

## La gamificación como estrategia para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de educación general básica

### Gamification as a strategy for the development of addition and subtraction calculation skills in second year general basic education students

María Cecilia Cobos Fernández<sup>1</sup> ([cecicobos2731@hotmail.com](mailto:cecicobos2731@hotmail.com)) (<https://orcid.org/0009-0009-4950-5142>)

Hilda Mercedes Idrovo Torres<sup>2</sup> ([hildaidrovo Torres73@hotmail.com](mailto:hildaidrovo Torres73@hotmail.com)) (<https://orcid.org/0009-0005-2968-3399>)

Wilber Ortiz Aguilar<sup>3</sup> ([wortiza@ube.edu.ec](mailto:wortiza@ube.edu.ec)) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

#### Resumen

La gamificación como estrategia para el desarrollo de habilidades de cálculo contribuye a la formación e interiorización de los conceptos de suma, adición, sustracción, multiplicación y división, los cuales se caracterizan por un elevado nivel de abstracción y generalización. El objetivo de la investigación desarrollada consistió en fundamentar una estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade, Ecuador. Se desarrolló un proceso investigativo fundamentado en el paradigma empírico-analítico empleando un diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo. La investigación científica desarrollada se estructuró en las fases de diagnóstico inicial, de diseño de la estrategia didáctica gamificada y de validación de la estrategia didáctica diseñada. En la fase de diagnóstico, mediante la aplicación de la prueba pedagógica estandarizada a los estudiantes y el cuestionario de entrevista a docentes, se identificó un bajo nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo, la aplicación de sucesiones de indicaciones de carácter algorítmico para calcular, y la implementación de procedimientos de control. La

<sup>1</sup> Escuela de educación general básica Enrique Malo Andrade, Ecuador

<sup>2</sup> Escuela de educación general básica Enrique Malo Andrade, Ecuador

<sup>3</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

valoración por expertos y la implementación de la estrategia didáctica gamificada, permitió ofrecer una contribución significativa para orientar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica motivando la participación activa y consciente de los estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade.

**Palabras clave:** gamificación, estrategia didáctica, habilidades de cálculo

### Abstract

Gamification as a strategy for the development of calculus skills contributes to the formation and internalization of the concepts of addition, subtraction, multiplication, and division, which are characterized by a high level of abstraction and generalization. The objective of the research was to develop a gamified didactic strategy for the development of addition and subtraction calculation skills in second-year students of General Basic Education in the Educational Unit “Enrique Malo Andrade”, Ecuador. A research process based on the empirical-analytical paradigm was developed using a pre-test/post-test design with a single group. The scientific research developed was structured in the phases of initial diagnosis, design of the gamified didactic strategy, and validation of the designed didactic strategy. In the diagnostic phase, through the application of the standardized pedagogical test to students and the interview questionnaire to teachers, a low level of development of calculation skills, the application of successions of algorithmic indications to calculate, and the implementation of control procedures were identified. The assessment by experts and the implementation of the gamified didactic strategy made it possible to offer a significant contribution to guide the direction of the teaching-learning process of addition and subtraction exercises of natural numbers, through the integration of the playful activity motivating the active and conscious participation of the students of the second year of General Basic Education in the Educational Unit “Enrique Malo Andrade”.

**Key words:** gamification, didactic strategy, calculation skills.

## Introducción

La educación contemporánea se orienta hacia la consolidación de la tendencia dirigida al aprovechamiento de los componentes motivacionales que son característicos de la actividad de juego, trasladándolos a otros contextos de actividad formal no lúdica (Calle-Carracedo et al., 2022). Esta tendencia insertada en la actividad pedagógica se ha denominado como gamificación (Villalustre & del Moral, 2015) (Chacón et al., 2019). El aprovechamiento en la actividad pedagógica de los componentes motivacionales del juego persigue como objetivo implicar a los participantes en el proceso y alcanzar su plena implicación hacia la adquisición de aprendizajes diversos (Álvaro-Tordesillas et al., 2020; Chaves, 2019).

La gamificación se ha insertado como estrategia en diferentes componentes del proceso pedagógico, con vistas al logro de diversos objetivos. De acuerdo con la sistematización de Villalustre y del Moral (2015), se ha constatado la aplicación de la gamificación como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de contenidos complejos, la regulación de la conducta de estudiantes, la activación de la conciencia social, la formación desde la práctica empresarial y el aprendizaje de idiomas extranjeros entre otros. Estas experiencias pedagógicas singularizan la participación de las personas como jugadores activos que se enfrentan a misiones y retos atractivos, que los implican emocionalmente incrementando sus niveles de comprometimiento con la actividad y aumentando su participación activa y consciente (Cifuentes et al., 2021; García & Martín, 2021).

En la literatura científica consultada se han identificado diferentes ejemplos de estrategias de gamificación empleadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en materias correspondientes a diversas áreas de conocimiento (Trigueros & Navarro, 2019; Ramos et al., 2021; Paladines & Mediavilla, 2021; Molina-García et al., 2021). En este sentido se identifica la finalidad formativa de este tipo de estrategias en la educación general básica y la educación superior en sus niveles de pre y posgrado. Específicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, se ha identificado el empleo de juegos adaptativos, en los cuales los componentes del juego, la orientación secuencial generada, los escenarios y contextos, así como la introducción de grados de

dificultad sean adaptables a las particularidades de cada uno de los participantes en la actividad pedagógica gamificada (Martínez & Ríos, 2019).

En la educación general básica, la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, sobre todo el cálculo con números naturales, tiene una significación muy especial, dado a partir del propio hecho de que constituye el núcleo básico sobre el cual se construye la compleja red de conocimientos y habilidades matemáticas que asimilará el escolar en los grados posteriores (Espinales, 2018). Desde esta perspectiva, es incuestionable en la educación actual la significación de una adecuada formación matemática de los estudiantes de modo que influya indiscutiblemente en el desarrollo del mundo futuro, donde el papel de la ciencia es cada vez más relevante.

La gamificación como estrategia para el desarrollo de habilidades de cálculo, contribuye a la formación e interiorización de los conceptos de suma, adición, sustracción, multiplicación y división, los cuales se caracterizan por un elevado nivel de abstracción y generalización, presentando ejemplos particulares de la realidad objetiva hasta determinar las características esenciales del concepto o procedimiento a impartir.

Es imprescindible, por tanto, que los estudiantes logren interiorizar los procedimientos de cálculo en la adición, sustracción, multiplicación y división al mismo tiempo que sean capaces de generalizar el sistema de relaciones que se manifiestan entre las operaciones y logren su aplicación efectiva en la solución de problemas y ejercicios con mayor nivel de complejidad. En este propósito desempeña una significación especial el empleo de estrategias gamificadas de enseñanza-aprendizaje.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad educativa Enrique Malo Andrade, mediante la participación en actividades cotidianas del colectivo docente, el intercambio profesional con docentes y autoridades académicas, la observación al desarrollo del proceso, y la experiencia profesional de los autores del presente trabajo, se ha identificado como problema de investigación: insuficiencias en el empleo de la gamificación para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de la unidad educativa Enrique Malo Andrade.

Sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, el objetivo del presente trabajo consiste en: fundamentar una estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade, provincia Azuay, Ecuador.

## **Materiales y métodos**

Se desarrolló un proceso investigativo fundamentado en el paradigma empírico-analítico. Desde esta perspectiva investigativa, se realizó un análisis previo de los antecedentes teóricos y prácticos de la temática de investigación y la determinación de preguntas de investigación que fueron constatadas en la práctica pedagógica mediante un diseño preexperimental. Se empleó un diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo. No se realizó una asignación al azar de los estudiantes, sino que se emplearon grupos que ya estaban constituidos (Hernández-Sampieri et al., 2018).

El proceso de investigación se llevó a cabo en tres fases.

1. Fase de diagnóstico: se realizó previamente al diseño de la estrategia didáctica gamificada con la finalidad de identificar logros e insuficiencias de los estudiantes respecto al desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción, así como los factores pedagógicos que influyen en el desarrollo de estas habilidades.
2. Fase de diseño de la estrategia didáctica gamificada: esta fase se desplegó con la finalidad de diseñar los componentes estructurales de una estrategia que orienta la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica que motive la participación activa y consciente de los estudiantes.
3. Fase de validación: esta tercera y última fase se desarrolló para valorar la pertinencia de la estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción. En su desarrollo se integraron los métodos de criterio de expertos y el preexperimento, empleando un solo grupo sobre el que se realizó un diagnóstico inicial, se implementó la estrategia didáctica gamificada y se efectuó una constatación final de las principales transformaciones logradas.

La población del estudio se integró por los 143 estudiantes correspondientes al segundo año de los grupos A B C D E de la unidad educativa Enrique Malo Andrade. La muestra se determinó a partir de un muestreo intencional no probabilístico (Hernández-Sampieri et al., 2018). A partir de estos preceptos, la muestra se corresponde con los 28 estudiantes que conforman el Paralelo “A” de la referida institución educativa. Como una de las principales fuentes de información fueron seleccionados además 8 docentes que desempeñan su actividad pedagógica con estos estudiantes.

En el proceso investigativo fueron aplicados los siguientes instrumentos científicos.

- Prueba pedagógica estandarizada: aplicada a los estudiantes de la muestra durante el diagnóstico inicial y la medición final para identificar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción.
- Cuestionario de entrevista a docentes: realizada para identificar los rasgos generales del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales.
- Cuestionario a expertos: aplicado con el objetivo de obtener criterios valorativos sobre la pertinencia de la estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año.

La prueba pedagógica estandarizada aplicada a los estudiantes para identificar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción, se estructuró en ítems sustentados en los indicadores siguientes.

- Dominar la estructura del sistema de posición decimal.
- Memorizar ejercicios básicos.
- Reconocer la terminología de las operaciones.
- Relacionar la noción de adición con la de agregar objetos a un conjunto.
- Relacionar la noción de sustracción con la noción de quitar objetos de un conjunto y la de establecer la diferencia entre dos cantidades.
- Calcular ejercicios de adición mentalmente, gráficamente y de manera numérica.
- Calcular ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

- Aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico para calcular.
- Implementar procedimientos de control.

El cuestionario de entrevista aplicado a los docentes, para identificar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción y los rasgos generales del proceso de enseñanza-aprendizaje de este tipo de ejercicios, se estructuró en ítems sustentados en dos dimensiones; desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción; y gamificación como estrategia didáctica. Para la dimensión gamificación como estrategia didáctica, se determinaron los siguientes indicadores, a partir de la propuesta de Eguia et al. (2017).

- La autonomía en el proceso. Implica que el estudiante siente que consigue los objetivos por sí mismo, por tanto, se siente más satisfecho y motivado a desarrollar la actividad.
- Otorgamiento de recompensa. Se sustenta en el reconocimiento de su esfuerzo, por lo cual será más positiva la experiencia y se potenciará su participación activa y consciente.
- Reconocimiento personal y social. El reconocimiento de las mejoras del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del docente y de los estudiantes, lo cual potencia la seguridad y autoconfianza.

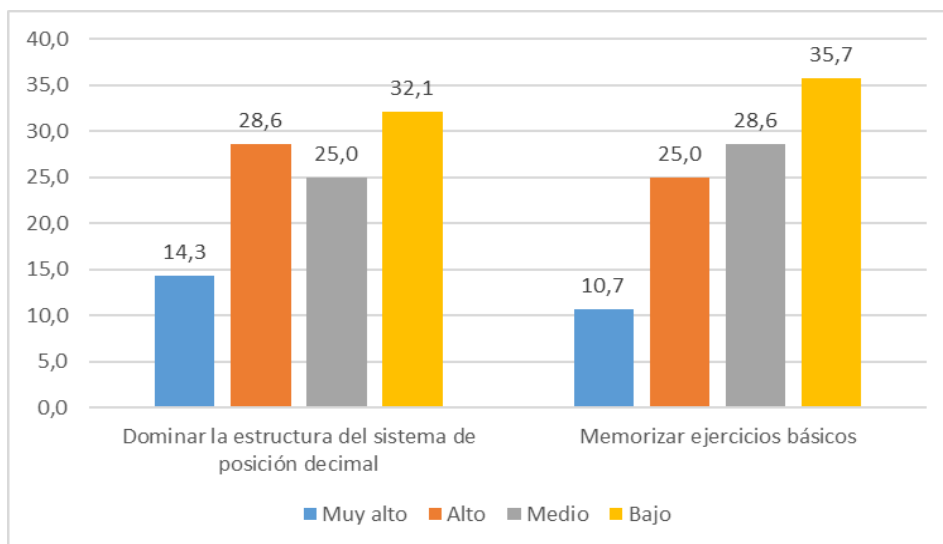
Para constatar la confiabilidad de consistencia interna del cuestionario de entrevista a docentes y del cuestionario a expertos, ambos instrumentos fueron sometidos a la prueba estadística de Alfa de Cronbach la cual dio como resultado un valor de 0,803, lo cual indica concordancia entre el resultado final con el resultado en cada uno de sus ítems.

## Resultados y discusión

En la fase de diagnóstico inicial se aplicó a los estudiantes de la muestra una prueba pedagógica estandarizada para identificar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción. La prueba posibilitó identificar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción. El resultado de los ítems referidos a dominar la estructura del sistema de posición decimal, y memorizar ejercicios básicos se exponen en la figura 1.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 1. Sistema de posición decimal y ejercicios básicos



Fuente: elaboración propia

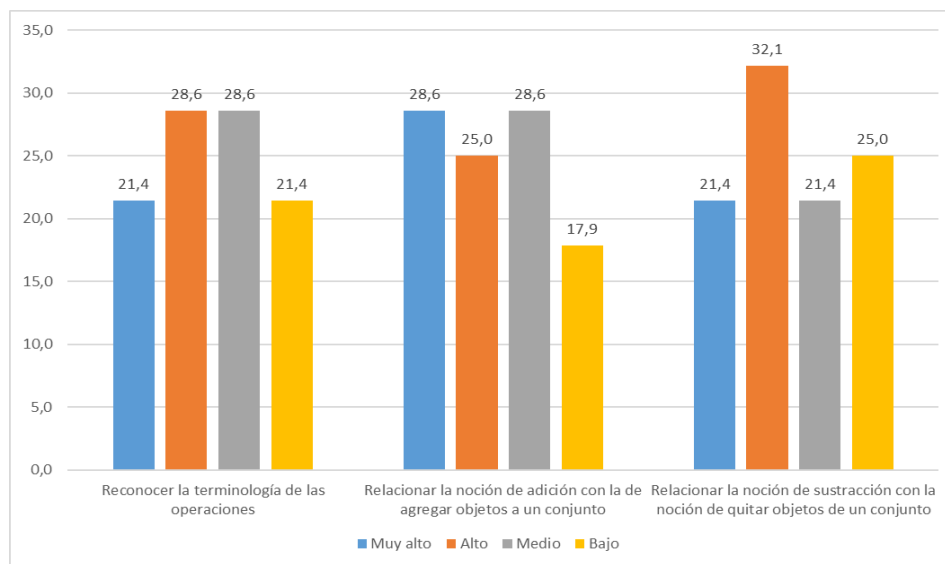
Al evaluar la estructura del sistema de posición decimal a los estudiantes resultó que el 14,3% se ubica en nivel Muy alto al efectuar con calidad las tareas en las cuales se hace preciso la identificación del lugar y valor posicional de las cifras en números dados, así como formar, descomponer y ordenar los números como se exige en la tabla de posición decimal. El 25% comete errores en lo referido a la formación y descomposición de los números, y el 32,1% presentó dificultades en el conocimiento del lugar y el valor posicional y la formación y descomposición, lo que indiscutiblemente influye negativamente en el desarrollo de habilidades en el cálculo escrito con números naturales.

En la prueba pedagógica estandarizada se realizó además la medición del nivel de desarrollo de las habilidades; reconocer la terminología de las operaciones, relacionar la noción de adición con la de agregar objetos a un conjunto, y relacionar la noción de sustracción con la noción de quitar objetos de un conjunto. Los resultados alcanzados en estos ítems se presentan en la figura 2.



Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 2. Terminología y significado de las operaciones de adición y sustracción



Fuente: elaboración propia

De la muestra escogida el 21,4% demostró tener dominio de los significados prácticos de las operaciones de cálculo con números naturales al poderlos identificar y emplear en diferentes situaciones, especialmente en la solución de problemas y el 28,6% aunque las identifica en ocasiones no las reconoce como una posibilidad para resolver problemas que es realmente el fin de su dominio.

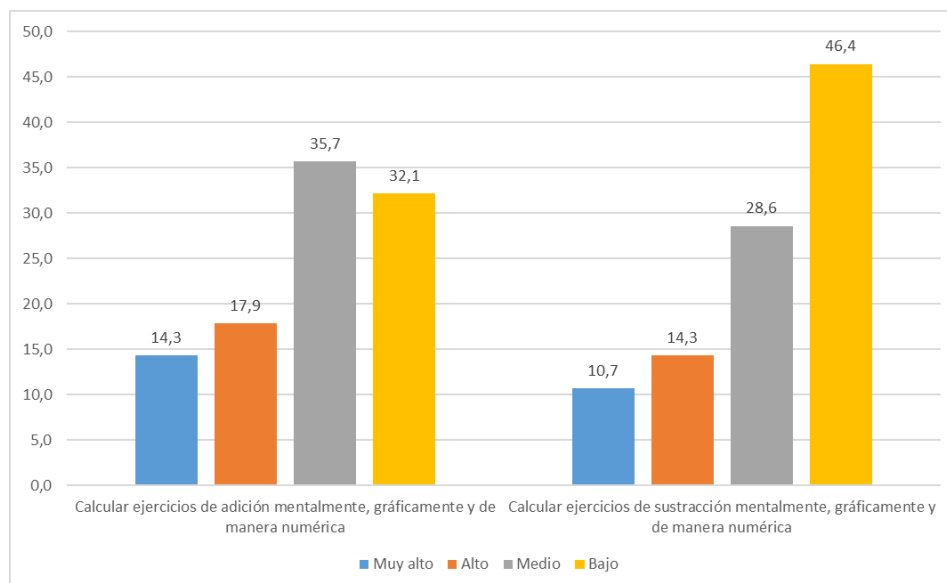
El dominio de la terminología de las operaciones es fundamental para el desarrollo de habilidades en el cálculo escrito al poner al escolar en condiciones de enfrentar la variedad de tareas que precisa el desarrollo de habilidades, sin embargo, solo el 28,6% alcanzó un nivel Muy alto al relacionar la noción de adición con la de agregar objetos a un conjunto. En este mismo sentido, el 21,4% obtiene un nivel Muy alto al relacionar la noción de sustracción con la noción de quitar objetos de un conjunto, demostrando insuficiencias al respecto.

Las habilidades, calcular ejercicios de adición mentalmente, gráficamente y de manera numérica, y calcular ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica, fueron otros

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

de los ítems objeto de exploración en la prueba pedagógica estandarizada. Los resultados alcanzados al respecto se exponen en la figura 3.

Figura 3. Cálculo de ejercicios de adición y sustracción



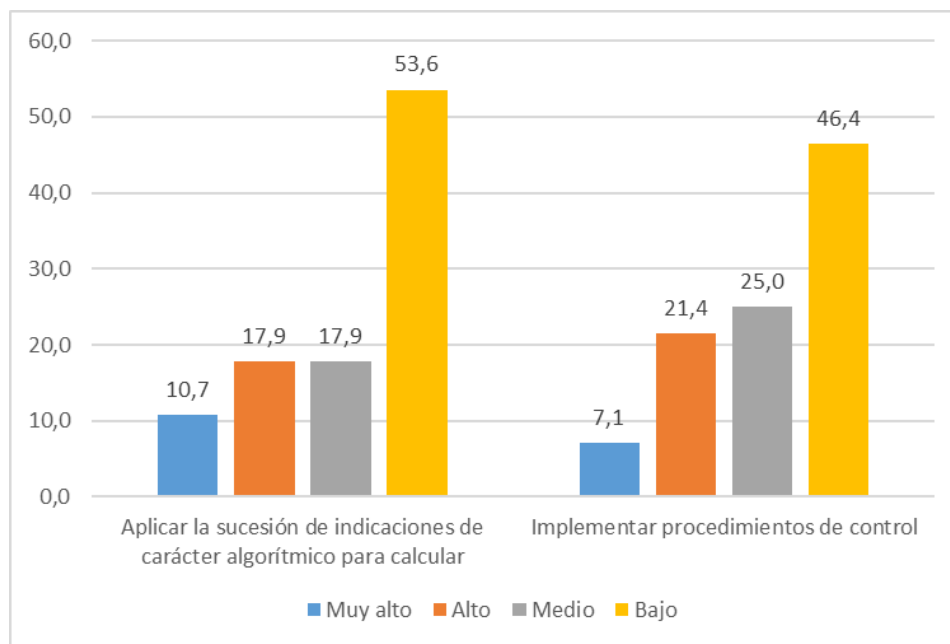
Fuente: elaboración propia

Al valorar el nivel de desarrollo de la habilidad calcular ejercicios de adición mentalmente, gráficamente y de manera numérica, se identifica que el 35,7% de los estudiantes de la muestra se ubica en el nivel Bajo, en tanto el 32,1% en el nivel Muy bajo. Respecto a la determinación de nivel de desarrollo de la habilidad, calcular ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica, se evidenció que el 28,6% se ubica en un nivel Bajo y el 46,4% Muy bajo.

Se constató además en el diagnóstico inicial, mediante la prueba pedagógica estandarizada, el nivel de desarrollo de las habilidades, aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico para calcular, e implementar procedimientos de control. Los resultados en estos ítems se exponen en el gráfico de la figura 4.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 4. Indicaciones de carácter algorítmico y procedimientos de control



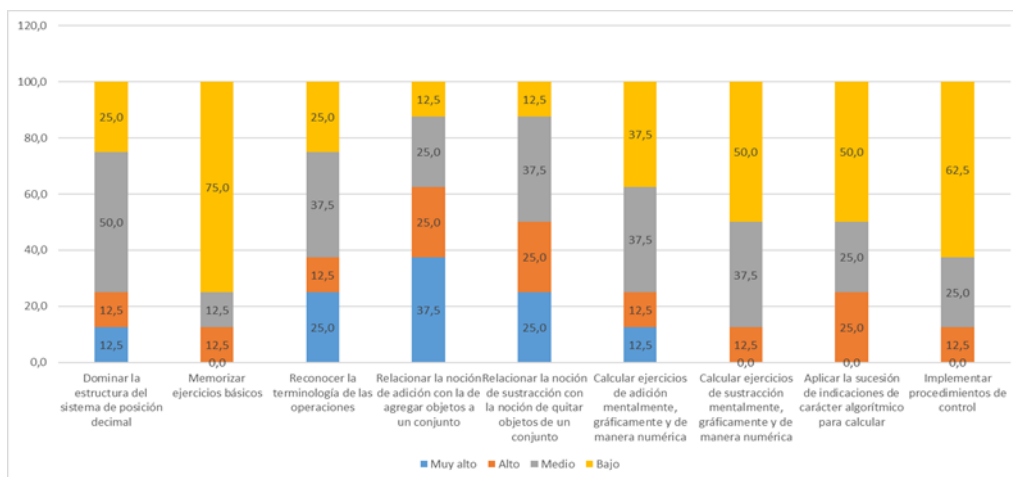
Fuente: elaboración propia

Resultó estadísticamente significativo que el 56.3% de los estudiantes alcanzaran una evaluación de Muy bajo al aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico para calcular, evidenciado en que omiten pasos y aunque algunos resuelven las operaciones, no pueden describir el procedimiento que realiza. A pesar que el dominio de procedimientos de control es condición para que los estudiantes conozcan la veracidad de las actividades que realizan, se pudo comprobar que el 46,4% se ubica en un nivel Muy bajo dado que no utilizan de forma sistemática estos procedimientos, incluso lo realizan incorrectamente cuando el docente se los orienta.

El cuestionario de entrevista a docentes fue aplicado con el objetivo de identificar los rasgos generales del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales. En la figura 5 se grafica el criterio de los docentes sobre el desarrollo de habilidades de cálculo en los estudiantes de la muestra.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 5. Criterio de los docentes sobre el desarrollo de habilidades en los estudiantes



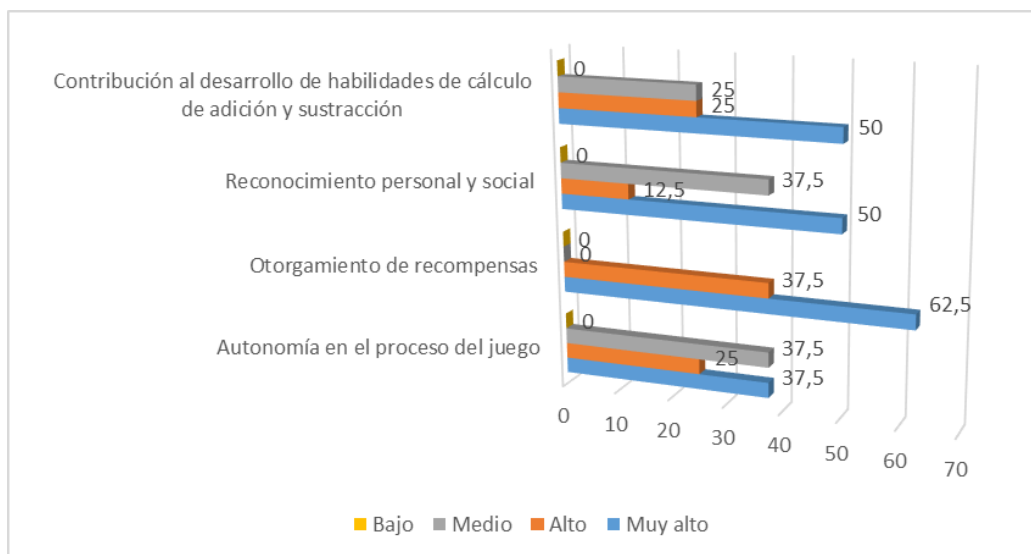
Fuente: elaboración propia

Los resultados alcanzados en la entrevista a los docentes, mantuvieron una correspondencia de manera general con los resultados que se derivaron de la aplicación de la prueba pedagógica estandarizada. Como valores porcentuales con mayor significación estadística en el orden de las insuficiencias, resaltan el 75% que valora de un nivel Muy bajo el ítem memorizar ejercicios básicos. El 50% de los docentes valora con un nivel Muy bajo los ítems calcular ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica, y aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico para calcular.

El cuestionario de entrevista aplicado a los docentes, indagó además sobre su valoración respecto al empleo de la gamificación como estrategia didáctica en las clases de Matemáticas. Los resultados de dichas valoraciones se exponen en el gráfico de la figura 6.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 6. Criterio de los docentes sobre la gamificación como estrategia didáctica



Fuente: elaboración propia

En la entrevista realizada con el objetivo de determinar los criterios de los docentes en torno a los elementos del desarrollo de habilidades en el cálculo escrito con números naturales. El ítem, autonomía en el proceso del juego es valorado de Muy alto por el 37,5% de los mismos. El aspecto, otorgamiento de recompensas es valorado de Muy alto por el 62,5% de los docentes. Por su parte el aspecto relacionado con el reconocimiento personal y social, recibió la valoración de Muy alto por el 50% e igual porcentaje se le asignó al ítem, contribución al desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción.

Se pudo comprobar que los docentes entrevistados consideran de modo general de gran importancia el conocimiento de la estructura del sistema de posición decimal para el desarrollo de habilidades en el cálculo escrito con números naturales, debido a que los pone en condiciones de enfrentar la variedad de tareas necesarias para el desarrollo de las habilidades. En ese mismo sentido, los docentes reconocen la necesidad trabajar y sobre todo lograr que los estudiantes interioricen el significado práctico de las operaciones, puesto que lo consideran muy importante dada su necesidad para el desarrollo de habilidades de cálculo con números naturales.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

La prueba pedagógica estandarizada aplicada a los estudiantes con el objetivo de comprobar el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción, así como el cuestionario de entrevista a docentes para identificar los rasgos generales del proceso y la significación de la gamificación como estrategia didáctica, permitió identificar un bajo nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo, con énfasis en el cálculo de ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica, la aplicación de sucesiones de indicaciones de carácter algorítmico para calcular, y la implementación de procedimientos de control.

#### Fase de diseño de la estrategia didáctica gamificada

La fase de diseño de la estrategia didáctica gamificada se desarrolló con la finalidad de configurar los componentes estructurales de este resultado científico. A continuación, se exponen los componentes estructurales de la estrategia didáctica gamificada.

#### Objetivo general

Orientar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica, de modo que motive la participación activa y consciente de los estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade, provincia Azuay, Ecuador.

#### Objetivos específicos

- Introducir pautas didácticas lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales.
- Concebir ayudas didácticas que favorezcan el aprendizaje de la terminología y significado de las operaciones de adición y sustracción de números naturales.
- Potenciar secuencias didácticas sustentadas en juegos que favorezcan la aplicación de sucesión de indicaciones de carácter algorítmico para calcular y la implementación de procedimientos de control.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

### Pauta didáctica 1. Ranking del cálculo de ejercicios de adición y sustracción

El docente coordina la actividad grupal para delimitar un conjunto de rankings por cada una de las operaciones de cálculo para construir el entramado de gamificación. Cada uno de los ejercicios orientados por el docente tiene asignado un sistema de puntaje, que es evaluado con posterioridad a la solución de los ejercicios por parte de los estudiantes. Es importante combinar la autoevaluación del estudiante con la coevaluación y la evaluación del docente. Los puestos en el ranking son rotativos con la finalidad de estimular la participación activa de todos los estudiantes.

### Pauta didáctica 2. Puntos extras para los que dominan el significado de las operaciones

El docente orienta la lectura y comprensión de los ejercicios y señala la realización de los mismos por equipos, dirige la atención hacia contenidos esenciales como el significado práctico de la operación, la operación y su inversa, los términos de la adición y sustracción, el significado de triplos, cuádruplo, etc., la adición y sustracción con sobrepaso, y las operaciones combinadas.

Se debe generar un sistema de puntos extras reflejados en comodines que pueden ser intercambiables entre los estudiantes tanto en la evaluación continua o en cualquiera de los criterios de la asignatura.

### Pauta didáctica 3. Insignias por aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico

El docente insistirá a los estudiantes que en ocasiones se inducen operaciones unívocas, rigurosamente determinadas. En esos casos se puede seguir una secuencia de indicaciones como la que sigue.

- ¿Qué significa adicionar?
- ¿Qué significa sustraer?
- ¿Qué relación parte – todo se puede establecer?
- ¿Estas operaciones siempre se pueden realizar?
- ¿Cuál relación se pueden establecer entre ellas?
- ¿Qué acción realizar primero y cuál después?

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

- ¿Cuántas operaciones requiere la solución del ejercicio?
- ¿Qué tipo de ejercicio se forma?
- ¿Cómo se procede al calcular?

La asignación de las insignias formará parte del sistema de reconocimientos de la institución educativa o el grupo escolar y además se configura al sistema de calificaciones de la asignatura.

Pauta didáctica 4. Feedback por implementar procedimientos de control

El docente insistirá que los estudiantes autocontrol en la realización de los ejercicios. El feedback inmediato se logrará mediante la asignación de puntos como valores cuantitativos a las acciones desarrolladas por los estudiantes. Para lograr el autocontrol establecerá los siguientes elementos a controlar.

- Dominio del simbolismo de las operaciones.
- Dominio de su terminología.
- Dominio de sus propiedades.
- Dominio de la relación entre las operaciones, especialmente la relación entre una operación y su inversa.
- Dominio de una sucesión de indicaciones de carácter algorítmico que permita efectuar cada operación de cálculo con efectividad y economía, de forma simple o combinada, empleando según las exigencias, el cálculo mental, escrito o instrumental.
- Dominio de un procedimiento de control que permita corregir los resultados en caso necesario, y evaluar el proceso seguido en la obtención de dicho resultado.
- Dominio de la realizabilidad de las operaciones en correspondencia con el dominio numérico que se trabaje.
- Dominio de los significados que pueden atribuírseles para hacer uso de ellos en la solución de diferentes situaciones de la vida.
- Se calcula con seguridad y rapidez.



## Acciones de control y seguimiento

Para garantizar la implementación exitosa de la estrategia didáctica gamificada, se conciben acciones de control y seguimiento a desarrollar durante la implementación de las mismas y con posterioridad a su introducción en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las acciones son las siguientes.

- Seguimiento individual y grupal al desarrollo de habilidades de cálculo.
- Actualización sistemática de la caracterización del diagnóstico de los estudiantes y del grupo.
- Retroalimentación constante a los padres y representantes de los estudiantes.
- Creación de parejas de equilibrio integradas por estudiantes de alto rendimiento académico que apoyan a otros de menor rendimiento.
- Identificación de las pautas didácticas gamificadas que causan mayores niveles de motivación en los estudiantes.

## Fase de validación

La tercera y última fase del proceso investigativo se desarrolló para valorar la pertinencia de la estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción. Antes de implementar la estrategia, fue sometida a la valoración de su pertinencia mediante el criterio de expertos. Este método fue empleado con el fin de obtener consenso de opinión relacionado con la pertinencia del aporte concebido.

En este sentido, se asume como pertinencia de la estrategia didáctica gamificada como la cualidad que expresa su adecuación para desarrollar habilidades de cálculo de adición y sustracción, lo cual significa que la misma posee una estructura coherente, que el contenido de sus componentes es consistente, y que revela suficientemente las características de un sistema abierto.

La valoración por los expertos se realizó siguiendo los siguientes pasos.

1. Selección de los expertos.
2. Elaboración del cuestionario para valorar la propuesta.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

3. Aplicación del cuestionario para la consulta.
4. Procesamiento de los datos estadísticos y obtención de la información.
5. Ejecución de las modificaciones a las propuestas, derivadas de la consulta.

Se les envió una encuesta a 13 posibles expertos para determinar su coeficiente de competencia, considerados por los investigadores; sustentado en que debían ser capaces de ofrecer valoraciones y proponer recomendaciones sobre los aspectos que serían consultados, de ellos respondieron 10. A estos se le determinó su coeficiente de competencia (k) en el tema, el cual se calculó como la semisuma del coeficiente del nivel de conocimiento sobre el tema que se investiga (Kc.) y las fuentes de argumentación (Ka).

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$$

De los 10 expertos que respondieron, 5 obtuvieron puntuaciones entre 0,8 y 1 ( $0,8 \leq K \leq 1$ ), lo cual los acredita con un coeficiente de competencia alto y 3 obtuvieron puntuaciones entre 0,7 y 0,8 ( $0,7 \leq K < 0,8$ ) lo que los acredita con un coeficiente de competencia medio, por lo que fueron seleccionados 8 expertos.

A los expertos seleccionados se les aplicó un cuestionario para que ofrecieran sus opiniones acerca del nivel de pertinencia de la estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción. Este instrumento contiene el diseño de la estrategia y tiene en cuenta la escala siguiente: muy pertinente (MP), bastante pertinente (BP), pertinente (P), poco pertinente (PP), no pertinente (NP). Para el procesamiento estadístico de los datos aportados por los expertos se utilizó el tabulador electrónico Microsoft Excel. Esto permitió valorar el consenso acerca del nivel de pertinencia de la estrategia didáctica en los diferentes aspectos solicitados.

Después de aplicada la ronda de consulta a los expertos, estos emitieron sus criterios sobre la pertinencia de la estrategia didáctica. El grado de concordancia de los expertos, expresado en el valor N-Promedio, se sintetizó en valoraciones donde predomina la categoría Bastante pertinente. La consistencia del contenido de los componentes de la estrategia didáctica gamificada fue considerada como Muy pertinentes, como se expone en la tabla 1.

Tabla 1. Categoría asignada a cada uno de los componentes de la estrategia didáctica elaborada

Componentes de la estrategia didáctica	Categoría
Objetivo general	Bastante pertinente
Objetivos específicos	Muy pertinente
Pauta didáctica 1. Ranking del cálculo de ejercicios de adición y sustracción	Bastante pertinente
Pauta didáctica 2. Puntos extras para los que dominan el significado de las operaciones	Muy pertinente
Pauta didáctica 3. Insignias por aplicar la sucesión de indicaciones de carácter algorítmico	Bastante pertinente
Pauta didáctica 4. Feedback por implementar procedimientos de control	Muy pertinente
Acciones de control y seguimiento	Muy pertinente

Independientemente de las valoraciones generalmente positivas expresadas por los expertos, a partir del análisis de sus sugerencias, recomendaciones y opiniones se decidió realizar algunas modificaciones en la estrategia didáctica gamificada.

- Incluir el tercer objetivo específico que se presenta en la versión final de la estrategia.
- Cambiar la denominación de la pauta didáctica 4, la cual finalmente se denominó. Feedback por implementar procedimientos de control, tal como aparece en la versión actual de la estrategia.
- Incluir otras acciones de control y seguimiento.

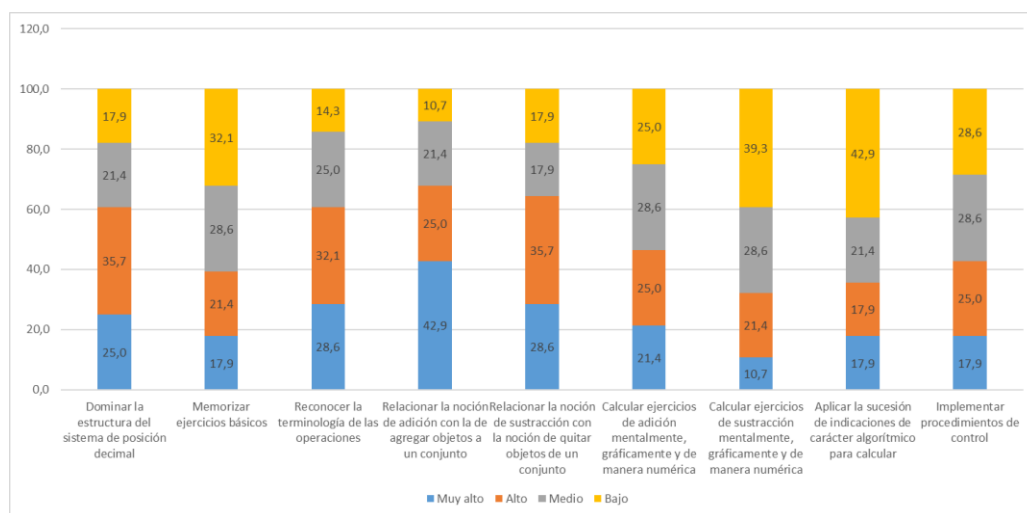
Como síntesis de la valoración de la pertinencia por parte de los expertos consultados se considera que el resultado científico sometido a su consideración tiene relevancia en el ámbito educativo por ofrecer un aprendizaje más significativo y autónomo, proporcionar una retroalimentación

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

constante, posibilita vincular al estudiante con el contenido, las tareas y las actividades, y activar la motivación y el interés por el aprendizaje de los ejercicios de adición y sustracción.

Una vez realizada la valoración por los expertos de la estrategia didáctica gamificada, así como su mejora, se realizó su implementación en la unidad educativa Enrique Malo Andrade. Los investigadores realizaron una constatación final de las principales transformaciones logradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la aplicación a los estudiantes de una prueba pedagógica estandarizada que medía los mismos objetivos considerados en el diagnóstico inicial. Los resultados evidenciados en la aplicación de la prueba pedagógica a los estudiantes, se presentan en la figura 7.

Figura 7. Medición final del desarrollo de habilidades en los estudiantes



Fuente: elaboración propia

Los logros evidenciados en la medición de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, reflejaron los efectos positivos alcanzados mediante la aplicación de la estrategia didáctica gamificada. En el indicador referido a reconocer la terminología de las operaciones, se constató una transformación estadísticamente significativa al alcanzar el 28,6% de los estudiantes la calificación de Muy alto.

Referente al indicador dirigido a relacionar la noción de adición con la de agregar objetos a un conjunto, el 42,9% de los estudiantes fue evaluado con la calificación de Muy alto. Igualmente recibió esta misma calificación en la medición final el 28,6% de los estudiantes en el indicador, relacionar la noción de sustracción con la noción de quitar objetos de un conjunto, y el 21,4% en el indicador, calcular ejercicios de adición mentalmente, gráficamente y de manera numérica.

La implementación de la estrategia didáctica gamificada, concebida como una intervención estructurada en etapas lógicas de interacción de los docentes con los estudiantes, dirigida a el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción, posibilitó ofrecer una contribución significativa para orientar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica, motivando la participación activa y consciente de los estudiantes de segundo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa “Enrique Malo Andrade”, provincia Azuay, Ecuador.

## Conclusiones

En la educación general básica ecuatoriana, la gamificación como estrategia para el desarrollo de habilidades de cálculo, contribuye a la formación e interiorización de los conceptos de suma, adición, sustracción, multiplicación y división, los cuales se caracterizan por un elevado nivel de abstracción y generalización, presentando ejemplos particulares de la realidad objetiva hasta determinar las características esenciales del concepto o procedimiento a impartir.

El objetivo de la investigación desarrollada consistió en fundamentar una estrategia didáctica gamificada para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade, provincia Azuay, Ecuador.

Se desarrolló un proceso investigativo fundamentado en el paradigma empírico-analítico. Desde esta perspectiva investigativa, se realizó un análisis previo de los antecedentes teóricos y prácticos de la temática de investigación y la determinación de preguntas de investigación que fueron

constatadas en la práctica pedagógica mediante un diseño preexperimental. Se empleó un diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo.

La investigación científica desarrollada se estructuró en las fases de diagnóstico inicial, de diseño de la estrategia didáctica gamificada para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica que motive la participación activa y consciente de los estudiantes, y de validación de la estrategia didáctica diseñada.

En la fase de diagnóstico, mediante la aplicación de la prueba pedagógica estandarizada aplicada a los estudiantes y el cuestionario de entrevista a docentes, se identificó un bajo nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo, con énfasis en el cálculo de ejercicios de sustracción mentalmente, gráficamente y de manera numérica, la aplicación de sucesiones de indicaciones de carácter algorítmico para calcular, y la implementación de procedimientos de control.

La valoración por expertos y la implementación de la estrategia didáctica gamificada, dirigida a el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción, posibilitó ofrecer una contribución significativa para orientar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de ejercicios de adición y sustracción de números naturales, mediante la integración de la actividad lúdica motivando la participación activa y consciente de los estudiantes de segundo año de educación general básica en la unidad educativa Enrique Malo Andrade, provincia Azuay, Ecuador.

## Referencias

Álvaro-Tordesillas, A.; Alonso-Rodríguez, M.; Poza-Casado, I., & Galván-Desvaux, N. (2020).

Gamification experience in the subject of Descriptive Geometry for Architecture. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 23(1), 373-408, DOI: 10.5944/educXX1.23591

Calle-Carracedo, M., López-Torres, E., Miguel-Revilla, D., & Carril-Merino, M.T. (2022). Escape

rooms en la formación inicial del profesorado de Ciencias Sociales: valoración y potencial educativo. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 25(2), 129-150.

DOI:<https://doi.org/10.5944/educxx1.31440>.

Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Chacón, J. P., Marín, D. & Vidal, M. I. (2019). Bibliometría aplicada a la gamificación como estrategia digital de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(60). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/60/05>.

Chaves, B. (2019). Revisión de experiencias de gamificación en la enseñanza de lenguas extranjeras. *ReiDoCrea*, 8, 422-430.

Cifuentes, S. C., Ros, C., Fernández, R. & Guerrero, E. (2021). Análisis de la competencia digital docente y uso de recursos TIC tras un proceso de intervención universitario, basado en la implementación de una metodología innovadora de gamificación. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 72(2), 41-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.13042/Bordon.2021.87134>.

Espinales, A. M. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. *Sinapsis: la revista científica del ITSUP*, 1(12), 7.

Eguia, J. L., Contreras, R. S., Revuelta, F. I., Guerra, J., Pedrera, M. I., ... & Morales, J. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.

García, C. & Martín, M. L. (2021). Aprendizaje autorregulado y gamificación en educación superior: propuesta de un modelo de análisis. *Revista española de Pedagogía*. 79(279), 341-362).

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.

Martínez, G. & Ríos, J. F. (2019). Gamificación como estrategia de aprendizaje en la formación de estudiantes de Ingeniería. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 45(3), 115-125. DOI: 10.4067/S0718-07052019000300115.

Molina-García, P. F., Molina-García, A. R. & Gentry-Jones, J. (2021). La gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje del idioma inglés. *Dominio de las ciencias*, 7(1), 722-730. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1672>.



Recepción: 11-04-2024 / Revisión: 14-05-2024 / Aprobación: 06-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Paladines, L. J. G., & Mediavilla, C. M. A. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 329-349.

Ramos, L. C. L., Casillas, S. F., & Rábano, A. R. (2021). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *EDUCATECONCIENCIA*, 29(Especial) 124-146.

Trigueros-Ramos, R., & Navarro, N. (2019). The influence of the teacher on the motivation, learning strategies, critical thinking and academic performance of high school students in Physical Education. *Psychology, Society and Education*, 11(1), 137–150. <https://doi.org/10.3390/ijerph17239089>

Villalustre, L., & del Moral, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, (27), 13-31.