

Las regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica en la mejora del aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de educación básica elemental

Cuisenaire's strips as a playful strategy to improve the learning of addition and subtraction in second year elementary school students

Martha Janed Villegas Gaviláñez¹ (marthis_justin01@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0000-4524-8198>)

Carmen Mercedes Cueva Rodríguez² (acarmen1980@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-5608-2264>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El aprendizaje matemático es indispensable para el desarrollo integral de los estudiantes, proporcionando herramientas esenciales para enfrentar los desafíos del mundo moderno. Se desarrolló un estudio con enfoque mixto, nivel explicativo y diseño preexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de proponer una estrategia lúdica con el empleo de las regletas de Cuisenaire para la mejora del aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental de la institución educativa “20 de Septiembre”, provincia, Ecuador, en el periodo académico 2024-2025. El diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de la muestra reveló dificultades significativas en áreas clave como la descomposición de números y la aplicación de las propiedades de las operaciones, según los resultados de la prueba estandarizada. Se diseñó una estrategia lúdica, estructura en seis fases, dirigida a mejorar el aprendizaje de la suma y resta en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental, mediante actividades lúdicas con el uso de las regletas de Cuisenaire, fortaleciendo destrezas clave como la resolución de problemas, el uso de la recta numérica, la descomposición de números, el reconocimiento de patrones y la aplicación de propiedades matemáticas. Los resultados obtenidos en la validación de la estrategia lúdica demostraron una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes tras su implementación. Las mejoras más notables se dieron en la resolución de problemas de suma y resta, y en la capacidad de aplicar propiedades matemáticas.

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Abstract

Mathematical learning is indispensable for the integral development of students, providing essential tools to face the challenges of the modern world. A study was developed with a mixed approach, explanatory level and pre-experimental design with pre-test and post-test, with the objective of proposing a playful strategy with the use of Cuisenaire's strips to improve the learning of addition and subtraction of students in the second year of Elementary Basic Education of the educational institution "20 de Septembers", province, Ecuador, in the academic period 2024-2025. The initial diagnosis of the learning of addition and subtraction in the students of the sample revealed significant difficulties in key areas such as the decomposition of numbers and the application of the properties of operations, according to the results of the standardized test. A playful strategy was designed, structured in six phases, aimed at improving the learning of addition and subtraction in second year Elementary Basic Education students, through playful activities with the use of Cuisenaire's ruler, strengthening key skills such as problem solving, the use of the number line, the decomposition of numbers, the recognition of patterns and the application of mathematical properties. The results obtained in the validation of the ludic strategy showed a significant improvement in the students' performance after its implementation. The most notable improvements were in the resolution of addition and subtraction problems, and in the ability to apply mathematical properties.

Palabras clave: estrategia lúdica, aprendizaje de la suma y resta, regletas de Cuisenaire, Educación Básica Elemental

Key words: play strategy, addition and subtraction learning, Cuisenaire rulers, elementary basic education.

Introducción

El aprendizaje matemático desempeña una significación esencial en la formación académica y personal de los estudiantes, ya que fomenta el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas. Autores como Salazar y Salazar (2021) destacan que la comprensión de conceptos matemáticos es clave para enfrentar los desafíos de la vida diaria y profesional. En un entorno globalizado, donde las habilidades matemáticas son cada vez más demandadas, es esencial fortalecer la educación matemática desde etapas tempranas.

La actualidad del aprendizaje matemático se refleja en la integración de nuevas metodologías y tecnologías educativas. Espinoza y Cucho (2022) destacan la gamificación como una estrategia innovadora que motiva a los estudiantes y mejora su rendimiento académico. Asimismo, Farfán-

Pimentel et al. (2022) subrayan la importancia de plataformas que ofrecen recursos interactivos y personalizados, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes.

La necesidad del aprendizaje matemático es evidente en su aplicación práctica en la vida cotidiana y en diversas disciplinas profesionales. Chacón et al. (2020) y Ñacato *et al.* (2024) coinciden en que las matemáticas no solo son esenciales para el desarrollo académico, sino también para la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas complejos en contextos reales. Estas habilidades son fundamentales para el éxito en campos como la ingeniería, la economía y la tecnología (González & Granera, 2021).

A partir de estos enfoques, el aprendizaje de la suma y la resta es una destreza fundamental en la Educación General Básica, ya que constituye la base sobre la cual se construyen habilidades matemáticas más complejas. Según Sepúlveda *et al.* (2023), una sólida comprensión de estas operaciones permite a los estudiantes resolver problemas de la vida cotidiana y desarrollar su pensamiento crítico. Este aprendizaje no solo es esencial para el rendimiento académico, sino también para la toma de decisiones en situaciones prácticas, lo que resalta su relevancia en el currículo educativo.

La implementación de enfoques pedagógicos innovadores, como los materiales didácticos de Montessori, ha mostrado resultados prometedores en la enseñanza de la suma y la resta. Pilco (2024) argumenta que estos recursos permiten a los estudiantes interactuar activamente con los conceptos matemáticos, facilitando una comprensión más profunda. Al emplear métodos que estimulan la curiosidad y la participación, los educadores pueden mejorar significativamente el interés y el desempeño de los estudiantes en matemáticas.

Además, el uso de estrategias como la gamificación se ha vuelto crucial en el aprendizaje de estas operaciones matemáticas. Morales (2024) destaca que la gamificación no solo hace que el aprendizaje sea más atractivo, sino que también promueve una mayor retención de los conceptos. A través de juegos y actividades lúdicas, los estudiantes pueden practicar suma y resta de manera divertida, lo que fomenta un ambiente de aprendizaje positivo y dinámico que puede traducirse en mejores resultados académicos.

Desde esta perspectiva, el uso de recursos didácticos como las fichas de Dienes también se ha evidenciado como una herramienta eficaz. Bustillos (2024) señala que estas fichas ayudan a los estudiantes a visualizar y comprender las operaciones de suma y resta de forma concreta. El aprendizaje a través de manipulativos y actividades prácticas puede hacer que los conceptos sean más accesibles y significativos, facilitando la construcción de competencias matemáticas que los acompañarán a lo largo de su educación.

Múltiples investigaciones coinciden en sostener que el uso de las regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica ha demostrado eficaz en la mejora del aprendizaje matemático en niños. Góngora

y Medina (2022), resaltan que estas regletas permiten a los estudiantes visualizar las operaciones matemáticas de forma concreta, lo que facilita la comprensión de los conceptos de adición y sustracción. Al interactuar con estos manipulativos, los estudiantes desarrollan no solo habilidades matemáticas, sino también un enfoque positivo hacia el aprendizaje, lo que es fundamental en la Educación Básica.

El empleo de regletas de Cuisenaire fomenta el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Según Porras (2024), la manipulación de estas herramientas lúdicas ayuda a los estudiantes a resolver problemas de cantidad, mejorando su capacidad de análisis y razonamiento. Esta metodología contribuye a que las matemáticas sean más accesibles, puesto que genera un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador, lo que potencia el interés de los estudiantes y promueve un aprendizaje significativo en su formación académica.

En este contexto, se han identificado insuficiencias fácticas que presentan los estudiantes de segundo año, de la institución educativa “20 de Septiembre” en Ecuador, en la asignatura de Matemática, específicamente en relación con las operaciones de suma y resta con números naturales:

- Dificultades para resolver problemas sencillos de suma y resta, a menudo cometiendo errores al no aplicar correctamente estrategias como el conteo o la descomposición de números.
- Inadecuada utilización de la recta numérica para representar y resolver operaciones de suma y resta, con limitaciones de comprensión del concepto de avanzar y retroceder en la recta.
- Dificultades para descomponer números en sumas de otros números, lo que dificulta la resolución de operaciones de suma y resta de manera eficiente.
- Limitaciones para identificar y utilizar patrones numéricos al resolver operaciones de suma y resta.

Estas insuficiencias fácticas posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo mejorar el aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental? A partir de los antecedentes enunciados, el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia lúdica con el empleo de las regletas de cuisenaire para la mejora del aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental de la institución educativa “20 de Septiembre”, provincia, Ecuador, en el periodo académico 2024-2025.

Desarrollo

La lógica del proceso investigativo siguió las pautas fundamentales del proceso de investigación acción. Inicialmente se determinó la metodología del proceso investigativo, se procedió a

desarrollar un diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta, seguidamente se diseñó la estrategia lúdica y, finalmente se procedió a su validación.

Metodología del proceso investigativo

El proceso de investigación desarrollado utilizó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para una comprensión más completa del fenómeno investigado. Según Hernández-Sampieri *et al.* (2018), el enfoque mixto permite integrar los beneficios de ambos tipos de datos: los cuantitativos proporcionan resultados generalizables y precisos, mientras que los cualitativos brindan un análisis profundo del contexto y las percepciones de los involucrados. En este caso, los datos cuantitativos fueron obtenidos a través de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes, mientras que los datos cualitativos se recolectaron mediante entrevistas a docentes y cuestionarios a expertos para la validación de la estrategia.

El nivel de investigación fue explicativo, ya que se buscó determinar la relación de causa y efecto entre la implementación de la estrategia lúdica con regletas de Cuisenaire y la mejora en el aprendizaje de la suma y la resta en los estudiantes. De acuerdo con Hernández-Sampieri *et al.* (2018), la investigación explicativa busca identificar los factores que influyen en la ocurrencia de un fenómeno, en este caso, la mejora del rendimiento matemático a través de una intervención didáctica lúdica.

El diseño metodológico de este estudio fue preexperimental, utilizando un esquema de preprueba y posprueba. Se aplicó un diagnóstico inicial para evaluar las destrezas en suma y resta de los estudiantes antes de la implementación de la estrategia lúdica, y un diagnóstico similar después de la intervención para medir su efecto. Este diseño permitió establecer comparaciones antes y después de la aplicación de la estrategia, con el fin de identificar mejoras en el aprendizaje.

El proceso de investigación siguió una secuencia de pasos que integraron el diagnóstico inicial del aprendizaje; el diseño de la estrategia lúdica, y la validación de la estrategia lúdica diseñada (Ortiz *et al.*, 2021). Como idea a defender central del estudio se sostiene que la implementación de una estrategia lúdica con el uso de las regletas de Cuisenaire mejora significativamente el aprendizaje de la suma y la resta en los estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental de la institución educativa 20 de Septiembre.

La variable mejora del aprendizaje de la suma y la resta, se asume como el incremento de las habilidades operacionales de suma y resta, reflejado en los resultados de rendimiento académico. En la operacionalización de esta variable se consideraron las siguientes destrezas (Ministerio de Educación, 2016):

- Resolver problemas de suma y resta: los estudiantes deben ser capaces de resolver problemas sencillos que involucren la suma y resta de números naturales, utilizando estrategias como el conteo y la descomposición de números.

- Utilizar la recta numérica: los estudiantes deben usar la recta numérica para representar y resolver operaciones de suma y resta, comprendiendo el concepto de avanzar y retroceder en la recta.
- Descomposición de números: los estudiantes deben descomponer números en sumas de otros números para facilitar la resolución de operaciones de suma y resta.
- Reconocer patrones en la suma y resta: los estudiantes deben identificar y utilizar patrones numéricos para resolver operaciones de suma y resta de manera más eficiente.
- Aplicar propiedades de la suma y resta: los estudiantes deben aplicar propiedades básicas de la suma y resta, como la propiedad conmutativa y la propiedad de identidad, para simplificar y resolver operaciones.

Para el alcance del objetivo propuesto de utilizaron los siguientes instrumentos:

- Prueba estandarizada, para diagnosticar las destrezas en la suma y resta de los estudiantes, se aplicaron pruebas ajustadas al currículo de segundo año.
- Entrevista a docentes de segundo año, para identificar logros e insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes, así como las posibles causas de dichas insuficiencias.
- Cuestionario a expertos, para la validación de la estrategia lúdica, se diseñó un cuestionario dirigido a expertos en el área de didáctica de la matemática.

Para medir la mejora en el aprendizaje de la suma y resta, se utilizó una escala tipo Likert con cuatro criterios: Muy alto (4), Alto (3), Medio, Bajo (2). Esta escala permitió cuantificar el grado de avance de los estudiantes en las destrezas evaluadas.

La población total del estudio consistió en 30 estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental de la institución educativa “20 de Septiembre”. Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, que coincidió con la población total de estudiantes. Además, se incluyeron en la muestra cuatro docentes que impartían clases a estos estudiantes.

Para la validación de la estrategia lúdica se utilizó inicialmente el criterio de expertos. Se seleccionaron docentes con experiencia en didáctica de las matemáticas para evaluar la estrategia propuesta sobre la base de los criterios: relevancia pedagógica, eficacia en el aprendizaje, interactividad, flexibilidad, y sostenibilidad. Los expertos proporcionaron retroalimentación mediante un cuestionario que evaluaba aspectos metodológicos, pedagógicos y su posible impacto en el aprendizaje.

El pre experimento se llevó a cabo aplicando la estrategia lúdica en un contexto real de aula, con la participación de los 30 estudiantes seleccionados. Se aplicó un diagnóstico inicial para medir el conocimiento previo de los estudiantes en suma y resta, seguida de la implementación de la estrategia durante un período de seis semanas. Posteriormente, se aplicó una prueba pos intervención para medir los efectos de la estrategia lúdica.

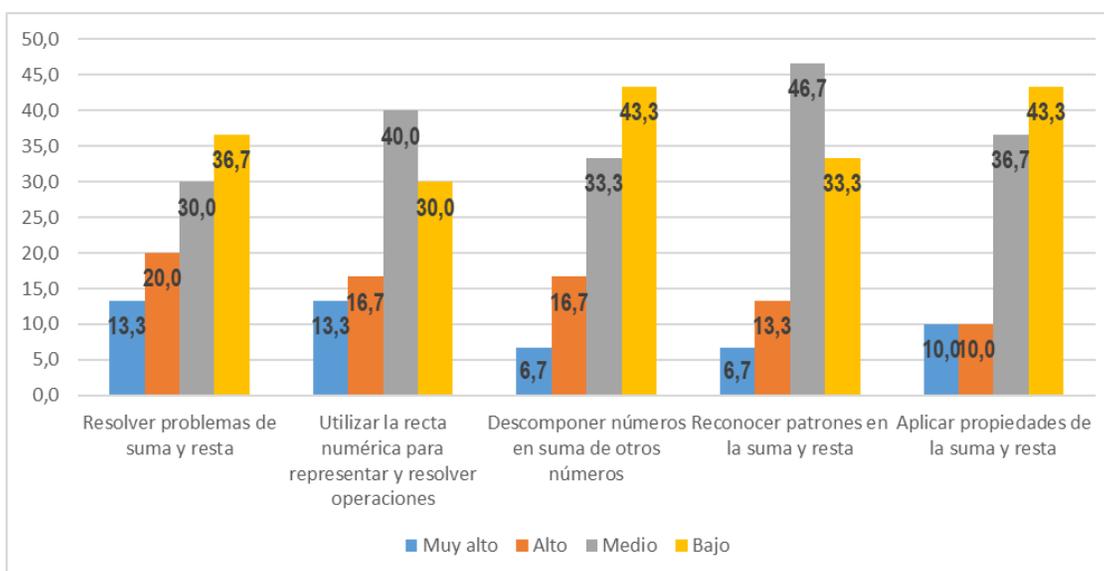
Diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta

Para la realización del diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental, en una primera fase, se aplicó una prueba estandarizada a los estudiantes para diagnosticar su nivel de destrezas en las operaciones de suma y resta. Paralelamente, se realizaron entrevistas a los docentes con el objetivo de identificar los logros e insuficiencias en el aprendizaje de estas operaciones, así como las posibles causas de las dificultades detectadas.

La aplicación de la prueba estandarizada a los estudiantes permitió diagnosticar sus destrezas en la suma y resta, los resultados de la medición cuantitativa de sus destrezas para: resolver problemas de suma y resta, utilizar la recta numérica para representar y resolver operaciones, descomponer números en suma de otros números, reconocer patrones en la suma y resta, y aplicar propiedades de la suma y resta, se presentan en la figura 1.

Figura 1.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada a los estudiantes



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes revelan que la mayoría de los mismos se encuentran en niveles medios o bajos en las destrezas evaluadas, lo que indica importantes oportunidades de mejora. Un 36,7% de los estudiantes presentó un nivel bajo en la

resolución de problemas de suma y resta, mientras que solo el 13,3% alcanzó un nivel muy alto. Estos resultados indican una limitada capacidad de aplicar las operaciones básicas en situaciones problemáticas.

En el estudio de Góngora y Medina (2022), un porcentaje significativamente mayor de estudiantes también mostró dificultades en esta destreza antes de la intervención, con un 45% en niveles bajos. Sin embargo, tras la intervención, el porcentaje de estudiantes en niveles altos aumentó considerablemente, lo que sugiere la efectividad de estrategias lúdicas en mejorar esta competencia.

En el ítem asociado con el uso de la recta numérica para representar y resolver operaciones, un 40% de los estudiantes se ubicó en el nivel medio, y un 30% en el nivel bajo. Solo un 13,3% alcanzó un nivel muy alto, lo que indica dificultades para visualizar y representar operaciones de suma y resta de manera gráfica. En comparación, el estudio de Porras (2024) reportó un porcentaje más bajo de estudiantes en niveles bajos (20%) antes de la intervención, lo que refleja una mayor habilidad inicial en la competencia de uso de la recta numérica en su muestra.

En la destreza referida a la descomposición de números en suma de otros números, un 43,3% de los estudiantes obtuvo un nivel bajo, mientras que solo el 6,7% alcanzó un nivel muy alto. Este resultado pone en evidencia las dificultades que los estudiantes enfrentan al descomponer números, lo cual es una habilidad clave en la comprensión de las relaciones numéricas. Comparando con el estudio de Rojas et al. (2021), se encontró que el 38% de los estudiantes estaba en niveles bajos en esta competencia antes de la intervención. Aunque el porcentaje en ese estudio es ligeramente inferior al encontrado en este diagnóstico, los resultados son comparables y reflejan la necesidad de intervenciones que promuevan la manipulación y visualización numérica en los estudiantes.

El 46,7% de los estudiantes se ubicó en un nivel medio, pero un 33,3% obtuvo un nivel bajo en el reconocimiento de patrones en las operaciones de suma y resta. El porcentaje de estudiantes en niveles muy altos fue de apenas el 6,7%, lo que indica que esta es una de las áreas más problemáticas para los estudiantes. En el estudio de Pacheco (2022), los resultados iniciales fueron también bajos, con un 35% de los estudiantes ubicados en niveles bajos en el reconocimiento de patrones numéricos.

Los resultados mostraron que el 43,3% de los estudiantes se encontraba en un nivel bajo en la aplicación de las propiedades de la suma y la resta, con solo un 10% en el nivel muy alto. Este resultado revela que los estudiantes tienen dificultades para aplicar principios básicos como la conmutatividad o asociatividad en las operaciones aritméticas. En el estudio de Porras (2024), se observó un patrón similar antes de la intervención, donde un 42% de los estudiantes se encontraba en niveles bajos en la aplicación de propiedades matemáticas.

En la entrevista realizada a los cuatro docentes, se destacó que los estudiantes mostraban avances en la capacidad de resolver problemas de suma y resta cuando estos estaban contextualizados en

situaciones cotidianas. Los docentes mencionaron que los estudiantes lograban identificar con facilidad los elementos principales del problema, lo que les permitía establecer una estrategia inicial para resolverlo. Sin embargo, también señalaron que muchos estudiantes tenían dificultades para completar correctamente el proceso, especialmente cuando el problema requería varios pasos o la aplicación de propiedades matemáticas específicas.

En cuanto al uso de la recta numérica, los docentes coincidieron en que los estudiantes lograban representar operaciones sencillas, pero cuando los números involucrados eran mayores o las operaciones más complejas, muchos presentaban confusión. Los docentes atribuyeron esta insuficiencia a la falta de familiaridad con la herramienta, así como a una escasa práctica en su aplicación para resolver problemas. Indicaron que, aunque la recta numérica había sido introducida como recurso didáctico, no había sido empleada de manera sistemática.

Respecto a la descomposición de números, los docentes mencionaron que los estudiantes tenían dificultades significativas para descomponer un número en sumas de otros números, lo que indicaba una comprensión limitada de las relaciones numéricas. Consideraron que esta habilidad era esencial para facilitar el cálculo mental y las operaciones más complejas, pero reconocieron que el currículo daba poco espacio para su práctica constante.

Por último, los docentes identificaron como un área crítica de insuficiencia la aplicación de las propiedades de la suma y la resta. Notaron que, aunque los estudiantes conocían estas propiedades de forma teórica, no lograban aplicarlas de manera consistente al resolver problemas. Esta situación fue atribuida a un enfoque más mecánico que comprensivo en la enseñanza de las propiedades. Los docentes señalaron la necesidad de trabajar más en la contextualización de las propiedades en ejercicios prácticos, que permitan a los estudiantes internalizar su utilidad y aplicabilidad, en lugar de aprenderlas de forma aislada.

El diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de la muestra reveló dificultades significativas en áreas clave como la descomposición de números y la aplicación de las propiedades de las operaciones, según los resultados de la prueba estandarizada. Los docentes confirmaron esta tendencia en sus entrevistas, destacando que muchos estudiantes tenían problemas para comprender de manera profunda los conceptos fundamentales, lo que afectaba su desempeño en tareas más complejas como la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones numéricos.

Diseño de la estrategia lúdica

Basado en los resultados del diagnóstico inicial, se diseñó una estrategia lúdica empleando las regletas de Cuisenaire. Esta estrategia fue concebida para fomentar la comprensión conceptual de la suma y resta, facilitando la manipulación concreta de cantidades y la visualización de las relaciones numéricas.

La estrategia lúdica está diseñada para mejorar el aprendizaje de la suma y resta en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental, mediante el uso de las regletas de Cuisenaire. La estrategia se estructura en seis fases, cada una orientada a fortalecer destrezas específicas mediante métodos de enseñanza centrados en el estudiante, promoviendo la manipulación concreta de las regletas y la interacción lúdica.

Objetivo general

Mejorar el aprendizaje de la suma y resta en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental, mediante actividades lúdicas con el uso de las regletas de Cuisenaire, fortaleciendo destrezas clave como la resolución de problemas, el uso de la recta numérica, la descomposición de números, el reconocimiento de patrones y la aplicación de propiedades matemáticas.

Fase de sensibilización y motivación lúdica

Acción 1. Introducir el uso de las regletas de Cuisenaire mediante una historia o narración en la que las regletas sean personajes, captando la atención de los estudiantes.

Acción 2. Realizar juegos grupales donde los estudiantes asocien las regletas con diferentes colores y números, fomentando la familiarización.

Acción 3. Utilizar un video interactivo que muestre diferentes formas de jugar con las regletas y cómo estas pueden ayudar a sumar y restar.

Fase de exploración y manipulación libre de las regletas de Cuisenaire

Acción 1. Permitir que los estudiantes exploren libremente las regletas para crear formas, figuras o estructuras, incentivando su creatividad y la relación de los colores con los números.

Acción 2. Realizar una actividad donde los estudiantes descompongan números utilizando varias combinaciones de regletas, fortaleciendo su comprensión de la descomposición numérica.

Acción 3. Introducir actividades con la recta numérica en el aula, donde los estudiantes usen regletas para representar el avance y retroceso en la suma y resta.

Fase de aprendizaje guiado de la suma y resta con regletas

Acción 1. Guiar a los estudiantes para que resuelvan problemas sencillos de suma y resta mediante el uso de regletas, comenzando con operaciones básicas.

Acción 2. Incorporar la utilización de una aplicación digital que permita a los estudiantes interactuar con regletas virtuales para resolver problemas de suma y resta.

Acción 3. Realizar ejercicios en los que los estudiantes utilicen la propiedad conmutativa con las regletas, mostrando cómo el orden de los sumandos no altera el resultado.

Fase de resolución de problemas a través de juegos matemáticos

Acción 1. Organizar juegos de roles en los que los estudiantes, en equipos, resuelvan problemas de suma y resta utilizando las regletas como herramientas visuales.

Acción 2. Proponer actividades de resolución de problemas contextualizados, donde los estudiantes tengan que utilizar las regletas para representar situaciones cotidianas que involucren suma y resta.

Problema matemático: “El mercado de frutas”

Contexto:

María y Juan fueron al mercado a comprar frutas para una fiesta. María compró manzanas y naranjas, mientras que Juan compró plátanos y uvas. Utiliza las regletas de Cuisenaire para representar y resolver las siguientes situaciones.

Datos:

María compró 15 manzanas y 10 naranjas.

Juan compró 12 plátanos y 8 uvas.

Preguntas:

Suma Total de Frutas Compradas:

¿Cuántas frutas compraron en total María y Juan?

Representa la suma utilizando las regletas de Cuisenaire.

Diferencia de Frutas Compradas:

¿Cuántas más frutas compró María que Juan?

Representa la resta utilizando las regletas de Cuisenaire.

Distribución de Frutas:

Si María y Juan deciden repartir todas las frutas equitativamente entre ellos, ¿cuántas frutas tendrá cada uno?

Representa la distribución utilizando las regletas de Cuisenaire.

Acción 3. Utilizar un software educativo que permita a los estudiantes resolver problemas con regletas digitales, proporcionando retroalimentación inmediata sobre su desempeño.

Fase de interacción colaborativa y juegos grupales

Acción 1. Desarrollar juegos de equipo donde los estudiantes colaboren para descomponer grandes números en sumas utilizando regletas, promoviendo la cooperación.

Ejercicio: “Construyendo números gigantes”

Materiales: regletas de Cuisenaire, tarjetas con números grandes (por ejemplo, 50, 75, 100), pizarras pequeñas o papel y lápiz para cada equipo, cronómetro.

Instrucciones:

Formación de equipos: se divide a los estudiantes en equipos de 3 a 4 miembros.

Asignación de números: se entrega a cada equipo una tarjeta con un número grande que deben descomponer (por ejemplo, 50, 75, 100).

Explicación del juego: se explica a los estudiantes que deben usar las regletas de Cuisenaire para descomponer el número de su tarjeta en diferentes sumas. Cada equipo debe encontrar tantas combinaciones diferentes como sea posible dentro de un tiempo determinado (por ejemplo, 10 minutos).

Descomposición y registro: los estudiantes colaborarán para descomponer el número utilizando las regletas. Por ejemplo, si el número es 50, pueden usar una combinación de regletas de 10, 5, y 1 para llegar a 50 ($10+10+10+10+10$, $5+5+5+5+5+5+5+5+5+5$, etc.). Cada combinación debe ser registrada en una pizarra pequeña o en papel.

Presentación de resultados: al finalizar el tiempo, cada equipo presentará sus combinaciones al resto de la clase. Pueden mostrar cómo utilizaron las regletas para descomponer el número y explicar sus estrategias.

Evaluación y discusión: se discute con los estudiantes las diferentes estrategias utilizadas y refuerza la importancia de la descomposición de números. Puedes hacer preguntas como:

¿Qué combinaciones encontraron más fáciles de hacer?

¿Hubo alguna combinación que fue más difícil?

¿Cómo colaboraron para encontrar las combinaciones?

Premiación: otorgar puntos o premios simbólicos a los equipos que encontraron más combinaciones o que presentaron estrategias creativas.

Acción 2. Realizar actividades en grupo donde los estudiantes identifiquen patrones numéricos en operaciones de suma y resta, usando las regletas para visualizar esos patrones.

Acción 3. Fomentar discusiones grupales donde los estudiantes expliquen a sus compañeros cómo resolvieron ciertos problemas, incentivando la reflexión colectiva sobre el uso de las regletas.

Fase de evaluación lúdica del aprendizaje con regletas

Acción 1. Proponer una autoevaluación donde los estudiantes resuelvan individualmente problemas de suma y resta utilizando regletas, y luego reflexionen sobre su propio progreso.

Acción 2. Implementar una evaluación colaborativa, donde los estudiantes resuelvan desafíos en grupos y comparen sus respuestas con las de otros grupos.

Acción 3. Realizar una evaluación final en formato de juego, en la que los estudiantes deban aplicar las propiedades de la suma y resta, así como patrones numéricos, para resolver problemas planteados de forma lúdica.

Validación de la estrategia lúdica

La estrategia lúdica fue sometida a un proceso de validación por parte de expertos en didáctica de las matemáticas. Se aplicó un cuestionario que evaluó la pertinencia, viabilidad y potencial impacto de la estrategia en el aprendizaje de los estudiantes, siguiendo un método de validación de criterios. Este proceso incluyó la revisión de aspectos metodológicos y pedagógicos de la estrategia.

Los expertos fueron seleccionados por su experiencia en educación matemática y pedagogía, con el objetivo de valorar y proporcionar sugerencias sobre la estrategia antes de su implementación. Para recoger sus opiniones, se empleó un cuestionario que permitió evaluar los criterios de relevancia pedagógica, eficacia en el aprendizaje, interactividad, flexibilidad y sostenibilidad.

Cada experto analizó las seis fases de la estrategia, las acciones propuestas y las destrezas que se pretenden desarrollar, tomando en cuenta su adecuación a los objetivos curriculares del nivel educativo, así como la pertinencia de las actividades lúdicas. En particular, los expertos valoraron si las actividades propuestas eran apropiadas para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, su capacidad para fomentar la comprensión de la suma y resta mediante el uso de las regletas de Cuisenaire. También se consideró la viabilidad de la estrategia a largo plazo, tanto en términos de materiales como de tiempo de implementación.

Los expertos valoraron los criterios en una escala cualitativa que permitió identificar fortalezas y debilidades en cada aspecto. En términos generales, la estrategia fue bien recibida, destacándose su potencial para mejorar la comprensión de las operaciones matemáticas básicas a través del juego y la manipulación concreta de las regletas. Sin embargo, se sugirieron ajustes en algunas acciones para asegurar que la estrategia fuera más flexible y adaptable a diferentes contextos escolares, así como recomendaciones para simplificar algunas actividades que podrían ser complejas para los estudiantes más pequeños.

El análisis estadístico de las valoraciones de los expertos se realizó utilizando medidas de tendencia central y dispersión para cada criterio evaluado. En la siguiente, se presenta la tabla con los resultados de las valoraciones proporcionadas por los expertos.

Tabla 1

Resultados de las valoraciones proporcionadas por los expertos

Criterio	Media	Desviación estándar	Valoración Resumida
Relevancia pedagógica	4.5	0.5	Estrategia bien alineada con los objetivos educativos y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.
Eficacia en el aprendizaje	4.3	0.6	Las actividades con regletas favorecen la comprensión de la suma y resta, especialmente en problemas.
Interactividad	4.8	0.4	Las actividades fomentan la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.
Flexibilidad	4.0	0.7	Se recomienda ajustar algunas actividades para diferentes ritmos de aprendizaje.
Sostenibilidad	4.2	0.6	Estrategia viable, pero se sugieren recursos adicionales para mejorar la capacitación docente.

Este proceso de validación fue clave para asegurar que la estrategia propuesta resultara pedagógicamente relevante, sostenible y adaptable a los distintos contextos educativos. Las sugerencias de los expertos fueron incorporadas para optimizar la implementación de la estrategia lúdica.

Posterior a la valoración de la estrategia lúdica por los expertos, se procedió a su mejora e implementación en la institución educativa. Durante su implementación y con posterioridad a la misma se desplegó la fase de pos prueba del pre experimento con un grupo único de 30 estudiantes, comparando los resultados obtenidos antes (preprueba) y después (posprueba) de la implementación de la estrategia.

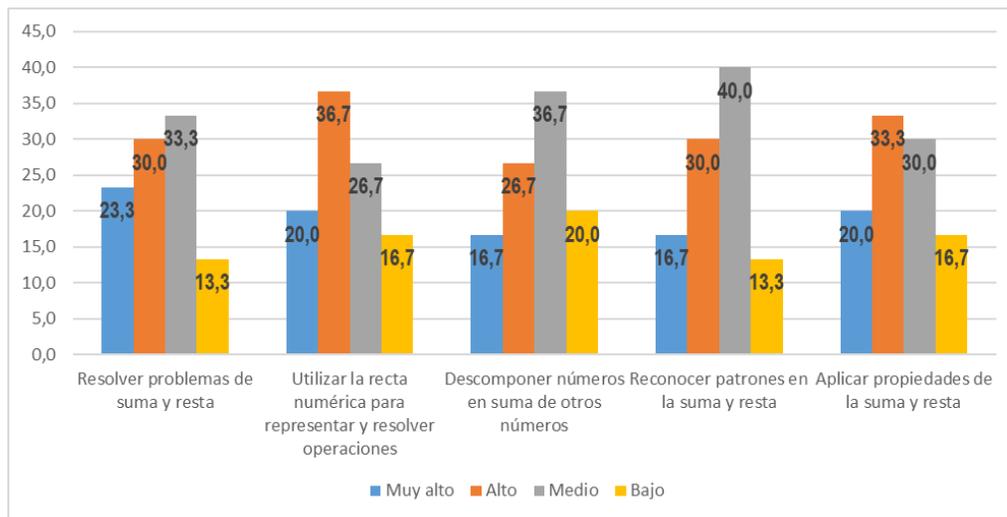
Esta fase del pre experimento consistió en la aplicación de una prueba estandarizada a los estudiantes después de la intervención educativa. La prueba evaluó las siguientes destrezas: resolver problemas de suma y resta, utilizar la recta numérica para representar y resolver operaciones, descomponer números en suma de otros números, reconocer patrones en la suma y

resta, y aplicar propiedades básicas de la suma y resta. Los resultados de la preprueba y la posprueba se analizaron utilizando medidas de tendencia central y dispersión.

Después de la intervención, los resultados en la posprueba mostraron una mejora notable en todas las destrezas evaluadas. Aunque aún existen áreas que requieren atención, el rendimiento general de los estudiantes mejoró significativamente, lo que refuerza la idea de que la estrategia lúdica es eficaz para el aprendizaje de la suma y resta. En la figura 2 se sintetizan los datos cuantitativos revelados en la aplicación de la prueba estandarizada en la fase final de la investigación.

Figura 2

Datos cuantitativos de la prueba estandarizada en la fase final de la investigación



Fuente: elaboración propia

En el análisis estadístico de los datos revelados en el proceso investigativo, se realizó una comparación detallada de los resultados obtenidos en la preprueba y la posprueba. Para ello, se utilizaron como estadígrafos la media, la desviación estándar y la varianza, los cuales permitieron evaluar de manera precisa las diferencias en el rendimiento de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia lúdica.

La media proporcionó una medida central de las puntuaciones, mientras que la desviación estándar y la varianza ofrecieron información sobre la dispersión y la consistencia de los resultados. En la tabla 2 se presentan los resultados de los estadígrafos empleados.

Tabla 2

Estadígrafos obtenidos de la comparación entre la preprueba y la posprueba

Destreza Evaluada	Preprueba (Media)	Posprueba (Media)	Preprueba (Desviación Estándar)	Posprueba (Desviación Estándar)	Preprueba (Varianza)	Posprueba (Varianza)
Resolver problemas de suma y resta	2,67	3,53	0,96	0,77	0,92	0,59
Utilizar la recta numérica para representar operaciones	2,57	3,60	0,95	0,89	0,91	0,79
Descomponer números en suma de otros números	2,23	3,07	0,85	0,75	0,72	0,56
Reconocer patrones en la suma y resta	2,00	3,20	0,87	0,82	0,76	0,67
Aplicar propiedades de la suma y resta	2,00	3,27	0,83	0,73	0,69	0,53

Los resultados obtenidos en la posprueba reflejan una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes tras la implementación de la estrategia lúdica con el uso de las regletas de Cuisenaire. Las mejoras más notables se dieron en la resolución de problemas de suma y resta, y en la capacidad de aplicar propiedades matemáticas. No obstante, las áreas de descomposición de números y reconocimiento de patrones aún requieren mayor atención, aunque también se observaron progresos en estos aspectos. Los análisis estadísticos apoyan la hipótesis de que la estrategia ha sido efectiva, consolidando su relevancia pedagógica y su potencial para ser implementada de manera sostenida en el contexto escolar.

Los resultados mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de la posprueba en comparación con la preprueba, indicando que los estudiantes comprendieron mejor las operaciones de suma y resta, y también desarrollaron una mayor confianza en sus habilidades matemáticas. La estrategia lúdica demostró ser una herramienta eficaz para involucrar a los estudiantes de manera activa y divertida, facilitando un aprendizaje más profundo y duradero.

Conclusiones

- El aprendizaje matemático es indispensable para el desarrollo integral de los estudiantes, proporcionando herramientas esenciales para enfrentar los desafíos del mundo moderno. La combinación de métodos tradicionales y tecnologías emergentes, como los juegos didácticos y la gamificación, promueve un aprendizaje más efectivo y atractivo, preparando a los estudiantes para el futuro.
- Se desarrolló un estudio con enfoque mixto, nivel explicativo y diseño preexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de proponer una estrategia lúdica con el empleo de las regletas de cuisenaire para la mejora del aprendizaje de la suma y resta de estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental de la institución educativa 20 de Septiembre, provincia, Ecuador, en el periodo académico 2024-2025.
- El diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de la muestra reveló dificultades significativas en áreas clave como la descomposición de números y la aplicación de las propiedades de las operaciones, según los resultados de la prueba estandarizada. Los docentes confirmaron esta tendencia en sus entrevistas, destacando que muchos estudiantes tenían problemas para comprender de manera profunda los conceptos fundamentales, lo que afectaba su desempeño en tareas más complejas como la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones numéricos.
- Se diseñó una estrategia lúdica, estructura en seis fases, dirigida a mejorar el aprendizaje de la suma y resta en estudiantes de segundo año de Educación Básica Elemental, mediante actividades lúdicas con el uso de las regletas de Cuisenaire, fortaleciendo destrezas clave como la resolución de problemas, el uso de la recta numérica, la descomposición de números, el reconocimiento de patrones y la aplicación de propiedades matemáticas.
- Los resultados obtenidos en la validación de la estrategia lúdica demostraron una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes tras su implementación. Las mejoras más notables se dieron en la resolución de problemas de suma y resta, y en la capacidad de aplicar propiedades matemáticas. No obstante, las áreas de descomposición de números y reconocimiento de patrones aún requieren mayor atención.

Referencias

- Bustillos Castillo, D. A. (2024). *Las fichas de Dienes como recurso didáctico para facilitar el aprendizaje de operaciones matemáticas de suma y resta en los estudiantes de cuarto año de educación básica de la unidad educativa María Luisa Luque de Sotomayor, en el cantón General Villamil Playas* [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio institucional. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11265>

- Chacón, L. P. C., Herrera, D. G. G., Encalada, S. C. O., & Álvarez, J. C. E. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488-507.
- Espinoza, R. N. G., & Cucho, L. I. L. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1698 - 1713
- Farfán-Pimentel, J. F., Lizandro-Crispín, R., Rodríguez-Galán, D. B., Calderon-Chambi, M. E., & Farfán-Pimentel, M. D. E. (2022). Estrategia khan academy en el aprendizaje de la matemática en la educación básica: una revisión teórica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 6871-6887.
- Góngora Uriña, K. L., & Medina Tigrero, A. D. (2022). *La regleta cuisenaire como recurso lúdico para la enseñanza de la adición a niños de segundo año de educación básica de la escuela particular 26 de septiembre del cantón La Libertad* [Trabajo de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio institucional. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7461>
- González, J. I., & Granera, J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista científica de FAREM-Esteli*, 49-62.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- 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>
- Morales Guayara, D. C. (2024). *Propuesta para la enseñanza y aprendizaje de sumas y restas con apoyo de la gamificación para estudiantes de tercero de básica de la Unidad Educativa del Milenio "Victoria del Portete"* [Tesis de maestría, Universidad del Azuay]. Repositorio institucional. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14930>
- Ñacato, V. E. V., González, M. A. E. V., & Aguilar, W. O. (2024). Sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de sexto año de básica. *Sinergia Académica*, 7(Especial 4), 399-421.
- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318.

Pacheco Hernández, P. A. (2022). *El uso del juego como estrategia didáctica en el aprendizaje y resolución de suma y resta de fracciones en un 4 año de educación primaria*. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826 – 842.

Pilco Soria, A. C. (2024). *Material didáctico Montessori para el aprendizaje de la suma y resta con los estudiantes de segundo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “17 de abril” del cantón Quero* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/40414>

Porras Montalvan, J. D. (2024). *Uso de regletas de Cuisenaire en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes del nivel primaria*. [Trabajo de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/145847>

Rojas, S. Z. C., Sánchez, V. C., Terán, M. S. Q., & Benítez, M. D. C. P. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial*. [Tesis de maestría, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio institucional. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstreams/b51fe09f-0610-4556-ab53-607f4321e9ec/download>

Salazar, C. M. R., & Salazar, C. R. R. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(18), 391-404.

Sepúlveda Dia, E. Y., Torres Delgado, L. S., & Vidal Velásquez, Y. L. (2023). *Secuencia didáctica: fortalecimiento de las competencias en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de suma y resta de números enteros a través de una estrategia pedagógica basada en aprendizaje significativo y la herramienta tecnológica Wix, en los estudiantes de grado 702 del colegio Estanislao Zuleta Institución Educativa en el periodo 2022-2023*" [Tesis de doctorado, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16697>