

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

Estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de Educación General Básica

Playful strategy for the development of addition and subtraction calculation skills in elementary school students

Johana Verónica Gómez Paredes¹(jvgomezp@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0007-1003-0018>)

Franklin Estuardo Suárez Rodríguez²(franklinsuarez86@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0006-5818-7658>)

Luis Carlos Fernández Cobas³(lfernandezcobas@gmail.com)(<https://orcid.org/0000-0001-5018-4846>)

Wilber Ortiz Aguilar⁴ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El desarrollo de habilidades de cálculo en adición y sustracción en la Educación General Básica es esencial para la formación matemática de los estudiantes, al asegurar las bases para operaciones más complejas. La investigación desarrollada empleó el enfoque mixto, de nivel explicativo y diseño preexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de fundamentar una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Domingo Faustino Sarmiento”, provincia Tungurahua, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025. En la caracterización empírica se evidenció que la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades significativas en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción, que resultaron más notorias en la aplicación de la propiedad conmutativa, la descomposición numérica y la resolución de problemas. La estrategia lúdica se estructuró en seis etapas, comenzando con la motivación y orientación y finalizando con una evaluación que incluye retroalimentación. Las acciones propuestas fomentan el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, además de priorizar el empleo de métodos participativos y concretos que se adecuan a su nivel cognitivo.

En la validación de la estrategia lúdica se evidenció una mejora significativa en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción. La comparación de la preprueba y la

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

⁴ Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

posprueba mostró un incremento en el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles de suficiente y muy suficiente.

Palabras clave: desarrollo de habilidades de cálculo, adición, sustracción, estrategia lúdica, Educación General Básica

Abstract

The development of calculus skills in addition and subtraction in General Basic Education is essential for the mathematical education of students, as it ensures the basis for more complex operations. The research used a mixed approach, explanatory level and pre-experimental design with pre-test and post-test, with the objective of basing a ludic strategy for the development of addition and subtraction calculation skills in third year students of General Basic Education of the Educational Unit “Domingo Faustino Sarmiento Sarmiento”, province Tungurahua, Ecuador, in the school year 2024-2025. In the empirical characterization it was evidenced that most of the students presented significant difficulties in the development of addition and subtraction calculation skills, which were more noticeable in the application of the commutative property, numerical decomposition and problem solving. The ludic strategy was structured in six stages, beginning with motivation and orientation and ending with an evaluation that includes feedback. The proposed actions encourage active and student-centered learning, in addition to prioritizing the use of participatory and concrete methods that are appropriate to the student's cognitive level. In the validation of the recreational strategy, a significant improvement in the development of addition and subtraction calculation skills was evidenced. The comparison of the pre-test and post-test showed an increase in the percentage of students who reached the levels of sufficient and very sufficient.

Key words: calculus skills development, addition, subtraction, play strategy, General Basic Education.

Introducción

En la sociedad del siglo XXI, el cálculo matemático es una habilidad trascendente para la vida cotidiana, dado que permite la resolución de problemas complejos que afectan áreas como la economía, la ingeniería y la tecnología. La enseñanza de la Matemática, particularmente del cálculo, fomenta un aprendizaje más dinámico y adaptable, lo que demuestra su vigencia en la educación moderna y su impacto en el desarrollo cognitivo (Solís y López, 2020).

Dada esta necesidad, los sistemas educativos insisten en mejorar el cálculo en las primeras etapas educativas, considerando que las dificultades en esta área afectan el rendimiento académico y la capacidad de las personas para desenvolverse en situaciones cotidianas. Fonseca y López (2021) y González y Freire (2021), coinciden en señalar que un adecuado tratamiento de las dificultades

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

en el cálculo desde temprana edad facilita un desarrollo más integral de las habilidades lógico-matemáticas y favorece una participación activa en la sociedad.

El cálculo matemático no solo es una habilidad específica, sino también una competencia precursora para el desarrollo del pensamiento crítico y lógico. El estudio del cálculo contribuye a la estructuración del pensamiento, permitiendo que los individuos aborden situaciones de incertidumbre de manera analítica, lo que es esencial en la toma de decisiones en contextos sociales, culturales, políticos y económicos (Pico *et al.*, 2021). Su enseñanza desde una perspectiva desarrolladora, como destacan Izagirre, *et al.* (2020), incrementa su aplicabilidad en la vida real.

En este sentido, la evaluación constante de las competencias matemáticas, particularmente del cálculo, es fundamental para garantizar que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para enfrentarse a los desafíos del mundo moderno. Por ello, las instituciones educativas deben orientar sus esfuerzos hacia una evaluación que sea formativa y que permita a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje, reforzando su capacidad para aplicar el cálculo en distintos contextos (Alsina *et al.*, 2019; Jiménez, 2020).

Desde estos referentes conceptuales, el desarrollo de habilidades de cálculo en adición y sustracción en la Educación General Básica es esencial para la formación matemática de los estudiantes, al asegurar las bases para operaciones más complejas. El fortalecimiento de estas habilidades permite a los estudiantes comprender mejor la estructura de los números, lo cual es esencial para la resolución de problemas cotidianos y el desarrollo del pensamiento lógico (Fonseca & López, 2021; Manrique *et al.*, 2024).

Desde esta perspectiva, es fundamental garantizar una enseñanza efectiva de la adición y sustracción, por lo cual, la implementación de estrategias didácticas bien planificadas, que involucren la manipulación de materiales concretos y el uso de representaciones visuales, favorece la comprensión de estas operaciones aritméticas, mejorando tanto la motivación de los estudiantes como su rendimiento académico (Reyes *et al.*, 2024).

El uso de juegos como estrategia didáctica también resulta una herramienta valiosa para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción, tal como destacan Farinango (2023) y Fonseca y López (2021). Los juegos permiten a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos en un ambiente lúdico, reduciendo la ansiedad ante las matemáticas y facilitando una comprensión más profunda de las operaciones básicas, lo que refuerza su aplicación en la vida cotidiana.

A partir de los enfoques sistematizados, la atención temprana a las dificultades en el cálculo de adición y sustracción, es esencial para evitar rezagos en el aprendizaje. Fonseca y López (2021)

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

y Reyes *et al.* (2024) coinciden en que un tratamiento adecuado y oportuno de estas dificultades puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes y su confianza en sus habilidades matemáticas, lo que repercute positivamente en su desarrollo integral.

En este contexto, en la Unidad Educativa “Domingo Faustino Sarmiento”, ubicada en la provincia Tungurahua, Ecuador, se enfoca el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el desarrollo integral de los estudiantes, en un ambiente escolar que fomenta su sentido de pertenencia y motivación, no obstante, mediante un estudio descriptivo preliminar desarrollado en los estudiantes de tercer se identificaron las siguientes manifestaciones fácticas que revelan la existencia de un problema de investigación:

- Dificultades para aplicar estrategias de cálculo mental y escrito de manera efectiva en problemas que implican la adición y sustracción de números naturales hasta 100.
- Errores frecuentes en sus respuestas que requieren aplicar la propiedad conmutativa de la adición.
- Incorrecta descomposición de números naturales en sumas y restas de diferentes formas.
- Al resolver problemas de sustracción, algunos estudiantes utilizan inadecuadamente las estrategias de cálculo mental y escrito, lo cual se traduce en una comprensión limitada de la relación entre la adición y la sustracción.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de tercer año de Educación General Básica? Sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, el objetivo del presente trabajo consiste en fundamentar una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Domingo Faustino Sarmiento”, provincia Tungurahua, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

Estrategia lúdica

La lógica del proceso investigativo siguió las pautas fundamentales del proceso de investigación acción. Inicialmente se determinó la metodología a emplear en el estudio, se procedió a la caracterización empírica del desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción, se diseñó de una estrategia lúdica para el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción, y finalmente, se efectuó la validación científica de la estrategia lúdica diseñada.

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Materiales y métodos

El proceso investigativo que sustenta la elaboración del presente artículo científico se enmarca en el enfoque de investigación mixto, sustentado en Hernández-Sampieri *et al.* (2018), que combinó el análisis cualitativo y cuantitativo. Este enfoque permitió obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado, al integrar la recolección de datos numéricos con el análisis profundo de las percepciones y opiniones de docentes y expertos, lo que facilitó una validación integral de la estrategia lúdica diseñada.

El nivel de investigación fue explicativo, conforme a lo propuesto por Hernández-Sampieri *et al.* (2018), ya que se buscó identificar la relación causal entre la implementación de la estrategia lúdica y el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de tercer año. Se buscó describir y también explicar las transformaciones observadas en el desarrollo de habilidades matemáticas a partir de la intervención.

El diseño de investigación fue preexperimental con preprueba y posprueba. Se realizó un preexperimento con un solo grupo, a quienes se aplicó una preprueba para medir sus habilidades de cálculo iniciales y, tras la intervención con la estrategia lúdica, una posprueba para evaluar los cambios en dichas habilidades. Este diseño permitió comparar los resultados antes y después de la aplicación de la estrategia.

El proceso de investigación se estructuró en tres fases; la primera fase fue la caracterización empírica del desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de tercer año, mediante la aplicación de una prueba estandarizada y una entrevista a docentes. La segunda fase consistió en el diseño de una estrategia lúdica adaptada a las necesidades identificadas en los estudiantes para mejorar dichas habilidades. Finalmente, en la tercera fase, se llevó a cabo la validación científica de la estrategia lúdica a través de un cuestionario aplicado a expertos y del preexperimento.

La hipótesis de investigación formulada fue: la implementación de una estrategia lúdica mejora significativamente el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica. La variable: desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción de números naturales en estudiantes de tercer año de Educación General Básica, se definió conceptualmente como la capacidad de los estudiantes para realizar con precisión y fluidez operaciones de suma y resta, resolviendo ejercicios y problemas aritméticos con números naturales (Reyes *et al.*, 2024).

La variable: desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción de números naturales en estudiantes de tercer año de Educación General Básica, se operacionalizó en los siguientes indicadores (Ministerio de Educación, 2016):

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

- Resolver ejercicios de adición y sustracción con números naturales hasta 100.
- Aplicar la propiedad conmutativa en la resolución de ejercicios y problemas de adición.
- Descomponer números naturales en sumas y restas.
- Resolver problemas de sustracción con números naturales hasta 100.
- Estimar resultados de operaciones de adición y sustracción para verificar la razonabilidad de las respuestas.

Se aplicaron tres instrumentos. El primero fue una prueba estandarizada dirigida a los estudiantes para diagnosticar sus habilidades de cálculo de adición y sustracción. El segundo, una entrevista a los docentes, permitió profundizar en los logros e insuficiencias en el desarrollo de dichas habilidades y explorar las posibles causas de las dificultades. Finalmente, se utilizó un cuestionario aplicado a expertos para validar la estrategia lúdica diseñada. La escala utilizada en la preprueba y posprueba fue tipo Likert, con cuatro criterios: "Muy insuficiente", 2) "Insuficiente", 3) "Suficiente" y 4) "Muy suficiente", lo que permitió una evaluación precisa del nivel de dominio en las operaciones de adición y sustracción.

La población del estudio consistió en 120 estudiantes de tercer año de Educación General Básica que asisten a la jornada vespertina de la Unidad Educativa "Domingo Faustino Sarmiento". De esta población, se seleccionó una muestra intencional, no probabilística, por conveniencia de 36 estudiantes que integran el paralelo "B". Además, se incluyó a cuatro docentes que imparten docencia en Matemática a estos estudiantes. El criterio de expertos para la validación de la estrategia lúdica se realizó mediante un cuestionario que evaluaba aspectos como la relevancia pedagógica, adecuación al nivel de desarrollo cognitivo, interactividad, motivación y disfrute, y retroalimentación. Los expertos ofrecieron sugerencias para la mejora y adecuación final de la estrategia (Michalus *et al.*, 2015). El preexperimento se llevó a cabo aplicando la preprueba a los estudiantes, seguida de la implementación de la estrategia lúdica durante varias semanas. Al finalizar, se realizó la posprueba para evaluar los efectos de la intervención y se compararon los resultados con los obtenidos en la preprueba.

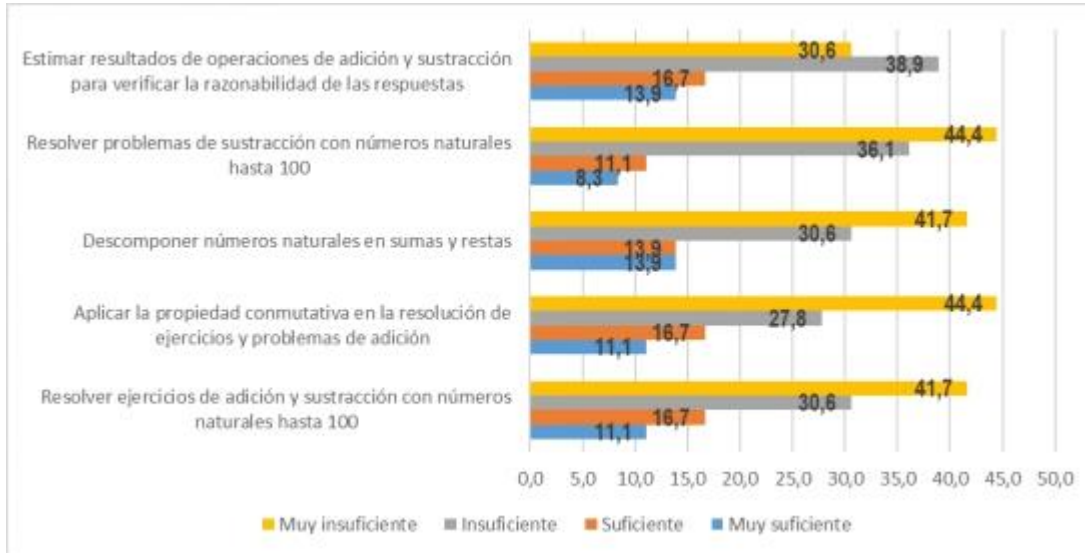
Caracterización empírica del desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción

La caracterización empírica del desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de tercer año, se llevó a cabo mediante la aplicación de una prueba estandarizada y una entrevista a docentes. Los resultados cuantitativos de la prueba estandarizada se presentan en la figura 1.

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

Figura 1.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada a estudiantes



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba estandarizada reflejaron una tendencia general hacia el rendimiento insuficiente y muy insuficiente en las habilidades de cálculo de adición y sustracción en los estudiantes de tercer año de Educación General Básica. En la resolución de ejercicios de adición y sustracción con números naturales hasta 100, el 41,7 % de los estudiantes se clasificó en el nivel muy insuficiente, mientras que solo el 11,1 % alcanzó el nivel de muy suficiente. Esto evidenció una necesidad clara de refuerzo en estas operaciones básicas para mejorar su desempeño. En cuanto a la aplicación de la propiedad conmutativa en la resolución de ejercicios y problemas de adición, un 44,4 % de los estudiantes mostró un nivel muy insuficiente, y únicamente un 11,1 % alcanzó el nivel muy suficiente. Este resultado indicaba dificultades significativas en la comprensión de las propiedades fundamentales de las operaciones, en comparación con estudios como los de Manrique *et al.* (2024), donde los estudiantes mostraron un 25 % en el nivel bajo tras aplicar una estrategia lúdica similar. Al analizar la descomposición de números naturales en sumas y restas, el 41,7 % de los estudiantes obtuvo resultados muy insuficientes, y solo el 13,9 % alcanzó el nivel muy suficiente. Este patrón es similar a los hallazgos de Naranjo (2010), donde antes de implementar actividades didácticas específicas, los estudiantes también presentaron dificultades en esta habilidad, con un 40 % en niveles bajos. Los resultados confirman la necesidad de una intervención didáctica más efectiva.

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Los problemas de sustracción con números naturales hasta 100 representaron otra área crítica, ya que el 44,4 % de los estudiantes quedó en el nivel muy insuficiente y solo el 8,3 % alcanzó el nivel muy suficiente. Comparativamente, Guerrero (2014) reportó un 35 % de estudiantes en el nivel bajo en una muestra similar antes de aplicar estrategias lúdicas. Esto sugiere que las estrategias actuales no están logrando mejorar sustancialmente estas competencias en los estudiantes.

En cuanto a la estimación de resultados para verificar la razonabilidad de las respuestas, el 38,9 % de los estudiantes obtuvo resultados insuficientes y solo el 13,9 % alcanzó el nivel muy suficiente. En comparación, los resultados obtenidos por Fonseca y López (2021), en escolares con discalculia mostraron una tendencia similar, con un alto porcentaje de estudiantes en niveles insuficientes antes de implementar un tratamiento específico para el cálculo aritmético.

Los docentes entrevistados señalaron que los logros observados en los estudiantes en el cálculo de adición y sustracción se concentraron principalmente en la capacidad para realizar operaciones básicas con números naturales. Aunque algunos estudiantes mostraron avances significativos, la mayoría tuvo dificultades para resolver ejercicios con números hasta 100. Los docentes coincidieron en que aquellos que lograron mejores resultados eran estudiantes que tenían más práctica regular en el hogar o que mostraban un interés genuino en la Matemática.

En cuanto a la aplicación de la propiedad conmutativa, los docentes destacaron que esta era una de las áreas más complejas para los estudiantes. A pesar de las múltiples explicaciones y ejercicios prácticos, los estudiantes tendían a confundir la propiedad y aplicarla incorrectamente en contextos problemáticos. Según los docentes, esto podría estar relacionado con una comprensión insuficiente de los fundamentos teóricos de las operaciones, lo cual dificultaba la generalización del conocimiento a situaciones nuevas o más complejas.

Los docentes también señalaron que la habilidad para descomponer números naturales en sumas y restas era limitada en la mayoría de los estudiantes. Aquellos que lograron descomponer correctamente los números eran generalmente los mismos que presentaban una comprensión más sólida en otros aspectos del cálculo. Sin embargo, los estudiantes que mostraban dificultades mencionaban que no podían visualizar mentalmente las descomposiciones numéricas, lo que podría explicarse por la falta de materiales manipulativos o métodos didácticos más concretos en el aula.

Finalmente, los docentes expresaron que la estimación de resultados en operaciones de adición y sustracción representaba un desafío importante para los estudiantes. Pocos estudiantes pudieron verificar la razonabilidad de sus respuestas, lo que sugiere una debilidad en el pensamiento crítico y analítico en relación con las operaciones. Los entrevistados atribuyeron estas limitaciones a la falta de actividades enfocadas en la resolución de problemas y en el desarrollo

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación: 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

de la estimación numérica dentro del currículo, lo que afectaba la capacidad de los estudiantes para razonar sobre los resultados de manera efectiva.

El análisis de los resultados de la caracterización empírica evidenció que la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades significativas en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción con números naturales. Aunque algunos lograron resolver ejercicios básicos, las dificultades fueron más notorias en la aplicación de la propiedad conmutativa, la descomposición numérica y la resolución de problemas.

Los docentes percibieron que estas limitaciones estaban relacionadas con una falta de comprensión conceptual y con la escasa práctica, lo que obstaculizaba el avance en el desarrollo de estas destrezas. Además, señalaron que los estudiantes mostraban debilidad en la estimación de resultados, lo que afectaba su capacidad de verificar la razonabilidad de sus respuestas.

Diseño de una estrategia lúdica para el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción

La estrategia lúdica que se presenta está diseñada para desarrollar habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica. Esta estrategia está estructurada en seis etapas, comenzando con la motivación y orientación y finalizando con una evaluación que incluye retroalimentación. Las acciones propuestas fomentan el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, además de priorizar el empleo de métodos participativos y concretos que se adecuan a su nivel cognitivo.

Objetivo general

Desarrollar las habilidades de cálculo de adición y sustracción, fortaleciendo la capacidad de resolver ejercicios y problemas con números naturales hasta 100, aplicando propiedades matemáticas y verificando la razonabilidad de los resultados a través de un enfoque lúdico.

Etapas de motivación y orientación “Iniciando la aventura del cálculo”

En esta primera etapa, se busca captar el interés de los estudiantes y orientarlos en las metas de la actividad.

Objetivo específico: motivar a los estudiantes e introducirlos de manera lúdica al proceso de cálculo de adición y sustracción, despertando su interés y orientándolos sobre la importancia de estas operaciones.

Acción 1. “Exploradores de números”: los estudiantes participarán en una historia interactiva en la que, como exploradores, deben encontrar números ocultos que representan adiciones y sustracciones simples. Esta acción incluye juegos visuales y sonidos llamativos en una presentación interactiva con el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Por ejemplo, "Un tesoro tiene 50 monedas, pero pierden 15 en un río. ¿Cuántas monedas les quedan?"

Acción 2. "Caminos mágicos del cálculo": mediante un mapa físico que colocarán en el aula, los estudiantes avanzarán casillas respondiendo correctamente operaciones de suma y resta hasta 100. Cada vez que avanzan, se les presenta un reto matemático relacionado con su aprendizaje previo. Por ejemplo, "Avanza 3 casillas si resuelves: $28 + 14 = \underline{\quad}$."

Etapas de exploración "Descubriendo la magia de las operaciones"

Aquí los estudiantes se sumergen en la resolución de ejercicios sencillos, empezando por explorar patrones en la adición y sustracción.

Objetivo específico: facilitar el descubrimiento de patrones y principios matemáticos, como la descomposición de números y la propiedad conmutativa, para resolver ejercicios básicos de adición y sustracción.

Acción 1. "Sumas encantadas": los estudiantes manipulan objetos concretos como fichas o bloques, para descomponer números naturales en sumas. Por ejemplo, 45 se descompone en $40 + 5$, y deben hacerlo con diferentes combinaciones.

Acción 2. "El desafío de las restas misteriosas": se les presentan situaciones cotidianas en las que deben resolver restas usando objetos de la vida real, como quitar manzanas de una cesta. Por ejemplo, "Si tienes 20 caramelos y regalas 8, ¿cuántos caramelos te quedan?"

Acción 3. "El intercambio de números": un juego donde los estudiantes aprenden la propiedad conmutativa de la adición, usando cartas numeradas para intercambiar lugares en la resolución de sumas. Por ejemplo, "Resuelve $12 + 34$ y luego $34 + 12$. ¿Qué observas?"

Etapas de práctica guiada "Retos del cálculo"

Durante esta etapa, los estudiantes practican en parejas o grupos pequeños bajo la guía del docente.

Objetivo específico: consolidar el aprendizaje mediante la práctica guiada, promoviendo la colaboración entre estudiantes y la aplicación de estrategias de cálculo mental para resolver ejercicios de adición y sustracción.

Acción 1. "Duelos matemáticos": los estudiantes se enfrentan en un duelo por turnos, donde deben resolver adiciones y sustracciones en un tiempo límite. Ganará el equipo que más ejercicios correctos resuelva. Por ejemplo, "Resuelve $45 - 29$ antes que tu compañero."

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación: 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Acción 2. “Viaje con el calculador”: los estudiantes utilizan calculadoras virtuales en una aplicación para verificar sus respuestas y aprender a estimar los resultados de las operaciones. Por ejemplo, "Haz una estimación de $67 + 23$ antes de verificar en la calculadora."

Etapas de aplicación “Los problemas del tesoro”

Los estudiantes aplican lo aprendido en la resolución de problemas de adición y sustracción con números hasta 100.

Objetivo específico: Aplicar lo aprendido en la resolución de problemas matemáticos contextualizados, utilizando estrategias como la descomposición de números y la propiedad conmutativa para adiciones y sustracciones.

Acción 1. “Historias del tesoro perdido”: los estudiantes resuelven problemas relacionados con la búsqueda de un tesoro. Por ejemplo, el tesoro tiene 100 monedas, pero se pierden 30 durante una tormenta, ¿cuántas quedan?

Acción 2. “Detectives de números”: usando pistas numéricas, deben resolver enigmas matemáticos, aplicando la descomposición de números para encontrar soluciones. Por ejemplo, Descompón 75 en sumas para encontrar la clave secreta."

Etapas de autoevaluación “Revisión de aventuras”

Los estudiantes revisan su propio progreso mediante actividades de reflexión y autoevaluación.

Objetivo específico: Fomentar la autoevaluación y reflexión sobre el proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes identificar sus fortalezas y áreas de mejora en el cálculo de adiciones y sustracciones.

Acción 1. “Mi diario matemático”: cada estudiante escribe en su diario las estrategias que usaron para resolver los ejercicios y problemas, reflexionando sobre lo que funcionó mejor. Por ejemplo, "Escribo cómo resolví $84 - 26$, descomponiendo en decenas y unidades."

Acción 2. “Círculo de reflexión”: en grupos pequeños, los estudiantes discuten sus métodos para resolver problemas de adición y sustracción, comparando resultados y verificando la razonabilidad de las respuestas. Por ejemplo, ¿Cómo resolvieron $37 + 48$ y verificaron que la respuesta era razonable?"

Etapas de evaluación y retroalimentación “La gran competencia de cálculo”

Se evalúan las habilidades adquiridas, proporcionando retroalimentación a cada estudiante para mejorar su aprendizaje.

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación: 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Objetivo específico: Evaluar el desempeño en la resolución de ejercicios de adición y sustracción, proporcionando retroalimentación personalizada para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Acción 1. “Competencia de cálculo rápido”: una competición final en la que los estudiantes resuelven ejercicios de adición y sustracción en un tiempo determinado. Los mejores participantes reciben un reconocimiento simbólico. Por ejemplo, "Resuelve en 30 segundos: $56 + 39 = \underline{\quad}$."

Acción 2. “Retroalimentación del calculador”: los estudiantes reciben una evaluación de sus resultados en las actividades anteriores. Se les da retroalimentación personalizada, identificando áreas de mejora y destacando sus logros. Por ejemplo, "Revisa cómo resolviste $72 - 18$ y busca una forma más rápida."

Esta estrategia fomenta un ambiente de aprendizaje dinámico y lúdico, que estimula la motivación y el disfrute, al tiempo que facilita el desarrollo de habilidades matemáticas clave para el nivel de los estudiantes.

Validación científica de la estrategia lúdica

Para validar la estrategia lúdica diseñada para desarrollar habilidades de cálculo de adición y sustracción se combinó el método de criterio de expertos con el método experimental en su variante preexperimental. se recurrió a un panel de cinco expertos en educación y Didáctica de la matemática. Los expertos completaron un cuestionario diseñado para recoger sus valoraciones y sugerencias respecto a distintos aspectos de la estrategia antes de su implementación.

Los resultados fueron analizados con el fin de obtener una visión cuantitativa de las valoraciones. Asimismo, se incluyeron comentarios cualitativos para identificar áreas de mejora. En la tabla 1 se exponen los resultados de las valoraciones de los expertos.

Tabla 1.

Resultados de las valoraciones de los expertos

Criterio	Expert o 1	Expert o 2	Expert o 3	Expert o 4	Expert o 5	Medi a	Desviació n estándar	Varianz a
Relevancia pedagógica	5	4	5	5	4	4.6	0.49	0.24
Claridad y precisión de los objetivos	5	5	4	4	5	4.6	0.49	0.24

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

Viabilidad de implementación	4	5	4	4	5	4.4	0.49	0.24
Alineación con el currículo	5	4	5	5	4	4.6	0.49	0.24
Innovación y creatividad	5	4	4	4	5	4.4	0.49	0.24
Impacto esperado en el aprendizaje	5	5	4	5	4	4.6	0.49	0.24

El análisis estadístico de los datos obtenidos en la validación por expertos de la estrategia lúdica permite extraer conclusiones sobre la consistencia de las valoraciones y la percepción general de los expertos en torno a los distintos criterios evaluados. La media permite entender cómo se posicionan las opiniones de los expertos de manera general. En este caso, las medias oscilaron entre 4.4 y 4.6 en una escala de 1 a 5, lo cual indica que la estrategia fue valorada en términos de "pertinente" o "muy pertinente".

Los resultados reflejan una evaluación positiva y uniforme en todos los criterios, destacándose especialmente la relevancia pedagógica, claridad de los objetivos, alineación con el currículo y el impacto en el aprendizaje. Los expertos mostraron un acuerdo general en que la estrategia cumple con su propósito de manera adecuada, lo que sugiere que tiene potencial para ser implementada con éxito.

La desviación estándar fue de 0.49 para todos los criterios evaluados. Este valor indica que las valoraciones de los expertos estuvieron cercanas a la media, lo que sugiere un alto nivel de acuerdo entre ellos. Un valor más bajo de desviación estándar implica una mayor homogeneidad en las valoraciones, lo que en este caso refuerza que los expertos compartieron una percepción similar sobre la calidad de la estrategia. La baja dispersión es importante porque valida que las puntuaciones no son extremas ni dispersas, lo cual otorga mayor confiabilidad a las conclusiones.

La varianza resultó ser de 0.24 en todos los criterios, lo cual indica que las valoraciones de los expertos estuvieron muy cercanas entre sí, lo que refuerza aún más la consistencia y el acuerdo en sus opiniones. Este valor confirma que no hubo grandes diferencias en cómo los expertos evaluaron la estrategia, lo cual fortalece la fiabilidad de los datos obtenidos y da respaldo a la interpretación de los resultados. Dado que la varianza es pequeña, es posible afirmar que los expertos no se desviaron significativamente en su apreciación de la estrategia en función de los distintos criterios analizados.

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Los estadígrafos media, desviación estándar y varianza, sugieren que los expertos coincidieron en sus valoraciones, lo que significa que la estrategia lúdica diseñada fue evaluada de manera favorable y coherente. No se observaron diferencias significativas entre los criterios evaluados, lo que indica que la estrategia es pedagógicamente relevante, clara en sus objetivos, factible de implementar, innovadora y alineada con el currículo, con un impacto esperado positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

En el análisis cualitativo de los comentarios de los expertos, respecto a la relevancia pedagógica, destacaron que la estrategia está bien alineada con las necesidades pedagógicas de los estudiantes de tercer año, asegurando que las actividades propuestas fomentan el aprendizaje significativo a través del juego. Coincidieron, además, en que los objetivos están claramente definidos y son precisos en su formulación, lo que facilita la comprensión de las metas educativas de la estrategia.

Algunos expertos señalaron que la estrategia es viable dentro del contexto de un aula regular, aunque sugirieron simplificar algunas actividades tecnológicas para evitar la sobrecarga del docente. Valoraron positivamente la alineación con el currículo de Matemáticas de la Educación General Básica, indicando que las actividades proponen un desarrollo gradual de las habilidades de cálculo.

Se destacó la creatividad en el uso de historias y juegos, lo cual aporta un enfoque novedoso a la enseñanza del cálculo. Sin embargo, un experto sugirió incluir más opciones de actividades no digitales para aquellos entornos con acceso limitado a tecnologías. Los expertos fueron optimistas respecto al impacto que la estrategia tendrá en la mejora de las habilidades de cálculo de los estudiantes, señalando que fomenta tanto el desarrollo cognitivo como la motivación por aprender.

El análisis de las valoraciones de los expertos ofreció un respaldo cuantitativo y cualitativo que refuerza la validez de la estrategia lúdica. La baja desviación estándar y varianza confirman la consistencia y el acuerdo entre los expertos, mientras que las medias cercanas al valor máximo de la escala indican que la estrategia fue percibida como muy positiva en todos los criterios evaluados.

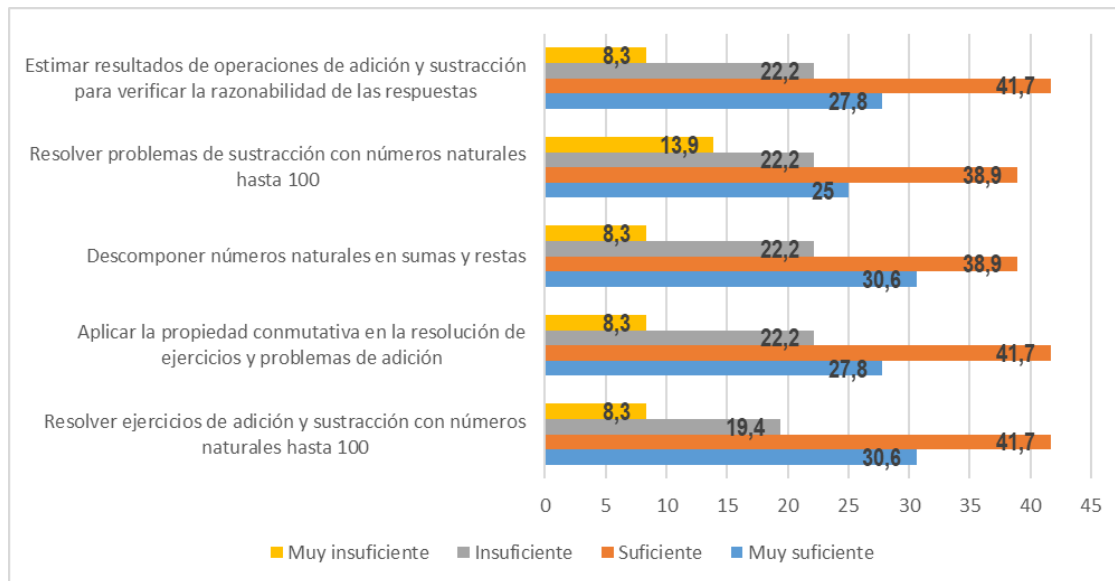
A partir de las valoraciones y recomendaciones de los expertos, se procedió a realizar mejoras en la concepción de la estrategia lúdica, y una vez efectuadas las modificaciones pertinentes se implementó la misma en el contexto escolar para el que fue concebida. La validación práctica de la estrategia lúdica se realizó mediante un preexperimento, que concibió en la primera fase la aplicación de una preprueba para medir el nivel inicial de las habilidades de cálculo de adición y sustracción. Posteriormente, se implementó la estrategia lúdica durante un periodo de tiempo, y al finalizar, se aplicó una posprueba para evaluar el impacto de la intervención.

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

Luego de implementar la estrategia lúdica, se constataron mejoras en el desempeño de los estudiantes. A continuación, en el gráfico de la figura 2, se presentan los resultados obtenidos en la posprueba, mostrando el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño.

Figura 2.

Resultados cuantitativos obtenidos en la posprueba



Fuente: elaboración propia

Para evaluar los resultados del preexperimento, se calcularon tres estadígrafos esenciales: media, desviación estándar y varianza, tanto para la preprueba como para la posprueba, los que se presentan en la tabla 2. Esto permitió comparar el desempeño antes y después de la implementación de la estrategia lúdica.

Tabla 2.

Resultados de los estadígrafos en la preprueba y la posprueba

Estadígrafo	Preprueba	Posprueba
Media	2.13	3.31
Desviación estándar	0.90	0.75
Varianza	0.81	0.56

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

El promedio de las puntuaciones aumentó de 2.13 en la preprueba a 3.31 en la posprueba, lo cual refleja una mejora en las habilidades de cálculo de adición y sustracción. El incremento en la media sugiere que los estudiantes, en promedio, lograron un mejor desempeño después de la implementación de la estrategia lúdica. En la preprueba, la mayoría de los estudiantes se ubicaba en los niveles de desempeño más bajos, como insuficiente y bajo. Sin embargo, tras la intervención, el promedio de los estudiantes subió a los niveles de suficiente y muy suficiente, lo que indica que la estrategia lúdica ayudó a los estudiantes a mejorar sus habilidades básicas de cálculo.

La desviación estándar disminuyó de 0.90 en la preprueba a 0.75 en la posprueba. Esta reducción indica que los resultados de los estudiantes se tornaron más homogéneos tras la intervención. Antes de implementar la estrategia lúdica, había una mayor variabilidad en el desempeño, lo que sugiere que existía una gran disparidad en el nivel de habilidades de cálculo entre los estudiantes. Algunos estudiantes tenían un buen desempeño, pero muchos presentaban dificultades significativas. La estrategia contribuyó a nivelar en cierta medida estas diferencias, reduciendo la brecha entre los más rezagados y los que ya tenían un buen desempeño.

La varianza también disminuyó de 0.81 en la preprueba a 0.56 en la posprueba, lo que refuerza la idea de que los estudiantes presentaron un desempeño más consistente después de la implementación de la estrategia lúdica. Esto refuerza la idea de que los estudiantes presentaron un progreso más uniforme. En la preprueba, la varianza era mayor porque algunos estudiantes estaban significativamente por debajo de la media, mientras que otros estaban más cerca de alcanzar las expectativas. Después de la intervención, la reducción de la varianza muestra que las diferencias entre los estudiantes disminuyeron.

Al comparar los resultados del presente preexperimento con los alcanzados por Macas *et al.* (2024), se observa una tendencia similar en cuanto a la mejora significativa en las habilidades de cálculo tras la implementación de estrategias lúdicas. En ambas investigaciones, la media de los resultados en la posprueba se incrementó considerablemente, lo que indica que las actividades lúdicas fomentaron el aprendizaje de forma efectiva. A pesar de la diferencia en los niveles educativos, ambos estudios concluyen que las estrategias lúdicas generan un impacto positivo en las habilidades numéricas, con una reducción en la dispersión de los resultados, reflejada en la disminución de la varianza y la desviación estándar.

En comparación con los resultados obtenidos por Guerrero (2014) y Aristizábal *et al.* (2016), se observa que los tres estudios comparten hallazgos en cuanto a la homogeneización del rendimiento de los estudiantes tras la aplicación de juegos didácticos. Guerrero (2014), encontró que las estrategias lúdicas lograron reducir las diferencias de rendimiento entre los estudiantes, de forma similar a la disminución en la variabilidad observada en nuestro estudio.

Recepción: 4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024 / Aprobación 6-12-2024 / Publicación: 27-01-2025

Del mismo modo, Aristizábal *et al.* (2016), destacaron que el uso del juego como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en las operaciones básicas mejoró el rendimiento general y niveló el desempeño de los estudiantes, al igual que lo que observamos en los resultados de la posprueba. Estos estudios corroboran la efectividad de las estrategias lúdicas para fomentar el aprendizaje numérico y mejorar tanto el rendimiento individual como la consistencia en el desempeño grupal.

Los resultados del preexperimento evidencian una mejora significativa en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción tras la implementación de la estrategia lúdica. La comparación de la preprueba y la posprueba muestra un aumento notable en el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles de suficiente y muy suficiente, así como una reducción significativa en el número de estudiantes con desempeño muy insuficiente o insuficiente.

A pesar de los resultados positivos en general, se observaron áreas con potencial de mejora, particularmente en la estimación de resultados de operaciones de adición y sustracción, donde algunos estudiantes aún presentan dificultades. No obstante, los resultados demuestran el impacto positivo de la estrategia en el aprendizaje de los estudiantes y su contribución al desarrollo de habilidades matemáticas clave para su nivel educativo.

Conclusiones

- El desarrollo de habilidades de cálculo en adición y sustracción en la Educación General Básica es esencial para la formación matemática de los estudiantes, al asegurar las bases para operaciones más complejas. El fortalecimiento de estas habilidades permite a los estudiantes comprender mejor la estructura de los números, lo cual es esencial para la resolución de problemas cotidianos y el desarrollo del pensamiento lógico.
- La investigación desarrollada empleó el enfoque mixto, de nivel explicativo y diseño preexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de fundamentar una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Domingo Faustino Sarmiento”, provincia Tungurahua, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.
- En la caracterización empírica desarrollada en la etapa inicial de la investigación, el análisis de los resultados evidenció que la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades significativas en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción con números naturales. Aunque algunos lograron resolver ejercicios básicos, las dificultades fueron más notorias en la aplicación de la propiedad conmutativa, la descomposición numérica y la resolución de problemas.

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

- La estrategia lúdica diseñada para desarrollar habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de tercer año de Educación General Básica, se estructuró en seis etapas, comenzando con la motivación y orientación y finalizando con una evaluación que incluye retroalimentación. Las acciones propuestas fomentan el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, además de priorizar el empleo de métodos participativos y concretos que se adecuan a su nivel cognitivo.
- En la validación de la estrategia lúdica, los resultados de la consulta a expertos y del preexperimento evidencian una mejora significativa en el desarrollo de las habilidades de cálculo de adición y sustracción tras su implementación. La comparación de la preprueba y la posprueba muestra un aumento notable en el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los niveles de suficiente y muy suficiente, así como una reducción significativa en el número de estudiantes con desempeño muy insuficiente o insuficiente.

Referencias bibliográficas

- Alsina, Á., García, M., & Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *UNIÓN-Revista Iberoamericana De Educación Matemática*, 15(55).
- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125.
- Farinango Ortiz, L. A. (2023). *El juego como estrategia didáctica para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las competencias matemáticas de adición y sustracción en los estudiantes de Básica Elemental Básica, del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe "Patricia Brown" año lectivo 2022-2023* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14668>
- Fonseca Tamayo, F., & López Tamayo, P. Á. (2021). Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia. *EduSol*, 21(76), 100-115.
- González, A. G. Á., & Freire, J. F. R. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432-446.
- Guerrero, R. (2014). Estrategias lúdicas: herramienta de innovación en el desarrollo de las habilidades numéricas. *REDHECS*, 18(9), 30-43.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.

Recepción:4-10-2024 / Revisión: 1-11-2024/ Aprobación 6-12-2024: / Publicación: 27-01-2025

- Izagirre, A., Caño, L., & Arguiñano, A. (2020). La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos. *Educación matemática*, 32(3), 241-262.
- Jiménez Espinosa, A. (2020). Desafíos de la investigación en educación Matemática. *Praxis & Saber*, 11(26).
- Macas, A. G. J., Chauca, V. C. G., Portilla, G. M. C., & Isaac, R. M. (2024). Estrategias lúdicas para desarrollar habilidades de cálculo mental en los estudiantes de Básica Media. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Manrique, H. E. G., de la Cruz Aquino, S. M., & Aguilar, W. O. (2024). Recursos didácticos para el desarrollo de habilidades de cálculo en adición y sustracción en tercer año de EGBE. *Sinergia Académica*, 7(3), 291-313.
- Michalus, J. C., Sarache Castro, W. A. & Hernández Pérez, G. (2015). Método de expertos para la evaluación ex-ante de una solución organizativa. *Visión de futuro*, 19(1), 0-0.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. (en línea) Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Naranjo Martínez, D. A. (2010). *Actividades para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en escolares de segundo grado* [Tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”]. Repositorio institucional. <https://dspace.uniss.edu.cu/handle/123456789/3800>
- Pico, O. A. G., Ramos, S. L. F., Cisneros, X. A. G., & Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112.
- Reyes, S. M. C., Zambrano, M. M. L., Rodríguez, K. L. F., & Aguilar, W. O. (2024). Estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones de adición y sustracción en los estudiantes de segundo grado del subnivel elemental. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 300-312.
- Solís Medina, A., & López Domínguez, A. (2020). El enfoque histórico cultural aplicado a la enseñanza de la matemática con el uso de las TICs. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (71), 12-17.