales, como la comunicación efectiva, la resolución de conflictos y el liderazgo.

Una de las estrategias didácticas que están en auge en la innovación educativa como metodología activa es la Gamificación, una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional, potenciando la motivación de los involucrados al conseguir las metas del juego y concretando el conocimiento científico. La idea de gamificación no es crear un juego, sino valernos de los sistemas de puntuación, recompensa y objetivo que normalmente proponen los mismos.

La gamificación como estrategia demuestra su importancia en distintos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y del potencial educacional de los juegos, la serie de cambios y desafíos que presenta en la búsqueda de la pasión del estudiante, al profundizar los conocimientos científicos planteados en los planes de estudio y destacando la flexibilidad de los temas a trabajar, provocando un aumento en la motivación, rendimiento y aprendizaje de los estudiantes.

Diferentes autores a nivel mundial hacen hincapié en la gamificación como estrategia y recurso didáctico para la formación del estudiantado, así como, otros autores que explican que la gamificación se está utilizando en entornos educativos para fomentar el aprendizaje en una variedad de materias y tareas del curso, así como para potenciar el trabajo cooperativo y el estudio independiente. Así mismo, algunos investigadores explican que, si las aplicaciones que se utilizan se crean con puntos de referencia cognitivos adecuados, tienen componentes de gamificación y cuentan con un profesor que apoye el proceso, la gamificación puede tener un impacto positivo significativo en el rendimiento académico de los estudiantes.

En este trabajo se ha realizado una metodología de gamificación para impartir el contenido de matemáticas relacionado a números racionales, tomando en cuenta que las estrategias lúdicas son hoy en día una herramienta útil para motivar a los estudiantes al aprendizaje, pero también a inducirlos a la toma de decisiones, trabajo en equipo y liderazgo. Se espera poder reconocer si la gamificación es apropiada para la enseñanza en matemáticas y si efectivamente esta práctica educativa es atractiva para los estudiantes.

II. LA GAMIFICACIÓN COMO METODOLOGÍA EDUCATIVA

La gamificación es una estrategia educativa que utiliza elementos de juegos y mecánicas de juego en un entorno no lúdico, como un aula o un curso en línea, para motivar y mejorar la participación de los estudiantes. Puede implicar la inclusión de elementos de juegos como puntos, niveles, recompensas y desafíos en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, los estudiantes pueden ganar puntos por completar tareas o participar en actividades en clase, y estos puntos se pueden acumular para desbloquear niveles y obtener recompensas. Los desafíos también pueden utilizarse para motivar a los estudiantes a aprender y mejorar su rendimiento, como la creación de un juego educativo o la resolución de un problema complejo.

Es importante resaltar que la gamificación se basa en la teoría de que los juegos pueden ser altamente motivadores y atractivos para las personas. Al utilizar elementos de juegos en el proceso de aprendizaje, se puede aumentar la motivación de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo. También puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones y la colaboración. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la gamificación no es una solución mágica para todos los problemas educativos y debe ser utilizada con cuidado. La gamificación efectiva requiere una comprensión sólida de las necesidades y motivaciones de los estudiantes, así como la habilidad para crear una experiencia de aprendizaje enriquecedora y desafiante.

Es así como, la enseñanza de matemáticas puede ser un desafío para muchos estudiantes, especialmente cuando se trata de conceptos abstractos. Además, los problemas de aplicación que involucran dichos procesos complejos pueden resultar aún más difíciles para los estudiantes. En este contexto de innovación educativa en la enseñanza de matemáticas, se presentan herramientas, metodologías o estrategias que potencien el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura, tal como la gamificación, la cual es una estrategia pedagógica que implica el uso de técnicas lúdicas y elementos divertidos durante todo el proceso de enseñanza [1]. La gamificación consiste en utilizar el juego para motivar a los alumnos y hacerles responsables de su aprendizaje, por ejemplo, otorgándoles puntos, medallas o niveles. El instructor, por su parte, orienta, supervisa, premia y ofrece ayuda cuando es necesario y oportuno para que el alumno adquiera las competencias señaladas en el proceso educativo respetando las normas y trabajando con disciplina positiva [2].

Algunos ejemplos de gamificación en la educación incluyen la creación de juegos educativos, el uso de plataformas en línea que incorporan elementos de juego a los materiales educativos y la celebración de competencias o retos en el aula. Es crucial diseñar las mecánicas de juego para la gamificación de manera que sean pertinentes y significativas para los objetivos de aprendizaje, y que fomenten la participación y el compromiso de los estudiantes.

En este sentido, el uso de plataformas como ClassCraft puede mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los alumnos. Los estudiantes pueden sentirse más comprometidos y motivados para aprender y desarrollar habilidades si el proceso de aprendizaje se hace más interesante y entretenido. Además, la gamificación puede fomentar el trabajo en equipo, la colaboración y la sana competencia, lo que puede contribuir a crear un entorno de aprendizaje más positivo y productivo [1].

Los alumnos crean un personaje virtual en Classcraft y se unen a un equipo con otros estudiantes y un profesor que actúa como mentor y guía. Una vez que realizan tareas y demuestran sus conocimientos y habilidades en el aula, los alumnos reciben puntos y suben de nivel. Asimismo, pueden ganar puntos y recompensas por actuar de forma positiva y apoyar a sus compañeros [3]. A su vez, los estudiantes pueden personalizar la apariencia de su personaje y sus habilidades únicas, lo que les permite desarrollar sus destrezas y obtener ventajas en el juego. La plataforma cuenta con una herramienta de chat en grupo que permite a alumnos y profesores comunicarse y trabajar juntos en tareas y proyectos [4].

La plataforma Classcraft proporciona una variedad de tareas y retos que pueden ser personalizados por los profesores para satisfacer los objetivos de aprendizaje y las necesidades de sus alumnos. Estas tareas y retos pueden crearse para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y en ellas se requiere que los alumnos utilicen sus habilidades de investigación, análisis y síntesis para resolver un problema o completar una tarea [5].

A. La gestión educativa en Ecuador

En función del Art.2.4 sobre los principios de la gestión educativa, en la reforma presentada por la Asamblea Nacional a la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ministerio de Educación Nacional [6] se expresa que: "Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio del arte, la cultura, el deporte, la sostenibilidad ambiental, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo". Se puede argumentar que el proceso de innovación educativa se refiere al conjunto de pasos y estrategias utilizados para mejorar y cambiar el sistema educativo. El objetivo de la innovación educativa es mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y se centra en la creación de nuevos enfoques, técnicas y herramientas para mejorar el proceso educativo.

Diferentes actores pueden impulsar la innovación educativa, entre ellos el gobierno, las organizaciones educativas, los profesores y los estudiantes. Es esencial señalar que la innovación educativa va más allá de la mera implantación de nuevas tecnologías; más bien se centra en la creación de nuevos métodos, técnicas y herramientas que puedan mejorar la calidad de la formación y el aprendizaje. El avance de la tecnología educativa puede contribuir a mejorar la instrucción y preparar a los estudiantes para los retos presentes y futuros [7], [8].

B. Prueba LORI

La prueba Learning Object Evaluation Instruments (LORI) es un conjunto de instrumentos de evaluación utilizados para evaluar objetos de aprendizaje. Los objetos de aprendizaje son recursos educativos digitales que se utilizan en la enseñanza y el aprendizaje, como videos, simulaciones, juegos, entre otros.

La prueba LORI se utiliza para evaluar la calidad de estos objetos de aprendizaje y consta de dos partes:

La primera parte evalúa la calidad del contenido del objeto de aprendizaje y se enfoca en aspectos como la relevancia del contenido para los estudiantes, la claridad del lenguaje y la adecuación del nivel de dificultad.

La segunda parte evalúa la calidad técnica del objeto de aprendizaje y se enfoca en aspectos como la navegación, la accesibilidad y la facilidad de uso.

La prueba LORI se ha utilizado en varios estudios de investigación y ha demostrado ser una herramienta útil para evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje. Al utilizar la prueba LORI, los educadores pueden asegurarse de que los objetos de aprendizaje que utilizan en sus cursos sean de alta calidad y cumplan con los estándares pedagógicos y técnicos necesarios para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

D. Software de Classcraft

Classcraft es una plataforma educativa en línea que utiliza elementos de juegos de rol y gamificación para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje y mejorar su comportamiento en el aula. Fue desarrollada por el canadiense Shawn Young en el año 2013. La plataforma permite a los profesores crear avatares personalizados para los estudiantes y diseñar misiones y tareas educativas que los estudiantes deben completar para ganar puntos y avanzar en el juego. Los estudiantes también pueden colaborar y competir con sus compañeros, lo que fomenta la cooperación y el trabajo en equipo. Además, Classcraft tiene una función de gestión del comportamiento que permite a los profesores recompensar o sancionar a los estudiantes por su comportamiento en el aula. Classcraft es utilizado por educadores en todo el mundo para motivar y comprometer a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje.

III. METODOLOGÍA

La metodología es de tipo cuali-cuantitativa, con un alcance descriptivo, explicativo y analítico que implica la recopilación y el análisis de datos tanto de las encuestas como las pruebas aplicadas. La metodología estuvo compuesta por una actividad lúdica disponible en la plataforma Classcraft, donde los estudiantes pueden acceder e interactuar para aprender los conceptos y procesos relacionados con las matemáticas. Se eligió la temática de números racionales por ser este uno de los contenidos más complejos para los estudiantes, considerando que se trata de alumnos en un nivel de 8vo grado.

El grupo experimental estará compuesto por los estudiantes de 8vo año de educación general básica a quienes se les aplicará una preprueba de conocimiento y una pre encuesta de motivación (LORI). Después de la aplicación de la preprueba y pre-encuesta se aplicará la estrategia educativa. Finalmente, al grupo experimental será sometido a una segunda prueba y encuesta, es decir una Post prueba y una Post encuesta de motivación. De esta forma se podrá evaluar el nivel de la variable dependiente al inicio de la experimentación en el grupo de participantes y compararla con el nivel después de aplicar la gamificación al final [9].

IV. RESULTADOS

Se realizó una preevaluación a los estudiantes para conocer el nivel de conocimiento que tenían sobre el tema (Fig. 1), pero además se aplicó una encuesta previa al experimento para conocer su estado emocional con relación a la asignatura. Los resultados en la prueba de conocimiento revelaron un promedio de 6,93 puntos. Por otra parte, en las encuestas se observó que un alto porcentaje (67,9%) no tenía motivación suficiente para asistir a las clases de matemáticas y que no les parecían atractivos los contenidos.

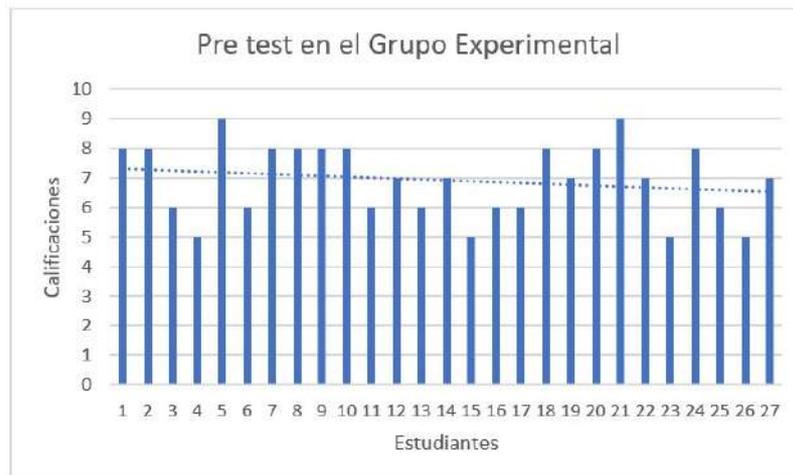


Fig. 1. Resultados de la evaluación inicial sobre los conocimientos del tema (Grupo experimental).

Mientras que en el grupo de control los resultados también fueron aceptables (Fig. 2) pero con una diferencia de 0,89 entre ambos grupos, lo cual es aceptable.



Fig. 2. Resultados de la evaluación inicial sobre los conocimientos del tema (Grupo de control).

Al aplicar la estrategia lúdica, se pudo observar un cambio importante en la actitud de los estudiantes, sin embargo, el procedimiento consistió en realizar nuevamente la prueba de conocimiento y la encuesta de motivación. Los resultados mostraron que hubo mayores aciertos en las preguntas y además se redujo el error en aquellas preguntas donde inicialmente había menos aciertos (Fig. 3). Los resultados de las pruebas mostraron un promedio general de 8,07 sobre 10, con una diferencia de 1,14 puntos.

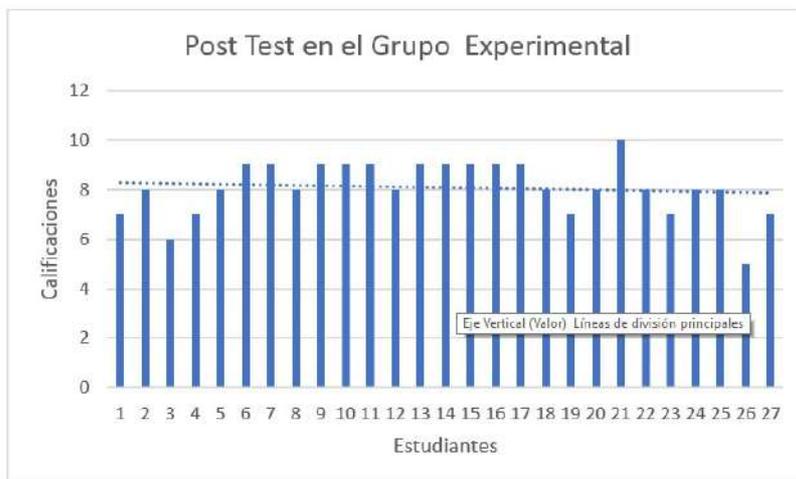


Fig. 3. Resultados del post test realizado al grupo experimental.

Por su parte, el grupo de control obtuvo resultados que están por debajo de lo aceptable, ya que el promedio de notas alcanzó un valor de 6,39 puntos, logrando una diferencia con el pretest de solo 0,35 puntos (Fig.4). A esto se suma el hecho de que la motivación en el grupo de control nunca fue lo suficientemente alta, a pesar de que los estudiantes expresaron afecto y respeto por el docente.

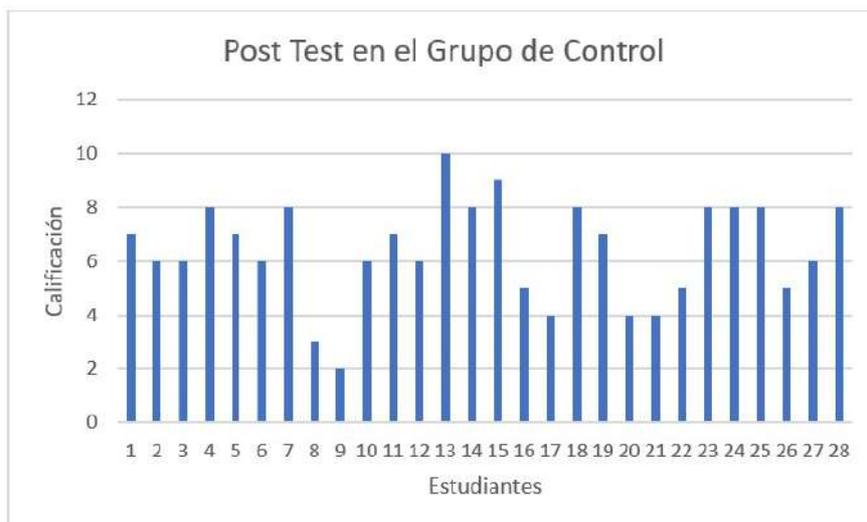


Fig. 4. Resultados del post test realizado al grupo experimental.

Si bien es cierto que la gamificación puede ser motivadora para un número importante de estudiantes, para algunos puede resultar estresante, ya que los estilos de aprendizaje pueden variar entre una persona y otra. Por tanto, al recoger la encuesta de motivación se observó que un 7,4% no estuvo de acuerdo con la aplicación lúdica para el aprendizaje en matemáticas.

Una vez analizados los datos obtenidos tanto en las pruebas de conocimientos previo y posterior a la aplicación de la estrategia de gamificación, y las preguntas realizadas, se puede corroborar la importancia de la aplicación de estrategias de innovación como la gamificación para la enseñanza de las matemáticas, en especial en niveles educativos básicos donde el estudiante está aprendiendo a reconocer su propia participación en el aprendizaje y la relevancia de este para su desempeño futuro.

A. Prueba de hipótesis

Para la prueba de hipótesis se estableció lo siguiente:

H0= la gamificación no ayuda a los estudiantes a alcanzar una calificación superior o igual 9 puntos en la evaluación del tema de números racionales.

Mientras que la hipótesis alternativa fue la siguiente:

H1: la gamificación ayuda a los estudiantes a alcanzar una calificación superior o igual a 9 puntos en la evaluación del tema de números racionales.

Se utilizó el software GeoGebra, y para ello se consideró un nivel de significancia de 0,1 y un nivel de confianza de 90%, el promedio de los datos obtenidos con el pos test fue de 8,07 puntos, y la desviación estándar fue de 1,107, mientras que la desviación estándar tipificada fue de 0,213. Al evaluar el Z tipificado se observó que este se encuentra fuera del intervalo de validación de la hipótesis nula, es decir del intervalo $[-1,6448 \quad 1,6448]$, por lo tanto, se afirma que NO SE ACEPTA la hipótesis nula. Al no aceptar la hipótesis nula validamos la aplicación de la gamificación en el tema de número racionales. Lo que permite afirmar que la realización de actividades lúdicas en el aula eleva los conocimientos de los estudiantes y en consecuencia mejora sus calificaciones, por encima de un valor de 9 puntos.

B. Discusión de resultados

La gamificación y el uso de elementos de juegos de rol pueden motivar a los estudiantes a participar más activamente en el aprendizaje de matemáticas, lo que puede llevar a una mayor retención de conocimientos. En el caso específico de Classcraft los estudiantes reciben puntos y feedback en tiempo real en función de su desempeño en las misiones y tareas de matemáticas, lo que les permite saber si están comprendiendo los conceptos y si necesitan repasar más. Además, pueden trabajar juntos para completar misiones y tareas de matemáticas, lo que puede fomentar la cooperación y el trabajo en equipo. Resulta importante mencionar que en Classcraft los profesores pueden personalizar la experiencia de juego para adaptarse a las necesidades y habilidades individuales de los estudiantes, proporcionando así una experiencia de aprendizaje más efectiva y personalizada. En este sentido, vale la pena destacar la importancia de la enseñanza personalizada, que incluye la valoración de los estilos de aprendizaje.

El uso de estrategias innovadoras ayuda a la motivación estudiantil, que en ocasiones está agotado de las rutinas escolares, y que en su entorno social está rodeado de tecnologías digitales. En este sentido, el uso de herramientas digitales a través de juegos para la enseñanza puede resultar de mucha utilidad para la educación, para la formación de los jóvenes no solamente en el área académica sino en las diferentes situaciones sociales, para asumir retos, valorar el aporte de grupos de trabajos y aprender temas específicos [10].

Finalmente, resulta importante destacar que la gamificación puede ser una herramienta útil para reforzar la comprensión de problemas de aplicación con números racionales. Los resultados de este estudio sugieren que la gamificación puede motivar y comprometer a los estudiantes, lo que puede resultar en una mejor comprensión de la materia. Es recomendable ampliar la investigación a otros escenarios para determinar los efectos de la gamificación en otros conceptos matemáticos y en otros niveles educativos.

CONCLUSIONES

En función de la dinámica buscada para este trabajo de investigación se puede afirmar que la gamificación en la enseñanza del nivel de educación básica superior permite a los estudiantes mejorar la comprensión de problemas de aplicación con números racionales fortaleciendo las habilidades para trabajar de forma individual y colaborativa, reconocer los logros y así generar sentimientos positivos hacia las situaciones de aprendizaje, autoestima y autoconcepto vinculados a los contenidos del área de matemáticas.

Mediante el uso de plataformas como Classcraft, la gamificación puede ayudar a la motivación, el compromiso y el rendimiento académico. Los estudiantes pueden sentirse más comprometidos y motivados para aprender y desarrollar habilidades si el proceso de aprendizaje se hace más interesante y entretenido. Además, la gamificación puede fomentar el trabajo en equipo, la colaboración y la sana competencia, lo que puede ayudar a crear un entorno de aprendizaje más positivo y productivo.

Según los datos obtenidos, el uso de herramientas innovadoras en el aula ayuda a la motivación de los estudiantes y promueve un mayor interés por el aprendizaje, logrando que el desempeño sea mayor, y que el aprendizaje sea significativo. De ahí, que el uso de la gamificación en el aula sea un tema de gran interés académico, pero debe ser aplicado con cuidado, ya que no todos los temas pueden ser apreciados con gamificación, y el uso inadecuado de la gamificación puede traer otros problemas en el aula. El docente debe entonces tener las habilidades y destrezas necesarias para desarrollar actividades lúdicas dentro de la enseñanza sin descuidar los demás aspectos propios de la disciplina estudiantil, el respeto al colectivo y el aprendizaje significativo.

REFERENCIAS

- [1] L. M. Elles y D. Gutiérrez, «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. Revista de la Asociación,» Revista de la Asociación Interacción Persa del Ordenador, vol. 2, nº 1, pp. 7-16, 2021.
- [2] F. García, E. Rangel y N. Mera, «Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática.» Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales, vol. 22, nº 1, pp. 62-75, 2020.
- [3] C. Inc., «Classcraft. In B. Entertainment,» Vol. Educación, 2023.
- [4] J. Rodríguez-Santana, «Aprendiendo matemáticas con Classcraft: programación didáctica de la asignatura matemáticas para 1º de la ESO,» 2019.
- [5] Q. Zhang, L. Yu y Z. Yu, «A content analysis and meta-analysis on the effects of classcraft on gamification learning experiences in terms of learning achievement and motivation.» Education Research International, pp. 1-21, 2021.
- [6] A. Nacional, «Ley Orgánica Reformativa de la Ley Orgánica de Educación Intercultural.» 2021. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformativa-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Of>. [Último acceso: 2023].

[7] P. De León, La innovación educativa, Ediciones Akal, 2005.

[8] J. Martínez-Bonafé, «Pero ¿Qué es la innovación educativa?» Cuadernos de pedagogía., 2008.

[9] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, Metodología de la investigación, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, 1997.

[10] J. Pallares-Contreras y J. Pallares-Ruedas, «La gamificación y las TIC aliados para potenciar el aprendizaje de las matemáticas.» 2017.