Vol.7 No.3 (2023): Journal Scientific MQRInvestigar ISSN: 2588–0659
https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3950-3967

Gamification as a didactic strategy for learning basic operations of integers.

Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de operaciones básicas con números enteros.

Autores:

Solórzano-Zambrano, Dolores Verónica
Estudiante de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemáticas y Física de la Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo– Ecuador

d.solorzano@utm.edu.ec

https://orcid.org/0009-0008-5561-1075

Gutiérrez-Navia, Edward Vicente
Docente de la Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo– Ecuador

edward.gutierrez@utm.edu.ec

https://orcid.org/0000-0003-4959-8798

Citación/como citar este artículo: Solórzano-Zambrano, Dolores Verónica., y Gutiérrez-Navia, Edward Vicente. (2023). Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de operaciones básicas con números enteros. MQRInvestigar, 7(3), 3950-3967.

https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3950-3967

Fechas de recepción: 10-AGO-2023 aceptación: 12-SEP-2023 publicación: 15-SEP-2023

https://orcid.org/0000-0002-8695-5005
http://mqrinvestigar.com/

Resumen

Esta investigación se realizó en la Unidad Educativa Sebastián Muñoz (UESM), donde se presentaron inconvenientes en la resolución de operaciones básicas con números enteros de 8° EGB, además del constante desinterés por desarrollar las actividades propuestas, generando una problemática debido a la desmotivación tanto de docentes como estudiantes. El objetivo del presente estudio fue analizar la eficacia de la gamificación en el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en estudiantes de octavo año básico. La metodología que posee el presente trabajo es de tipo cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, con pretest y postest, y grupos intactos (los estudiantes no se asignaron al azar a los grupos dado que son paralelos conformados previamente al experimento). Se consideró un grupo de control de 22 estudiantes y un grupo experimental de 20 estudiantes. Se empleó la técnica de encuesta con el instrumento del cuestionario para diagnosticar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros. Una vez aplicado el tratamiento se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk y se determinó que los datos no presentaban normalidad. Luego, mediante el modelo no paramétrico de Wilcoxon se determinó que el grupo experimental mejoró su rendimiento significativamente. Además, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney con lo que se verificó que el grupo experimental tuvo un promedio mayor que el grupo de control en el postest siendo la diferencia significativa. De esta manera se corrobora que la intervención con la gamificación utilizando *Kahoot* sí influyó significativamente en el aprendizaje de las operaciones con números enteros, por lo que se considera que es una estrategia didáctica que se puede utilizar para dar solución a la problemática planteada.

Palabras clave: Gamificación, estrategia didáctica, *Kahoot*, aprendizaje, educación.

Abstract

This research was carried out at the Sebastián Muñoz Educational Unit (UESM), where there were problems in solving basic operations with integers of 8th EGB, in addition to the constant lack of interest in developing the proposed activities, generating a problem due to the lack of motivation both of teachers as students. The objective of this study was to analyze the effectiveness of gamification in learning basic operations with integers in eighth grade students. The methodology used in this work is quantitative, with a quasi-experimental design, with pretest and posttest, and intact groups (students were not randomly assigned to the groups since they are parallel, previously formed to the experiment). A control group of 22 students and an experimental group of 20 students were considered. The survey technique was used with the questionnaire instrument to diagnose the current situation of the teaching-learning process of integers. Once the treatment was applied, the Shapiro-Wilk test was applied and it was determined that the data did not present normality. Then, using the Wilcoxon non-parametric model, it was determined that the experimental group improved its performance significantly. In addition, the Mann-Whitney U test was used, which verified that the experimental group had a higher average than the control group in the post-test, the difference being significant. In this way, it is corroborated that the intervention with gamification using Kahoot did significantly influence the learning of operations with integers, which is why it is considered to be a didactic strategy that can be used to solve the problem raised.

Keywords: Gamification, Didactic Strategy, Kahoot.

Introducción

Aprender matemáticas desde sus bases es uno de los grandes retos para los estudiantes de la Educación General Básica (EGB), siendo uno de sus tópicos la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros, que además hace parte de la alfabetización ciudadana, pues se trata de conocimientos que toda persona utiliza en sus actividades diarias (Aldana Pérez, 2018). Sin embargo, los estudiantes con frecuencia presentan dificultades en el manejo de conceptos y poca comprensión en la adición, sustracción, multiplicación y división con este conjunto de números y que son imprescindibles para avanzar sistemáticamente en su formación académica y que los capacite para los grados superiores según manifiesta (Hernández-Suárez, Prada-Núñez & Gamboa-Suárez, 2017) y (Botero, 2016).

Esto se ve reflejado en las diversas pruebas como PISA (2017) y las Ser Bachiller INEVAL (2019) que muestran una constante histórica, marcada por los bajos desempeños en el área de Matemática (OCDE; INEVAL, 2018).

Por tanto, su aprendizaje en algunas instituciones educativas se vuelve monótono y memorista, lo que no ayuda a que el estudiante se predisponga a aprender de forma significativa desde la motivación. De ahí que es necesario que haya una innovación de la práctica docente, tanto en lo metodológico como en el uso de herramientas tecnológicas que apoyen estos procesos.

En ese sentido, a nivel mundial la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016) UNESCO menciona que los docentes deben estar preparados y capacitados para poder implementar este tipo de herramientas paralelas a las necesidades presentes.

Según De la Osa (2016), “las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de las personas”, por cuanto las lleva a desarrollar su capacidad lógico-matemática, las orienta a razonar ordenadamente y las prepara para el pensamiento, la crítica y la abstracción (Becerra-Quiñonez et al., 2018). Pero si estos procesos son apoyados con herramientas tecnológicas adecuadas se puede lograr una interacción del estudiante con situaciones de aprendizaje que lo encaminen a construir conocimientos significativos, a tener una visión global de la importancia que tiene el desarrollo de capacidades en el área de las matemáticas.

De ahí que para conseguir un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se puede poner en práctica la gamificación, la cual es caracterizada por tener como objetivo principal trasladar la técnica y las reglas del juego al aula, que nos ayude a lidiar con un desempeño deficiente tal como lo manifiesta (Ortiz y Guevara, 2021), y lograr que el estudiante obtenga motivación en el aprendizaje de las operaciones con números enteros (Cajamarca Chiluisa, D. M., 2021).

En este sentido se puede anotar que cada vez más se incorporan en colegios y universidades dinámicas de juego en el aula mediante móviles o tablets, y más concretamente, se utiliza una herramienta basada en el juego llamada Kahoot, que permite repasar, recordar y poner en práctica lo aprendido de manera lúdica a los estudiantes que son nativos digitales y demandantes de nuevas experiencias (Navarro, Gema 2017, p. 254), por los que este entorno se les vuelve mucho más amigable para consolidar aprendizajes.

En consecuencia, es imprescindible renovar el proceso de aprendizaje y aplicar alternativas para fomentar un ambiente de trabajo agradable, y la gamificación es una estrategia para

involucrar a los estudiantes en el aprendizaje, despertando su interés y gusto en la asignatura; esto ayudará a mejorar significativamente la calidad educativa. (Macías, 2017).
Por esta razón se desarrolla el presente trabajo con el objetivo de establecer la eficacia de la gamificación con Kahoot en el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros en los estudiantes de octavo de Educación General Básica, y de esa manera proponer una estrategia de solución al problema planteado.

Sustentación teórica

Estrategia didáctica

El nombre de "estrategia didáctica" está compuesto por dos palabras íntimamente relacionadas.
En primer lugar, *estrategia* que según Gutiérrez-Tapias (2018) es un sistema de actividades que permite la ejecución de una tarea; es una táctica que guía la realización de acciones, las cuales deben ser diseñadas de acuerdo con los objetivos que se pretendan alcanzar. Al mismo tiempo los docentes aplican estrategias para el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje, es así como la estrategia se convierte en un conjunto de actividades para lograr un determinado fin.
En segundo lugar, en lo referente a la *didáctica*, se inicia con la idea planteada por Casasola-Rivera (2020), donde expone que "la didáctica permite una comprensión integral de los recursos pedagógicos fundamentales en el proceso de planificación de la enseñanza y del aprendizaje y en específico puntualiza en la creación de estrategias para optimizar la formación integral" (p. 40). Es realmente una ciencia que aporta en la práctica educativa, por ello, permite brindar adecuados entornos educativos donde el estudiante es un sujeto activo, mientras que el docente, sin descuidar las prácticas pedagógicas, se convierte en guía y orientador de la enseñanza y motivador constante del aprendizaje. De la misma forma Abreu et al., (2017), indica que la didáctica no se reduce sólo a la enseñanza, pues su dimensión se complementa con la integración del aprendizaje y en conjunto forma un proceso con la aplicación de técnicas y métodos interactivas.
En ese orden de ideas una estrategia didáctica, según Ríos (2019) es un conjunto de procedimientos mediante los cuales el docente y los estudiantes organizan acciones formativas de manera consciente para el logro de metas en el proceso enseñanza-aprendizaje, adaptándose a las necesidades educativas. Por otro lado, Adco et al., (2019), defienden que las estrategias didácticas son secuencias ordenadas de actividades. Los docentes deben seleccionar las estrategias didácticas que permitan brindar atención a la diversidad del aula. La aplicabilidad de estas estrategias activa principalmente el aprendizaje visual, el auditivo y verbal. Deduciendo así que una estrategia didáctica está integrada por actividades flexibles, dinámicas y activas.
En consecuencia, según Alarcón-Salvatierra y Rodríguez-Revelo (2020) el docente tiene que planificar contenidos mediante estrategias didácticas que brinden oportunidades para activar el aprendizaje con la organización de recursos ajustados a los trabajos y las necesidades de los estudiantes en un entorno de retroalimentación.

Didáctica de la matemática

El aprendizaje de la matemática resulta ser uno de los principales aspectos en los que la sociedad contemporánea centra su atención (Cantoral, R., 2001) y lleva años de estudios construir este edificio matemático desde sus cimientos.

La matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante, de manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos y aún en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo (Guzmán, 2004).
Debido a que en ocasiones la forma en la que se trabaja con los estudiantes es con ejercicios mecánicos donde se enfatiza en los procedimientos para llegar a una solución, pero sin contextualizar su uso en la vida diaria (Gamboa, R., 2007), conllevando de esta manera a un aprendizaje no significativo.
La asignatura de Matemáticas es de importante relevancia en el desarrollo de competencias del estudiante, como lo indica el Currículo de Matemáticas en el subnivel Superior de Educación General Básica de Ecuador, (2016) los estudiantes deben tener la capacidad de identificar circunstancias y dificultades de su contexto que, al utilizar las operaciones básicas con números enteros, pueden ser resueltos con facilidad.
En este sentido, los estudiantes requieren métodos de aprendizaje diferentes a los tradicionales, que les permitan comprender mejor los conceptos dentro de un contexto real o simulado, y en este sentido exploraremos lo que nos puede aportar la gamificación y las TIC como apoyo en el aprendizaje.

Gamificación o Aprendizaje basado en juegos

La gamificación según Liberio-Ambuisaca (2019), es una técnica de aprendizaje que utiliza juegos dentro del aula con la finalidad de alcanzar resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes. Se reconoce como técnica porque forma parte de una estrategia de aprendizaje y es un referente de los métodos activos porque integra tareas pedagógicas para estimular la entrega de contenidos de aprendizaje.
En ese sentido beneficia un proceso de enseñanza establecido en la competencia y colaboración por medio de un aprendizaje basado en retos y recompensas. Así, el estudiante afronta sus actividades no como tareas, sino como un juego que se encuentra relacionado con sus intereses (Sánchez, Cañada & Dávila, 2017).
Además, uno de los mayores atractivos del aprendizaje gamificado es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Gay & Burbridge, 2016; Howel, Tseng & Colorado, 2017; Medvedovska, Skarlupina & Turchyna, 2016), las mismas que permiten que el estudiante regule su experiencia de aprendizaje con mayor responsabilidad (Chaiyo y Nokham, 2017).
De igual forma se debe recalcar que las actividades gamificadas inducen en los estudiantes altas dosis de motivación, de ahí que ellos prefieren cumplir con actividades lúdicas frente a las actividades tradicionales (Zepeda-Hernández, Abascal-Mena y López-Ornelas, 2016). La gamificación se muestra como una opción de mejoramiento académico frente al tradicionalismo del aula (Betancur y Lozada, 2017), debido a que desarrolla el rendimiento escolar mejorando la concentración. Los estudiantes pasan de ser pasivos a ser actores activos de su propio aprendizaje, lo cual incluso aumenta su autoestima (Rodríguez-Jiménez et al., 2019). Asimismo, perfecciona las habilidades de las personas alcanzando los objetivos planteados, realizando la conexión del conocimiento en un alto nivel (Hernández et al., 2016).
La gamificación como estrategia didáctica innovadora como modelos de enseñanza, basados en la resolución de juegos y con un alto componente lúdico, permiten la inclusión de dispositivos como *tablets* o *smartphones* en el aula de forma que la motivación, el interés y la participación por parte de los alumnos se vea reforzada e incluso pueda llegar a suponer

un primer paso en la generación de vivencias que permitirían que los alumnos pudieran entender mejor los conceptos teóricos y reforzar determinadas competencias a través de las interacciones y las relaciones interpersonales derivadas del juego (Scolari, 2013).

Kahoot como herramienta de gamificación

Dentro de las herramientas de gamificación destaca "Kahoot", una aplicación de origen noruego que ya cuenta con más de 30 millones de usuarios desde su lanzamiento en 2011.

Kahoot, fue creado por el profesor Alf Inge Wang, quién pensó en un ambiente educativo cómodo y divertido. Esta herramienta basada en el juego es más que un simple *test online* y tiene ciertas características que invitan al estudiantado a participar utilizando cualquier dispositivo móvil, de manera accesible y fácil de utilizar, tanto para el docente como para los alumnos (Rojas-Viteri et al., 2021, p. 101).

Por consiguiente, *Kahoot* es una herramienta educativa donde el docente tienen la posibilidad de elaborar y ejecutar cuestionarios, debates, encuestas, pruebas y otras actividades interactivas. Puede usarse para evaluar, auto evaluarse o como repaso de un tema determinado, ver conocimientos previos sobre un tema, conocer los aspectos más importantes de una unidad antes de empezarla o una vez terminada o comprobar lo que se ha aprendido, evaluar el grado de comprensión de una determinada lectura o debatir sobre un asunto en concreto (Pintor et al., 2015), de forma divertida y amena. Su utilidad radica en que se aprende de forma lúdica (Córdoba Díaz, 2015).

Kahoot, es una página *web* de acceso libre y gratuito que permite a los docentes y a estudiantes investigar, crear, colaborar y compartir conocimientos mediante un juego que pueden ser diseñados por ellos mismos (Navarro, Gema 2017, p. 265).

Esta herramienta integra el juego como elemento importante para la actividad docente en el aula, haciendo que el alumno aprenda, pero teniendo la conciencia de que lo está haciendo desde una perspectiva lúdica. De esta manera, su principal objetivo consiste en incrementar la satisfacción del estudiante, así como una mayor implicación en su propio aprendizaje ((Jaber, J. et al., 2016, p. 225).

En esta herramienta se conjugan tres conceptos que están presentes en este artículo: aprendizaje, juego y nuevas tecnologías. Es un ejemplo de cómo la fusión de estas tres variables es una realidad, o puede serlo, en el contexto educativo actual. *Kahoot* es una manera diferente de aprender con las nuevas tecnologías, fomenta la integración del juego en el aula de clase para incrementar la satisfacción del estudiante y el compromiso con su proceso de aprendizaje (Jaber, J. et al., 2016 p. 264).

Material y métodos

La investigación está enmarcada dentro del enfoque cuantitativo pues incluyó un conjunto de procesos organizados de manera secuencial y fue apropiada para probar hipótesis con base en mediciones numéricas y el análisis estadístico (Sampieri, Fernández & Baptista, 2014), y es de tipo experimental dado que a un grupo de individuos, en este caso, los estudiantes, se les aplica un tratamiento (variable independiente: gamificación como estrategia didáctica) para determinar los efectos que producen en el grupo (variable dependiente: aprendizaje de las operaciones básicas).

El diseño escogido fue del tipo cuasiexperimental con pretest-postest y grupos intactos (experimental y control), donde se manipula deliberadamente la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente, pero los sujetos no se asignan al azar a los grupos, sino que están conformados así previo al experimento, por lo que son grupos intactos. (Sampieri, Fernández & Baptista, 2014)

Se consideró como población a 222 estudiantes de básica superior y se consideró para el muestreo 22 estudiantes en el grupo control (paralelo A) y 20 estudiantes en el grupo experimental (paralelo B), en los cuales se aplicó como criterios de exclusión la necesidad educativa específica (un estudiante del grupo control) y asistencia irregular (cuatro estudiantes en el grupo control y cuatro estudiantes en el grupo experimental).

El grupo control está integrado por 9 mujeres y 13 varones, y el grupo experimental está conformado por 9 mujeres y 11 varones

Se aplicaron de forma simultánea un pretest a ambos grupos con una duración de 40 minutos que permitió diagnosticar los conocimientos que tenían previamente los estudiantes sobre las operaciones con enteros y fueron el punto de partida para planificar la intervención, para lo cual se utilizó la técnica de la prueba escrita confeccionando un cuestionario de 10 preguntas de selección múltiple basado en aprendizajes conceptuales y procedimentales.

En ambos grupos se desarrollaron durante 6 periodos de clase los contenidos referentes a las operaciones con números enteros, pero en el grupo experimental se le aplicó adicionalmente la estrategia didáctica de la gamificación mediada por la herramienta web Kahoot, mientras que en el grupo control se utilizó la forma tradicional.

Después de la intervención se aplicaron simultáneamente un postest, también con duración de 40 minutos, a ambos grupos para determinar los aprendizajes alcanzados mediante una prueba equivalente a la utilizada en el pretest.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando el software SPSS 27. Primeramente, se analizaron los datos para obtener información relativa a la estadística descriptiva. En segundo lugar, se determinó si los datos presentaban distribución normal para lo cual se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk dado que la muestra es menor a 30 estudiantes. Como no hubo normalidad, se utilizó el modelo estadístico no paramétrico de Wilcoxon que comprueba la existencia de diferencias significativas entre los puntajes del pretest con el postest bajo los siguientes supuestos: variable a contrastar es cuantitativa sin distribución normal, comparando dos muestras relacionadas. Finalmente se utilizó el estadístico de U de Mann-Whitney para demostrar la efectividad de la metodología utilizada en la intervención en el grupo experimental comparada con la del grupo de control.

Se tuvo en cuenta las siguientes hipótesis:

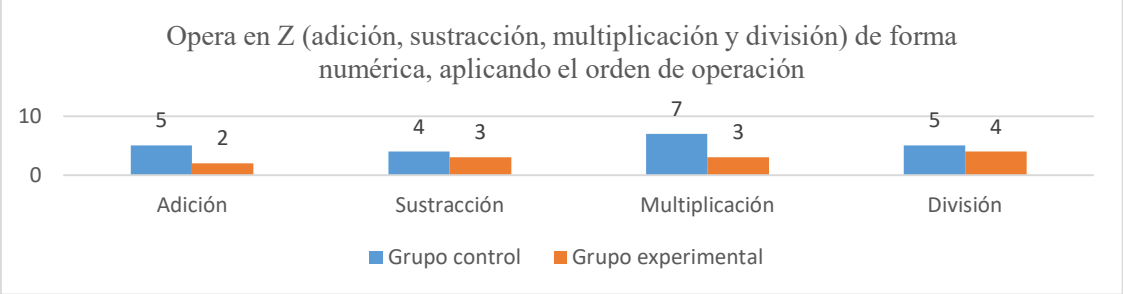
H_0: El uso de la gamificación con *Kahoot* como estrategia de aprendizaje no mejora significativamente el aprendizaje de las operaciones con números enteros de los estudiantes.

H_1: El uso de la gamificación con *Kahoot* como estrategia de aprendizaje mejora significativamente el aprendizaje de las operaciones con números enteros de los estudiantes.

Resultados

Los siguientes gráficos muestran los resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes de octavo año básico a nivel de pretest y postest, tanto en el grupo de control como en el experimental. En ellos se expone el número de estudiantes que resolvieron correctamente los dos aspectos del aprendizaje: operaciones con números enteros y aplicación de ellos en problemas de aplicación.

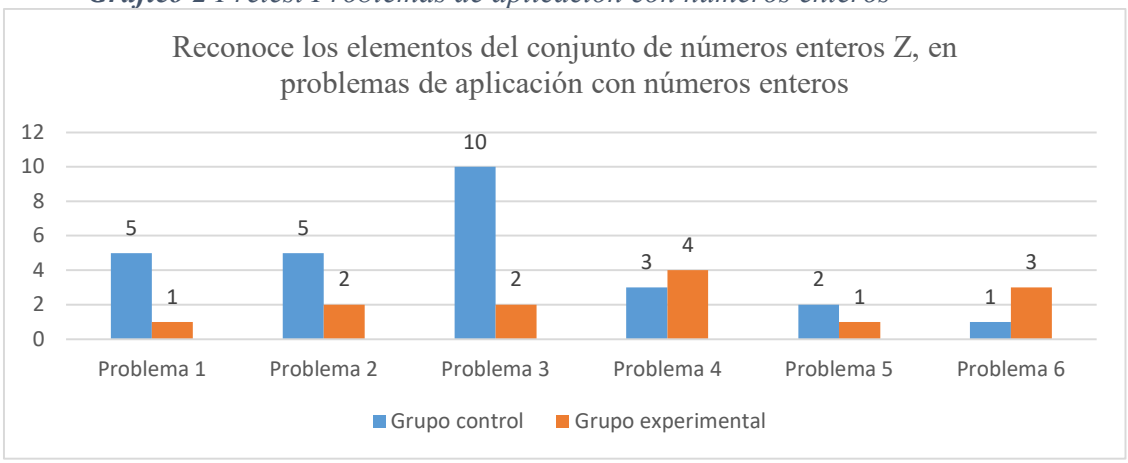
Gráfico 1 *Pretest Operaciones con números enteros*



Fuente: *Elaboración propia del autor*

El gráfico 1 muestra que en el pretest respecto a las operaciones con números enteros se obtuvo los siguientes resultados relativos a las respuestas correctas. En la adición lo hizo apenas el 22,7% en el grupo control y el 10,0% en el grupo experimental. En la sustracción responden correctamente el 18,2% en el grupo control y el 15,0% en el grupo experimental. En la multiplicación las respuestas correctas corresponden al 31,8% en el grupo control y el 15,0% en el grupo experimental. En la división los aciertos corresponden al 22,3% en el grupo control y el 20,0% en el grupo experimental.

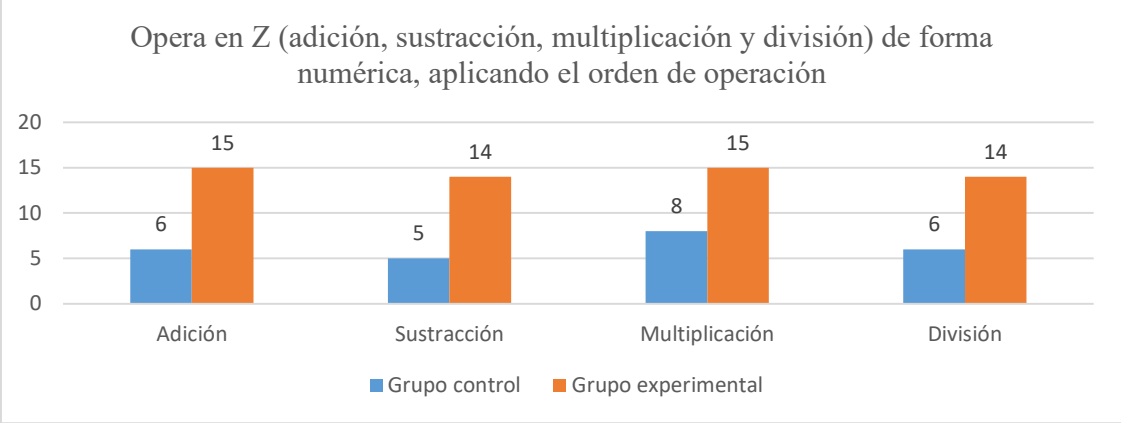
Gráfico 2 *Pretest Problemas de aplicación con números enteros*



Fuente: *Elaboración propia del autor*

El gráfico 2 muestra que en el pretest respecto a los problemas de aplicación con números enteros se obtuvo los siguientes resultados. En el primer problema respondieron correctamente el 22,7% en el grupo control y el 5,00% en el grupo experimental. En el segundo problema responden correctamente el 22,7% en el grupo control y el 10,0% en el grupo experimental. En el tercer problema las respuestas correctas corresponden al 45,45% en el grupo control y el 10,0% en el grupo experimental. En el cuarto problema los aciertos corresponden al 13,63% en el grupo control y el 4,0% en el grupo experimental. En el quinto problema el 9,1% respondió correctamente en el grupo control y de la misma manera el 1,0% en el grupo experimental. En el sexto problema las respuestas correctas corresponden al 4,5% en el grupo control y el 15,0% en el grupo experimental.

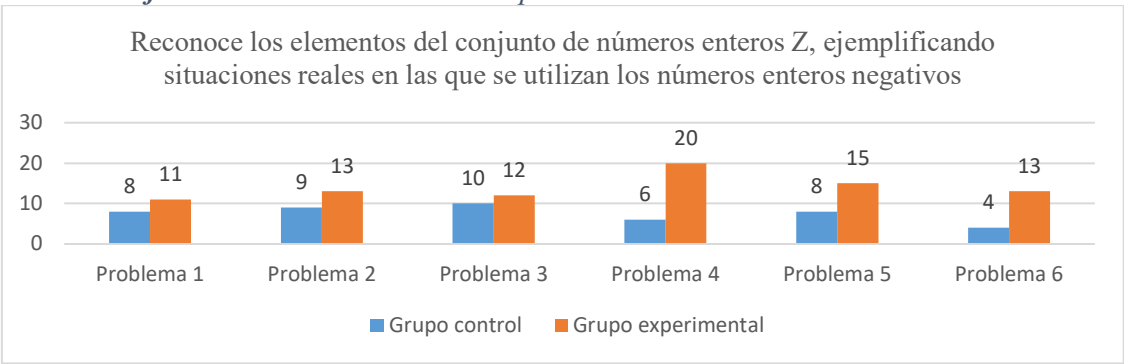
Gráfico 3 *Postest Operaciones con números enteros*



Fuente: *Elaboración propia del autor*

El gráfico 3 muestra que en el postest respecto a las operaciones con números enteros se obtuvo los siguientes resultados relativo a las respuestas correctas. En la adición lo hizo apenas el 27,3% en el grupo control y el 75,0% en el grupo experimental. En la sustracción responden correctamente el 22,7% en el grupo control y el 70,0% en el grupo experimental. En la multiplicación las respuestas correctas corresponden al 36,4% en el grupo control y el 75,0% en el grupo experimental. En la división los aciertos corresponden al 27,3% en el grupo control y el 70,0% en el grupo experimental.

Gráfico 4 *Postest Problemas de aplicación con números enteros*



Fuente: *Elaboración propia del autor*

El gráfico 4 muestra que en el postest respecto a los problemas de aplicación con números enteros se obtuvo los siguientes resultados. En el primer problema respondieron correctamente el 4,5% en el grupo control y el 55,00% en el grupo experimental. En el segundo problema responden correctamente el 40,9% en el grupo control y el 65,0% en el grupo experimental. En el tercer problema las respuestas correctas corresponden al 45,5% en el grupo control y el 60,0% en el grupo experimental. En el cuarto problema los aciertos corresponden al 27,3% en el grupo control y el 100,0% en el grupo experimental. En el quinto problema el 4,5% respondió correctamente en el grupo control y de la misma manera el 75,0% en el grupo experimental. En el sexto problema las respuestas correctas corresponden al 18,2% en el grupo control y el 65,0% en el grupo experimental.

En la tabla 1 se observa que la media en el grupo control es de 1,77 con una mediana de 1,00 y una desviación estándar de 1.85, mientras que el experimental se evidencia una media de 1,15 con una mediana de 1,00 y una desviación estándar de 1,27 considerando que ambos grupos estaban en la misma situación: bajo rendimiento en el aprendizaje de los procesos de operaciones con números enteros. Por ello los datos son similares.

***Tabla 1**. Promedio de calificaciones en el pretest de grupos control y experimental*

	N	Media	Mediana	Desviación estándar
Calificación pretest grupo control	22	1,77	1,00	1,850
Calificación pretest grupo experimental	20	1,15	1,00	1,268

En la tabla 2 se sintetizan las respuestas de los estudiantes, cuando se les evaluó después de haber aplicado al grupo experimental la gamificación a través de la herramienta *kahoot*, y al siguiente grupo la clase magistral, por lo que muestra en el de control una media de 2,77, una mediana de 2,00 y una desviación estándar de 2,1, mientras que el experimental reflejó una media de 6,45, una mediana de 7,00, y una desviación estándar de 3,0.

***Tabla 2**. Promedio de calificaciones en el postest de grupos control y experimental*

	N	Media	Mediana	Desviación estándar
Calificación postest grupo control	22	2,77	2,00	2,092
Calificación postest grupo experimental	20	6,45	7,00	3,000

Para determinar el tipo de prueba que se utilizará para validar la hipótesis se corrió la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk reflejada en la tabla 3. Como el p-valor es menor que 0,05 los datos tanto en el grupo de control como el experimental provienen de una distribución que no es normal.

***Tabla 3.** Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk*

	Grupo	Estadístico	Sig.
Pretest	Control	0,799	0,000479
	Experimental	0,798	0,000797
Postest	Control	0,874	0,009499
	Experimental	0,787	0,000565

En consecuencia, se aplicó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, cuyos resultados se aprecian en la tabla 4. En ambos casos se observa que el p-valor es menor que 0,05

Tabla 4. *Prueba estadística de Wilcoxon*

Grupo	Z	Sig. asin. (bilateral)
Control	- 3,069	0,002151
Experimental	- 3,831	0.000128

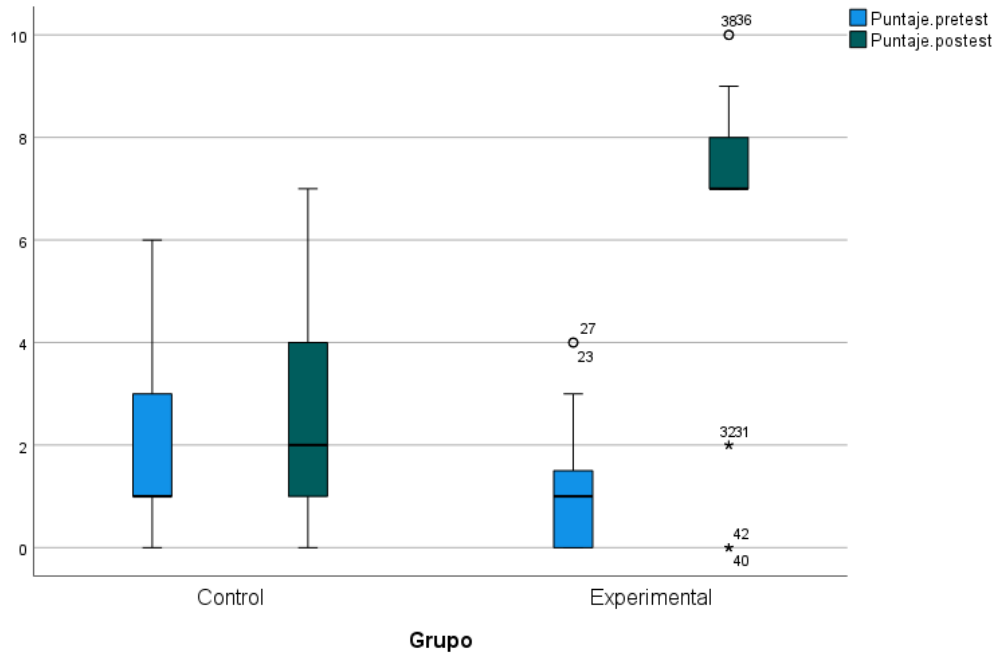
Por tanto, referente al grupo experimental se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa dado que hay diferencias significativas respecto a la evaluación pretest y postest, donde se puede apreciar que la mediana pasó de 1,0 en el pretest a 7,0 en el postest luego de aplicar la gamificación con Kahoot como estrategia de aprendizaje de los números enteros. Claramente se observa que los resultados son superiores en el grupo experimental comparado con el grupo de control cuya mediana pasó solamente de 1 a 2.
Finalmente, para comparar la efectividad de la aplicación de la gamificación vs. la aplicación de la metodología tradicional se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, cuyos resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5*. Prueba U de Mann-Whitney*

Prueba	N	Rangos promedios	Suma de rangos	Estadístico
Pretest				U de Mann-Whitney = 181,00
Control	22	23,27	512,00	W de Wilcoxon = 391,00
Experimental	20	19,55	391,00	Z = -1,037
				Sig. asin. (bilateral) = 0,300
Postest				U de Mann-Whitney = 75,00
Control	22	14,91	328,00	W de Wilcoxon = 328,00
Experimental	20	28,75	575,00	Z = -3,704
				Sig. asin. (bilateral) = 0,000212

A continuación, en el gráfico 5 se puede apreciar el diagrama de tallo y hoja para el grupo control y grupo experimental, tanto en el pretest como en el postest.

Gráfico 5 Diagrama de tallo y hoja para los grupos en conjunto: pretest y postest



Discusión

Recuérdese que el objetivo de la presente investigación fue determinar si la gamificación utilizando Kahoot mejora el aprendizaje de las operaciones con números enteros.

El pretest permitió tener como punto de partida un diagnóstico donde se pudo observar (gráficos 1 y 2) que el rendimiento académico en ambos grupos fue bajo y partieron en condiciones similares. Luego de que se aplicara la clase magistral al grupo control y la gamificación con Kahoot al grupo experimental se pudo evidenciar con el postest (gráficos 3 y 4) que los estudiantes mejoraron sustancialmente.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (tabla 3) accedió a determinar que las muestras tanto en el pretest como en el postest en ambos grupos no presentaban normalidad por lo que se tomó como estadístico representativo a la mediana, luego de lo cual utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas (tabla 4) se logró probar estadísticamente que sí hubo mejora significativa en el grupo experimental rechazando así la hipótesis nula.

Para mejorar el análisis se hizo una prueba adicional para medir la efectividad que hubo en la metodología con gamificación comparada con la clase magistral. Luego de aplicar la prueba U de Mann-Whitney, los resultados confirman que en el caso del pretest al tener un p-valor de 0,166>0,05, significa que no existen diferencias significativas entre el grupo control y experimental. En cambio, en el caso del postest, tenemos un p-valor de 0.013<0,05, por lo que sí existen diferencias significativas entre el grupo de control y experimental en el postest, lo que corrobora que la intervención con la gamificación utilizando Kahoot sí influyó significativamente en el aprendizaje de las operaciones con números enteros.

Adicionalmente, el gráfico 5 nos permite apreciar cómo luego de la intervención la mediana tuvo un incremento significativo en el grupo experimental, lo que corrobora lo dicho anteriormente.

Los resultados obtenidos se sustentan con otras investigaciones relacionadas al tema que corroboran lo hasta aquí expresado:

Velosa Suárez, y otros (2021) en su investigación "Gamificación mediada por Classcraft, una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas desde el abordaje del conjunto de los números enteros" manifiestan que:

> De acuerdo con la caracterización, inicial y final, de los estudiantes participantes, se evidenció un ascenso en sus niveles de desempeño, en cada una de las fases necesarias para la resolución de problemas desde el pensamiento numérico. Es así como, de acuerdo con la información recolectada y analizada, se establecen los beneficios de la incorporación de las TIC, a través de Recursos Educativos Digitales, en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en aspectos como la motivación, oportunidades para aplicar los nuevos conocimientos, trabajo colaborativo y el desarrollo de la competencia para la resolución de problemas (pág. 9).

De la misma forma García y Valencia (2021), en su trabajo de investigación "Gamificación como Estrategia Para el Mejoramiento de Operaciones Básicas con Números Enteros en Estudiantes del Grado Sexto" concluye que:

> La gamificación basada en retos como estrategia pedagógica innovadora, permite desarrollar competencias básicas matemáticas como; pensamiento lógico, formulación, resolución y modelación. Su implementación y aplicación mejoró notablemente la interpretación, análisis, concentración y resolución de operaciones básicas con números enteros, como se evidenció durante la fase de estructuración donde el nivel de desempeño de la mayoría de los estudiantes estuvo en alto y superior (pág. 80).

En ese sentido se puede afirmar que la gamificación es una estrategia que resulta satisfactoria en la enseñanza de operaciones básicas con números enteros, ya que se evidenció resultados alentadores en cuanto a la motivación y desempeño académico de los estudiantes de octavo año básico.

Conclusiones

En concordancia a los resultados obtenidos después de la intervención en el grupo experimental se puede concluir que la gamificación es una estrategia eficaz para el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros, sustentada en la didáctica y en la motivación y el interés del estudiante por aprender al utilizar elementos del juego a través de una herramienta web para apoyar este proceso.

En segundo lugar, se pudo comprobar mediante la observación que la herramienta web *Kahoot* logró crear un ambiente dinámico y entretenido que captó el interés de los estudiantes, quienes a la vez que se divertían jugando desarrollaron otras capacidades como el aprendizaje cooperativo y consiguieron a partir de un ambiente sano de competencia los logros de aprendizaje requeridos, y al mismo tiempo, el docente mejoró su estrategia de enseñanza con una motivación alta por los logros conseguidos.

Referencias bibliográficas

Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J., & Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Rev. Formación Universitaria*, 10(3), 81-92. https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n3/art09.pdf

Adco, H., Alanoca, R., Arocutipa, A., Yana, M., & Yana, N. (2019). Estrategias cognitivas y la comprensión lectora en los estudiantes de nivel básica y superior. *Innova Educación, 1*(2), 211-217. https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.02.007

Alarcón-Salvatierra, P., & Rodríguez-Revelo, E. (2020). Estrategias didácticas para efectivizar procesos de enseñanza en la educación superior. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 12*(7), 1-24. https://doi.org/10.46377/dilemas.v35i1.2233

Álava, M. y. (2022). Youtube como refuerzo académico en la asignatura de matemática de octavo año básico. *MQRInvestigar,* 6(4), 136-155. doi:https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.4.2022.136-155

Aldana-Bermúdez, E., & López-Mesa, J. (2016). Matemáticas para la diversidad: un estudio histórico, epistemológico, didáctico y cognitivo sobre perímetro y área. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7 (1), 77-92. doi: http://dx.doi. org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5602

Becerra-Quiñonez, W. V., Valencia-Ortiz, N. P., & Valdez Requene, M. (2018b). Enseñanza y aprendizaje en las matemáticas. *Polo Del Conocimiento*, 15(1), 162–171. https://doi.org/10.23857/pc.v3i1.418

Betancur, S., & Lozada, C. (2017). La gamificación en la educación. *Rev Ingenierías Universidad de Medellín,* 31(16), 97-124. doi:10.22395/rium.v16n31a5

Botero, F. M., Rentería, L., & Vergara, F. (2016). *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la IE Pascual Correa Flórez del municipio de Amagá, IE San Luis del municipio de San Luis y Centro Educativo Rural el Edén del municipio de Granada* (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana. https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2601/Trabajo%20de%20grado-%20L%C3%B3pez%20Flor-%20Renteria%20Lucero 20Vergara%20Fabi%C3%A1n. pdf?sequence=1

Cajamarca Chiluisa, D. M. (2021). *Los juguetes didácticos de madera en la enseñanza de las operaciones básicas en los estudiantes de cuarto nivel de la carrera de educación básica, de la Universidad Técnica de Ambato, en el período académico abril–septiembre 2020* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Educación Básica).

Cantoral, R. (2001). Enseñanza de las matemáticas en la educación superior. *Revista Electrónica Sinéctica* (19), 3-27. http://www.redalyc.org/pdf/998/99817935002.pdf.

Casasola-Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Rev. Comunicación*, 29(1), 38-51. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/pdf/com/v29n1/1659-3820-com-29-01-38.pdf

Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2017). *The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system.* Proceedings of the International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT). Chiang Mai (Thai-land). doi: 10.1109/ICDAMT.2017.7904957

Chávez V., S.M., Esparza del V., Ó.A. y Riosvelasco M., L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y a la educación. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 2(2), 167-178.

Córdoba Díaz, Manuel. 2015. *Implantación de un modelo pluridisciplinar de evaluación formativa continúa mediante la realización y análisis de pruebas objetivas desde nuevas plataformas on-line*. file:///C:/Users/Adminpc/Downloads/CordobaDiaz%202016.pdf.

Criollo Fuentes, G. R. (2022). Efectos del vacío legal por la falta de regulación de la figura de los vientres de alquiler en la legislación peruana.

De la Osa A. (2016). *La importancia de las matemáticas en la vida*. https://www.smartick.es/blog/educacion/laimportancia-de-las-matematicas-en-lavid/

García-Sánchez, A y Valencia-Gutiérrez, E. (2021). *Gamificación Como Estrategia Para el Mejoramiento de Operaciones Básicas con Números Enteros en Estudiantes del Grado Sexto.* Universidad de Santander.

Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.* 2 (3): 11-44. http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf.

Gay, A.S., & Burbridge, L. (2016). "Bring your own device" for formative assessment. *The Mathematics Teache*r, 110(4), 310-313. doi: 10.5951/mathteacher.110.4.0310

Gutiérrez-Tapias, M. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar su relación con el desarrollo emocional y aprender a aprender. *Tendencias Pedagógicas*, 31, 83-96. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6383448.pdf

Guzmán. (2004). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Iberoamericana de educación*, 21.

Hernández, L., Muñoz, M., Mejía, J., Peña, A., Rangel, N. y Torres, C. (2016). Una Revisión Sistemática de la Literatura Enfocada en el uso de Gamificación en Equipos de Trabajo en la Ingeniería de Software. *Revista ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información (RISTI)*, 21, 33-50.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación. In M. G. Hill (Ed.), Mc Graw Hill Education (6ta Edició). Mc GrawHill/Ineramericana Editores, S.A.

Hernández-Suárez, C., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista*

de Investigación, Desarrollo e Innovación, 7(2), 287-299. doi: https://doi.org/10.19053/20278306. v7.n2.2017.6071

Howel, D.D., Tseng, D., & Colorado, J.T. (2017). Fast assessments with digital tools using multiple-choice questions. *College Teaching*, 1-3, 145-147. doi: 10.1080/87567555.2017.1291489.

Jaber, J. R., Arencibia Espinosa, A., Carrascosa Iruzubieta, C., Ramírez, A. S., Rodriguez-Ponce, E., Melián, C., ... & Farray, D. (2016). *Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria.*

Liberio, X. P. (2019). El uso de las técnicas de gamificación en el aula para desarrollar las habilidades cognitivas de los niños y niñas de 4 a 5 años de Educación Inicial. *Revista Conrado*, 15(70), 392-397. https://cutt.ly/XhmjXR2

Londoño-Vásquez, L., & Rojas-López, M. (2020). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Rev. Educación y educadores*, 23(3), 493-512. https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7

Medvedovska, D., Skarlupina, Y., & Turchyna, T. (2016). Integrating online educational applications in the classroom. European Humanities Studies: *State and Society*, 4, 145-156. Recuperado de: https://cutt.ly/3yFsOdu

Ministerio de Educación del Ecuador (2016) *Currículo de los niveles de educación obligatoria, Área de matemáticas.*

Navarro, G. M. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. Opción: *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (83), 252-277.

OCDE; INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador.* Resultados de PISA para el desarrollo Quito: INEVAL.

Orellana-Guevara, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *Revista E-Ciencias de la Información,* 7(1), 134-154. https://www.redalyc.org/journal/4768/476855013008/html/

Ortiz G, & Guevara C. (2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *Episteme Koinonia,* 4 (8). https://bit.ly/3AMFBaC

Peñas-Moreno, M., García-Herrera, D., Guevara-Vizcaíno, C., & Erazo-Álvarez, J. (2020). Gamificación en Centros de Desarrollo Infantil. *Rev. Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*, 5(1), 570-588. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7611075.pdf

Pintor, Emilio; Gargantilla, Pedro; Herreros, Benjamín y López Del Hierro, Marta. (2015). *Kahoot en docencia: una alternativa práctica a los clickers*. http://hdl.handle.net/11268/3603. Consultado el 02.01.2017.

Ríos-Carvajal, L. (2019). *El cuento como estrategia didáctica en el aprendizaje del inglés en los estudiantes de primero de primaria del Colegio Liceo el Rinconcito del Saber.* Bogotá: Universidad de la Salle.

Rojas, M. D. P. V. (2015). Reformas educativas en Ecuador. *Revista Boletín Redipe*, *4*(8), 17-34.

Scolari, Carlos. 2013. Homo Videoludens 2.0. De Pacman a la gamification. Laboratoride Mitjans Interactius, Universitat de Barcelona.

Sihuacollo-Bernal, S. (2018). *Estrategias didácticas utilizadas por el docente y el logro de aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de las instituciones educativas comprendidas en el ámbito del distrito de San Juan de Lurigancho en el año académico*. Perú: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote.

Tamayo, M. (2003). *El Proceso de Investigación Científica* (4ª edición). México. Editorial Limusa.

UNESCO. (2016). Entornos digitales y políticas educativas. *Dilemea y Certezas*. IIPE-UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245810

Velosa Suárez, A. J., Barrantes Laytón, A. J., & Espinel Rodríguez, L. A. (2021). *Gamificación mediada por Classcraft, una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas desde el abordaje del conjunto de los números enteros* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

Zepeda-Hernández, S., Abascal-Mena, R. y López-Ornelas, E. (2016). Integración de la gamificación y el aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai*, 12(6), 315-325. https://goo.gl/pzA7pR

Conflicto de intereses:
Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.
Financiamiento:
No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.
Agradecimiento:
N/A
Nota:
El artículo no es producto de una publicación anterior, tesis, proyecto, etc.