

Regletas de Cuisenaire, una herramienta innovadora para potenciar el aprendizaje matemático

Cuisenaire rods, an innovative tool for enhancing mathematical Learning

Regletas de Cuisenaire, uma ferramenta inovadora para potenciar a aprendizagem matemática

Yuliana María Clemente Panchana 
yuliana.clementepanchana4410@upse.edu.ec

Ricardo Patricio Medina Chicaiza 
rmedina3276@upse.edu.ec

Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad, Ecuador

Artículo recibido 8 de enero 2025 | Aceptado 19 de febrero 2025 | Publicado 11 de julio 2025

RESUMEN

Las matemáticas son fundamentales para desarrollar el pensamiento lógico, resolver problemas y fomentar habilidades analíticas esenciales. El objetivo de la investigación fue evaluar el impacto de las Regletas de Cuisenaire como estrategia didáctica en la comprensión de las operaciones matemáticas básicas y la resolución de problemas en estudiantes de sexto grado de Educación General Básica. Se adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental y la técnica de observación mediante una lista de cotejo a una muestra de 35 alumnos. Los resultados evidenciaron que, en el pre test, los estudiantes tenían un bajo rendimiento, 11%-26%, en operaciones con fracciones, porcentajes y geometría. Tras cinco semanas, se observó una mejora promedio del 26%, con mayor progreso en porcentajes, 11% a 57% y fracciones, 26% a 51%. Aunque no todos alcanzaron las competencias esperadas, las regletas demostraron ser efectivas para superar dificultades en matemáticas. Se recomienda ampliar el tiempo de aplicación y combinarlas con ejercicios contextualizados para optimizar resultados.

Palabras clave:

Educación General Básica; Enseñanza-aprendizaje de matemáticas; Estrategia didáctica Regletas de Cuisenaire; Rendimiento académico

ABSTRACT

Mathematics is fundamental for developing logical thinking, problem-solving, and fostering essential analytical skills. The objective of this research was to evaluate the impact of Cuisenaire Rods as a teaching strategy on the understanding of basic mathematical operations and problem-solving in sixth-grade students of Basic General Education. A quantitative approach was adopted, with a pre-experimental design and observational techniques using a checklist for a sample of 35 students. The results showed that, in the pre-test, students had low performance, 11%–26%, in operations with fractions, percentages, and geometry. After five weeks, an average improvement of 26% was observed, with greater progress in percentages, 11%–57%, and fractions, 26%–51%. Although not all students achieved the expected competencies, the rods proved effective in overcoming difficulties in mathematics. It is recommended to extend the application time and combine them with contextualized exercises to optimize results.

Keywords:

Basic General Education; Teaching and learning of mathematics; Cuisenaire rod teaching strategy; Academic achievement

RESUMO

A matemática é fundamental para desenvolver o pensamento lógico, resolver problemas e fomentar habilidades analíticas essenciais. O objetivo da investigação foi avaliar o impacto das régulas Cuisenaire como estratégia didática na compreensão das operações matemáticas básicas e na resolução de problemas em alunos do sexto ano do Ensino Básico Geral. Adotou-se uma abordagem quantitativa, com um desenho pré-experimental e a técnica de observação por meio de uma lista de verificação em uma amostra de 35 alunos. Os resultados evidenciaram que, no pré-teste, os alunos tiveram um baixo desempenho, 11% a 26%, em operações com frações, porcentagens e geometria. Após cinco semanas, observou-se uma melhoria média de 26%, com maior progresso em porcentagens, de 11% para 57%, e frações, de 26% para 51%. Embora nem todos tenham alcançado as competências esperadas, as régulas demonstraram ser eficazes para superar dificuldades em matemática. Recomenda-se ampliar o tempo de aplicação e combiná-las com exercícios contextualizados para otimizar os resultados.

Palavras-chave:

Educação Geral Básica; Ensino-aprendizagem de matemática; Estratégia didática Régulas de Cuisenaire; Desempenho acadêmico

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, particularmente en operaciones básicas, fracciones y porcentajes, representa un desafío educativo actual, generando dificultades conceptuales que impactan en el rendimiento académico de los estudiantes. Ante esta problemática, se requiere explorar estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos (Castro et al., 2024).

De ahí la importancia de utilizar materiales didácticos manipulables, definidos como objetos físicos diseñados con fines pedagógicos, que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de interactuar y experimentar activamente,

trascendiendo el aprendizaje pasivo. Esta interacción facilita la práctica y asimilación de conocimientos teóricos, estimulando el interés intrínseco del estudiante. Al generar experiencias vivenciales, estos recursos simplifican conceptos complejos y promueven un aprendizaje más profundo, arraigado en la manipulación concreta y la exploración, lo que exige una actualización del enfoque educativo y explorar estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos (López et al., 2024).

Al respecto, Merino y Aguilar (2024), resaltan que la importancia de estos medios radica en su capacidad para adaptarse a diferentes estilos de

aprendizaje, potenciando tanto el pensamiento lógico como la creatividad. Su implementación mejora significativamente el rendimiento académico, especialmente en áreas donde los estudiantes suelen enfrentar mayores dificultades. Al combinar la teoría con la práctica, los medios manipulables no solo fortalecen la comprensión de los contenidos, sino que también desarrollan habilidades esenciales como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la capacidad de análisis. Por ello, su integración en el aula es una estrategia clave para promover un aprendizaje significativo y duradero.

Por su parte, Lavicza et al. (2023), consideran que estos medios desempeñan un papel crucial en la construcción del conocimiento, ya que permiten a los estudiantes explorar, descubrir y validar conceptos por sí mismos. Este enfoque práctico no solo facilita la comprensión de temas complejos, sino que también promueve la autonomía y la confianza en el aprendizaje. En el ámbito de las matemáticas, por ejemplo, recursos como las regletas, bloques o figuras geométricas ayudan a visualizar relaciones numéricas y espaciales, lo que resulta especialmente útil para estudiantes que aprenden mejor a través de experiencias concretas.

Según, Cipollone et al. (2023), estos materiales fomentan la participación activa, reduciendo la ansiedad que suelen generar las asignaturas consideradas difíciles. Su uso continuo en el aula contribuye a crear un ambiente dinámico y estimulante, donde los alumnos pueden experimentar el error como parte natural del proceso de aprendizaje, fortaleciendo así su resiliencia y su capacidad para enfrentar desafíos académicos.

En consonancia con esta necesidad de innovar en la educación, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2020), ha venido promovido desde finales del siglo pasado un enfoque pedagógico más centrado en el aprendizaje activo y transformador en pro de mejorar la calidad educativa; buscando empoderar a los estudiantes, de manera tal que se alejen del rol de receptores pasivos y se conviertan en participantes directos y protagonistas de su proceso de aprendizaje, razón por la cual la organización

subraya la importancia de diseñar y aplicar estrategias didácticas que propicien la participación activa del estudiantado y el desarrollo de habilidades esenciales para el presente siglo.

En este sentido, entre los materiales manipulables e incluso de gamificación se encuentran las Regletas de Cuisenaire, que han demostrado ser una herramienta pedagógica clave en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en estudiantes de Educación General Básica (EGB) (Ignacio et al., 2022). Su diseño manipulativo y visual permite a los estudiantes interactuar activamente con conceptos abstractos, facilitando su comprensión y aplicación en problemas matemáticos concretos, al facilitar la representación de números enteros mediante bloques de colores y longitudes diferentes, lo que no solo mejora la retención del conocimiento, sino que también fomenta el aprendizaje activo y el razonamiento colaborativo (Kwasi, 2023). En un contexto donde las habilidades matemáticas fundamentales, como las operaciones con fracciones, porcentajes y el cálculo geométrico, presentan altos índices de dificultad entre los estudiantes, las Regletas de Cuisenaire surgen como una solución innovadora para abordar estas deficiencias (Amoah y Otchere, 2023).

La importancia de este recurso radica en su capacidad para hacer que el aprendizaje sea tangible y accesible. Como señalan Rumbelow y Coles (2024), su uso fortalece la imaginación y motiva a los estudiantes al presentar las matemáticas de manera más atractiva y menos abstracta. En particular, habilidades como la resolución de problemas de suma y resta con números enteros, el cálculo de porcentajes aplicados a situaciones reales, y el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas simples pueden beneficiarse significativamente del enfoque manipulativo que ofrecen las regletas, lo que evidencia un impacto positivo en el desarrollo de competencias matemáticas básicas.

Además, el trabajo con regletas fomenta un aprendizaje autónomo y colaborativo. Los estudiantes pueden explorar conceptos a su propio ritmo, verificar sus errores y corregirlos mediante la

manipulación directa del material (Thanheiser y Sugimoto, 2022). Esto no solo mejora su confianza en sus habilidades matemáticas, sino que también promueve un ambiente participativo donde el intercambio de ideas entre pares enriquece la experiencia educativa. Asimismo, las regletas son particularmente efectivas para estudiantes visuales y kinestésicos, quienes encuentran más sencillo comprender conceptos abstractos al poder verlos y tocarlos (Arnold y Foncubierta, 2021). En cuanto a la geometría, las regletas permiten descomponer figuras compuestas en formas más simples para facilitar el cálculo del área y perímetro, lo que subraya la versatilidad del recurso para abordar tanto conceptos aritméticos como geométricos (Patsiomitou, 2022).

Por estas razones, las Regletas de Cuisenaire representan una estrategia pedagógica altamente efectiva para superar dificultades comunes en matemáticas entre estudiantes de EGB y se recomienda su implementación sostenida en contextos educativos junto con actividades contextualizadas que refuercen su aplicación práctica, maximizando así su impacto positivo en el aprendizaje matemático (Benson et al., 2022).

Sin embargo, a pesar de su valor pedagógico, el uso de las Regletas de Cuisenaire presenta ciertas limitaciones que es importante considerar. En primer lugar, la efectividad de este material manipulativo puede depender en gran medida de la habilidad del docente para diseñar actividades significativas y adaptadas a las necesidades específicas de cada estudiante. Si no se integran adecuadamente en el plan de estudios o si se utilizan de manera mecánica, las regletas podrían no generar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos (Arnal et al., 2022).

Además, es posible que algunos estudiantes encuentren dificultades para establecer conexiones entre la manipulación física de las regletas y los conceptos abstractos que representan. En estos casos, es fundamental complementar el uso de las regletas con otras estrategias didácticas, como representaciones gráficas, explicaciones verbales y ejercicios prácticos, para asegurar que todos los estudiantes puedan acceder al conocimiento matemático de manera significativa. Finalmente,

aunque las Regletas de Cuisenaire son útiles para explorar una variedad de conceptos matemáticos, podrían no ser suficientes para abordar temas más avanzados o complejos que requieran un enfoque más formal y abstracto (Pimm y Sinclair, 2023).

Teniedo en cuenta lo antes expuesto se considera pertinente cuestionar ¿cómo impacta el uso de herramientas manipulables, prácticas y visuales en la comprensión de contenidos matemáticos y en la resolución de problemas en estudiantes de sexto grado de EGB? De ahí que el objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de las Regletas de Cuisenaire como estrategia didáctica en la comprensión de las operaciones matemáticas básicas y la resolución de problemas en estudiantes de sexto grado de Educación General Básica.

MÉTODO

La presente investigación de campo se enmarcó en un enfoque cuantitativo y adoptó un diseño preexperimental con pretest y postest. Este diseño permitió medir la variable dependiente en dos momentos distintos: antes y después de la aplicación de la intervención. De esta manera, fue posible evaluar los cambios generados, lo que aportó evidencia empírica sobre su efectividad.

La población de estudio estuvo conformada por 780 estudiantes de una escuela pública ecuatoriana. Para garantizar la efectividad de la investigación, se seleccionó una muestra representativa de 35 alumnos de sexto grado de EGB de dicha institución educativa. Con el propósito de preservar la identidad y seguridad de los participantes, se mantuvo el anonimato de la escuela involucrada.

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de observación mediante una lista de cotejo una lista de cotejo de seis ítems, en la cual el docente debía señalar si el estudiante lograba o no cumplir con lo planteado en los ejercicios. Los indicadores evaluados incluyeron a) Resolución de problemas de suma y resta de números enteros, demostrando un procedimiento correcto; b) Identificación y representación de fracciones equivalentes; c) Resolución de problemas de multiplicación y división con fracciones; d) Cálculo y aplicación de porcentajes en la resolución de problemas; e) Identificación y clasificación de figuras

geométricas, triángulos, cuadrados, círculos, entre otros y f) Resolución de problemas que involucran el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas simples (cuadrados, rectángulos).

Este instrumento permitió registrar y evaluar de manera estructurada las habilidades de los estudiantes que conformaron la muestra seleccionada. Como resultado, se obtuvieron datos precisos y detallados sobre su desempeño en tareas específicas, como la resolución de problemas matemáticos.

El estudio se organizó en tres fases claramente definidas. En la primera, se realizó un diagnóstico de necesidades mediante la aplicación de la lista de cotejo como pretest, con el objetivo de evaluar el estado inicial de los participantes respecto a las variables de interés. En la segunda fase, se diseñó y aplicó la propuesta de intervención, implementando estrategias específicas para abordar las necesidades detectadas. Finalmente, en la tercera, se evaluó la efectividad de la intervención mediante la aplicación del mismo instrumento (lista de cotejo) como postest, lo que permitió comparar los resultados con los obtenidos en el pretest. Una vez concluidas las fases, se procedió a la elaboración del informe de investigación, en el cual se documentó todo el proceso, incluyendo los resultados, análisis y conclusiones derivados del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación se organizan en tres secciones principales, alineadas con las fases del estudio. La primera sección corresponde a los hallazgos del diagnóstico de necesidades, que proporcionaron una visión general del estado inicial de las habilidades matemáticas en la muestra analizada. La segunda describe la propuesta implementada, detallando sus componentes, metodología de aplicación y recursos empleados y la tercera presenta y analiza los resultados de la evaluación de la propuesta, comparándolos con los datos obtenidos en el diagnóstico inicial. Esta estructura permite una comprensión clara y sistemática del proceso y sus resultados.

Diagnóstico de necesidades

En la fase de diagnóstico de necesidades, correspondiente a la primera etapa de la investigación, se aplicó un instrumento de pretest para evaluar las habilidades matemáticas de los 35 estudiantes de la muestra antes de implementar las Regletas de Cuisenaire como estrategia de aprendizaje en matemáticas para sexto grado de EGB.

El análisis de los datos presentados en la Figura 1, revela un bajo nivel de competencia en los estudiantes en las diferentes áreas matemáticas evaluadas. En todos los casos, el porcentaje de estudiantes que no lograron demostrar habilidades adecuadas supera significativamente al de aquellos que sí lo hicieron. En la resolución de problemas de suma y resta de números enteros, solo el 20% de los estudiantes mostró un procedimiento correcto, mientras que el 80% no lo logró. Esto indica una debilidad significativa en operaciones aritméticas básicas, que son fundamentales para el desarrollo de habilidades matemáticas más complejas. Las posibles causas podrían ser la falta de comprensión de los conceptos de valor absoluto y dirección (positivo/negativo) en operaciones combinadas, dificultad para aplicar las reglas de signos en sumas y restas y poca práctica en la resolución de problemas contextualizados que requieran el uso de números enteros.

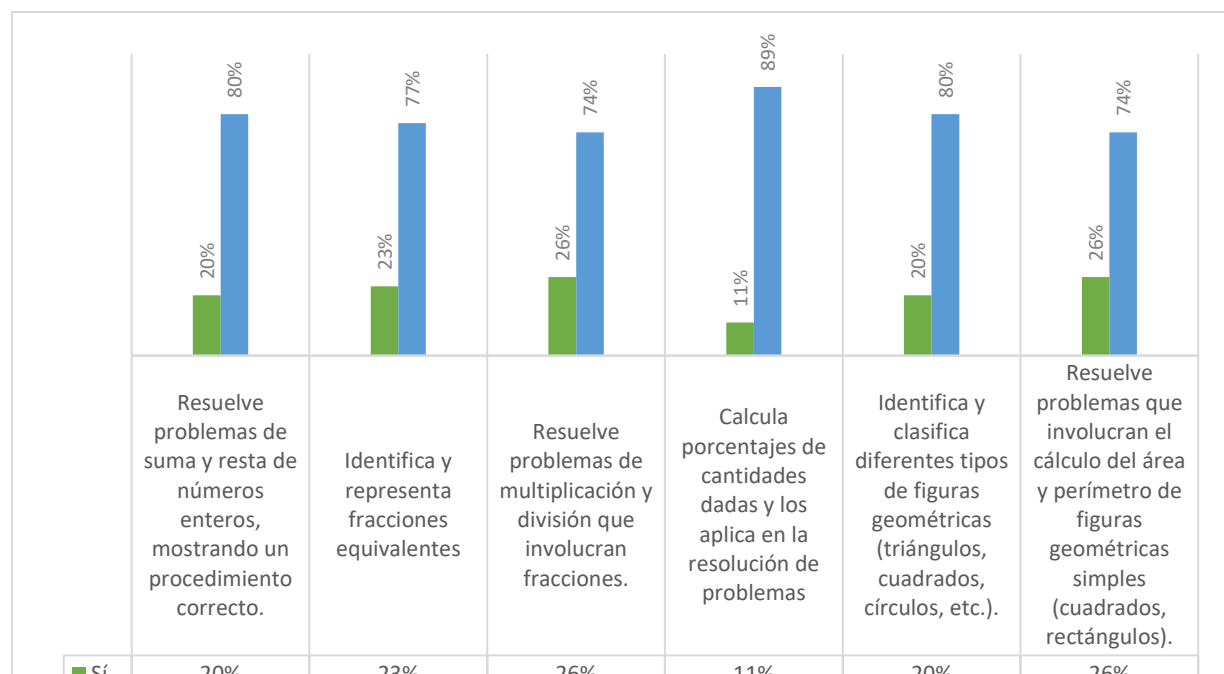


Figura1. Resultados del pretest

Esta tendencia se repite en las demás competencias, con porcentajes de éxito que oscilan entre el 11% y el 26%, y porcentajes de no éxito entre el 74% y el 89%. El 23% de los estudiantes logró identificar y representar fracciones equivalentes correctamente, frente a un 77% que no lo consiguió. Este bajo desempeño sugiere confusión en la simplificación y amplificación de fracciones, dificultad para reconocer relaciones de proporcionalidad entre numeradores y denominadores y limitaciones en las representaciones gráficas (como diagramas circulares o rectangulares) que ilustren equivalencias.

De manera similar, solo el 26% de los estudiantes resolvió correctamente problemas con fracciones, mientras que el 74% tuvo dificultades. Este resultado refleja errores en la aplicación de algoritmos (como invertir la segunda fracción en divisiones), dificultad para interpretar problemas verbales que requieren operaciones con fracciones y falta de dominio en la simplificación de resultados.

Es particularmente preocupante el bajo desempeño en el cálculo de porcentajes y en la resolución de problemas con fracciones, donde solo el 11% y el 20% de los estudiantes, respectivamente, demostraron competencia. Esto sugiere que los alumnos tienen dificultades

significativas con conceptos matemáticos fundamentales, lo que podría afectar su capacidad para abordar temas más avanzados. Las posibles razones incluyen confusión entre porcentajes, fracciones y decimales; limitaciones para aplicar reglas de tres simples en contextos reales (descuentos, intereses, estadísticas) y deficiente conversión entre representaciones.

En cuanto a la geometría, aunque los resultados son ligeramente mejores (26% de éxito en la identificación de figuras geométricas y en el cálculo de áreas y perímetros), la mayoría de los estudiantes aún no alcanza los niveles esperados. Esto indica que, si bien hay un margen de mejora en estas áreas, sigue siendo necesario reforzar la enseñanza de conceptos geométricos básicos, ya que la mayoría (74%) aún no domina la clasificación de figuras y tiene dificultades en el cálculo de área y perímetro de figuras simples, por lo que persisten errores como confundir fórmulas, no considerar unidades de medida o escalas en problemas aplicados y dificultad para descomponer figuras compuestas.

En conclusión, los datos reflejan una necesidad urgente de implementar estrategias y propuestas pedagógicas innovadoras, enfocadas en fortalecer las habilidades básicas de los estudiantes, especialmente en operaciones con números enteros, fracciones y porcentajes. Además, sería beneficioso

incorporar ejercicios prácticos y contextualizados para mejorar la comprensión y aplicación de estos conceptos en situaciones reales.

Propuesta didáctica basada en el uso de Regletas de Cuisenaire

Las Regletas de Cuisenaire son un material didáctico manipulativo útil para el aprendizaje de matemáticas a través de la experimentación, que puede ser utilizado desde educación inicial hasta media; este método se centra en enseñar a calcular cantidades con regletas de diferentes colores y tamaños, que van del 1 al 10, con este material matemático, los estudiantes pueden aprender la descomposición de los números e iniciarse en el cálculo, todo ello mediante la estimulación de la memoria visual, táctil y auditiva que proporciona la manipulación de las Regletas de Cuisenaire; en este sentido, en la segunda fase de la investigación se diseñó y aplicó una propuesta didáctica basada en el uso de este recurso como estrategia para el aprendizaje de la matemática.

La implementación de la propuesta didáctica, descrita en la Tabla 1, se desarrolló durante cinco semanas con dos sesiones semanales. Durante la primera semana, los estudiantes se familiarizaron con las regletas mediante dos actividades secuenciales: en la primera sesión realizaron una exploración libre del material, mientras que en la segunda sesión trabajaron con actividades estructuradas de clasificación y seriación según color y longitud, complementadas con la construcción de figuras geométricas.

En la segunda semana, el trabajo se centró en la valoración posicional. La tercera sesión estuvo dedicada a la descomposición numérica, seguida en la cuarta sesión por el trabajo con tablas de valor posicional. La tercera semana abordó las operaciones básicas, la quinta sesión consistió en la práctica individual de diversos tipos de operaciones, mientras que la sexta sesión incorporó el cálculo de porcentajes y la resolución grupal de problemas matemáticos, culminando con una discusión guiada sobre los diferentes enfoques para llegar a las soluciones.

Tabla 1. Propuesta didáctica basada en el uso de Regletas de Cuisenaire

Semana	Sesión	Contenido	Actividad
1	1	Familiarización con las regletas	Exploración libre de las regletas, identificando cada una por su color y tamaño.
	2		Realizar actividades de clasificación y seriación según el color y la longitud. Jugar a crear figuras geométricas y calcular sus áreas
2	3	Valor posicional	Descomposición de números: Los estudiantes descomponen números dados en unidades, decenas, centenas, etc., identificando el valor de cada posición.
	4		Tablas de valor posicional: Se forman números con dados y se representan en una tabla de valor posicional. Composición y descomposición de números en decenas y unidades.

Semana	Sesión	Contenido	Actividad
3	5	Operaciones básicas	Realización de sumas, restas, multiplicaciones, divisiones utilizando las regletas. problemas matemáticos para resolverse con Regletas de Cuisenaire de manera individual.
	6		Cálculo de porcentajes. Trabajo en grupo de resolución problemas y compartirán sus soluciones con el resto de la clase. Discusión guiada sobre los diferentes enfoques utilizados para resolver los problemas matemáticos.
4	7	Fracciones	Representación de fracciones utilizando las regletas, comparando las longitudes para visualizar las relaciones entre las partes y el todo.
	8		Suma, resta, multiplicación y división de fracciones.
5	9	Evaluación	Repaso de las actividades.
	10		Actividad evaluativa sobre valor posicional, operaciones básicas y fracciones.

El tema de las fracciones ocupó la cuarta semana de implementación. En la séptima sesión, los estudiantes trabajaron con la representación de fracciones y la comparación de longitudes entre partes y el todo, mientras que la octava se dedicó exclusivamente a las operaciones con fracciones. Para finalizar la propuesta, la quinta semana incluyó una sesión de repaso integral de todos los contenidos (novena sesión) y una evaluación final (décima sesión) donde los estudiantes resolvieron diversos problemas matemáticos.

Evaluación de la propuesta

En la fase final de implementación de la propuesta didáctica, se llevó a cabo una evaluación de seguimiento mediante la aplicación del mismo instrumento de observación utilizado inicialmente en el diagnóstico. Esta aplicación postest, correspondiente a la tercera fase metodológica de la investigación, permitió documentar el desempeño alcanzado por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos al término de la intervención. Los resultados obtenidos tras la aplicación de la propuesta en cada uno de los ítems evaluados se muestran en la Figura 2.

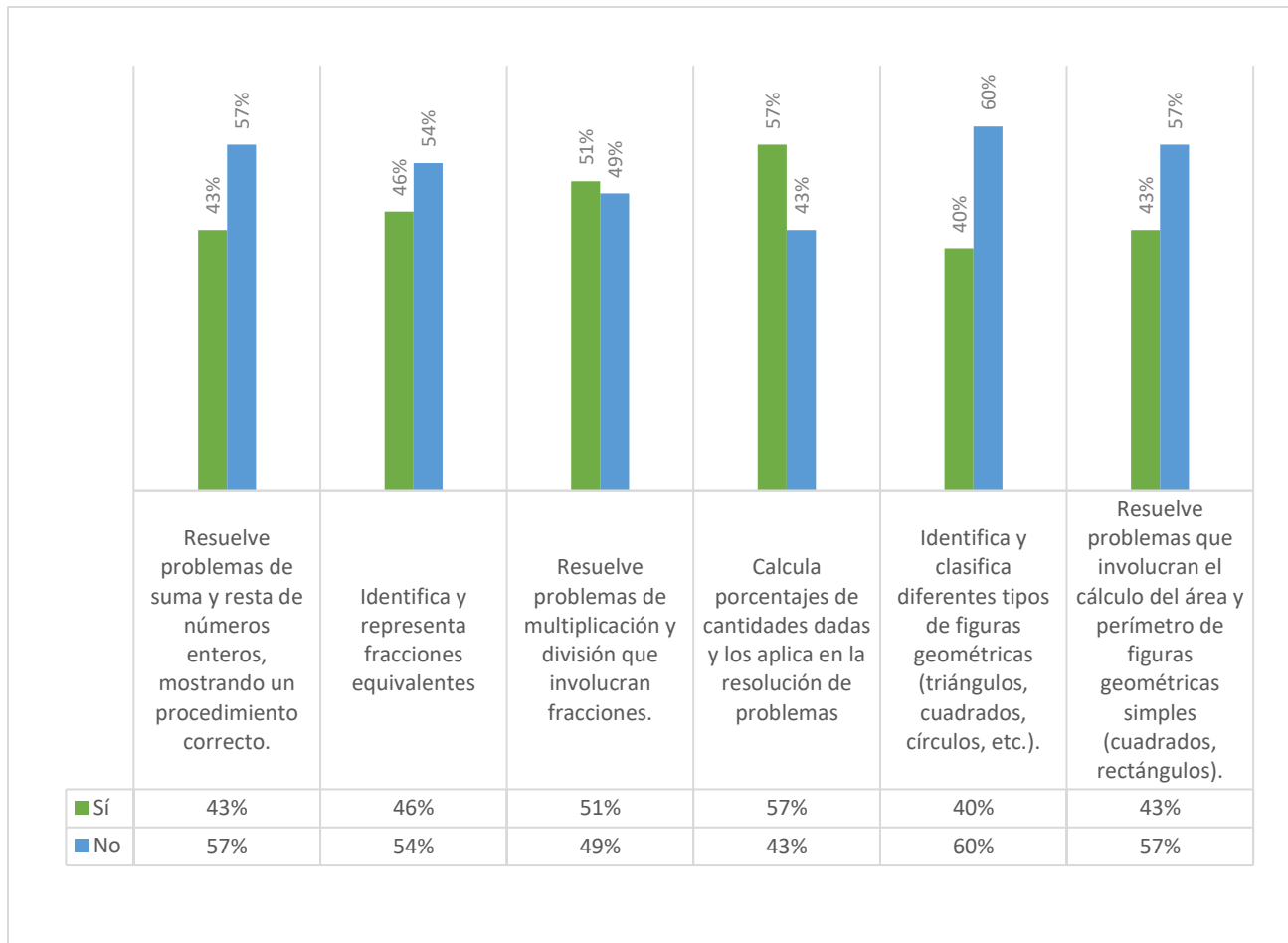


Figura 2. Evaluación de la propuesta

El porcentaje de estudiantes que logró la resolución de problemas de suma y resta de números enteros, mostrando un procedimiento correcto, aumentó del 20% en el pretest al 43%, mientras que un 57% aún no lo alcanzó. En la identificación y representación de fracciones equivalentes, el porcentaje de estudiantes que lo realizó se incrementó al 46%, quedando un 54% que no lo consiguió. En la resolución de problemas de multiplicación y división que involucran fracciones, el porcentaje de estudiantes que alcanzó la habilidad ascendió al 51%, reduciéndose al 49% quienes no lo hicieron.

Al medir el cálculo de porcentajes de cantidades dadas y su aplicación en la resolución de problemas, el porcentaje de estudiantes que lo consiguió aumentó al 57%, mientras que un 43% no lo alcanzó. En el quinto ítem, identificación y clasificación de diferentes tipos de figuras

geométricas (triángulos, cuadrados, círculos, entre otros), el porcentaje de estudiantes que lo logró subió al 40%, reduciéndose al 20% quienes no lo hicieron. Finalmente, en el sexto ítem, relacionado con la solución de problemas que involucran el cálculo del área y perímetro de figuras geométricas simples (cuadrados, rectángulos), el porcentaje de estudiantes que lo consiguió aumentó al 43%, mientras que un 57% no lo logró.

Al promediar los resultados del postest, se observa que el 47% de los estudiantes alcanzaron las competencias evaluadas. Al restar el 21% que ya lo había logrado en el pretest, se concluye que, en promedio, un 26% de los estudiantes mejoró sus habilidades matemáticas en tan solo cinco semanas de implementación de la propuesta. La comparación de los resultados obtenidos en el pretest y el postest evidencia que la aplicación de la propuesta tuvo un

impacto positivo en el desarrollo de las habilidades medidas en los estudiantes de la muestra.

El uso de las Regletas de Cuisenaire demostró ser exitoso, aunque no se logró que el 100% de los estudiantes resolviera adecuadamente todas las operaciones matemáticas evaluadas, posiblemente debido al tiempo limitado de aplicación de las actividades. Sin embargo, se observó un aumento significativo de estudiantes que lograron desarrollar correctamente los ejercicios, estos resultados, demuestran la efectividad de la propuesta, particularmente en las operaciones con porcentajes (mayor mejora absoluta), en la clasificación geométrica (mayor reducción de dificultades) y en las operaciones con fracciones (superación del punto de equilibrio), lo que indica una mejora general en sus habilidades matemáticas y su capacidad para aplicar los conceptos aprendidos durante las semanas de la intervención.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación muestran notables paralelismos y algunas divergencias con estudios recientes sobre intervenciones didácticas en matemáticas. Al examinar los resultados específicos por competencias, se encuentran coincidencias significativas con el trabajo de Sierra et al. (2024), quienes reportaron mejoras del 22% al 45% en resolución de problemas con números enteros tras una intervención de seis semanas con materiales manipulativos, porcentajes muy similares a los del presente estudio, sin embargo, muestra una mayor persistencia de dificultades (57%) comparado con el 49% que reportan estos autores, posiblemente debido a diferencias en los contextos educativos.

La efectividad de las Regletas de Cuisenaire como herramienta pedagógica para mejorar la comprensión matemática, particularmente en el área de operaciones básicas y fracciones, ha sido confirmada por la investigación y experiencia educativa presentada por Chicaiza et al. (2024), quienes afirman que el uso de este recurso mejora el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes; ya que, este tipo de material manipulativo permite a los estudiantes pasar de representaciones concretas a conceptos abstractos a través de la construcción activa de su conocimiento

porque al manipular las regletas, los estudiantes pueden visualizar las relaciones numéricas, experimentar con diferentes combinaciones y descubrir patrones, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos básicos.

En este mismo orden de ideas concuerdan Ortiz et al. (2022), quienes plantean que las Regletas de Cuisenaire poseen la capacidad para transformar la enseñanza tradicional de las matemáticas, ofreciendo un enfoque más dinámico y centrado en el estudiante; por su parte Meléndez et al. (2023), afirman que la implementación de las regletas en las clases de matemáticas, que tradicionalmente se impartían de manera teórica, evidencian cómo los estudiantes, al manipularlas, aclararon dudas sobre fracciones, encontrando mitades, dobles, tercios y triples, tal y como sucedió en la presente investigación. Este cambio metodológico no solo mejora la comprensión de los conceptos, sino que fomenta un ambiente de aprendizaje más participativo e interactivo.

En el ámbito de las fracciones, se concuerda parcialmente con los de Revelo y Yáñez (2023), quienes encontraron un 51% de logro usando regletas numéricas. No obstante, difieren significativamente de los hallazgos de Mancinas y Montijo (2021), cuyos participantes alcanzaron un 68% de dominio mediante realidad aumentada. Esta discrepancia podría explicarse por las diferencias tecnológicas entre los enfoques, sugiriendo que, aunque las regletas son efectivas, podrían complementarse con recursos digitales para optimizar resultados.

Los hallazgos en operaciones con fracciones (51% de dominio) muestran una notable correspondencia con el estudio longitudinal de Cuasapud y Maiguashca (2023), que reportaron un 49% de éxito usando materiales concretos. Sin embargo, son superados por los hallazgos de Flores y Mosquera (2022), cuyos participantes alcanzaron un 63% mediante un enfoque híbrido (manipulativos + aplicaciones móviles). Esta comparación sugiere que, aunque nuestra propuesta fue efectiva, podría potenciarse incorporando componentes tecnológicos.

En el caso específico del aprendizaje de fracciones y porcentajes con el uso de Regletas de Cuisenaire, Gutiérrez (2022), señala que algunas investigaciones encontraron que la incorporación de las regletas en las estrategias de enseñanza condujo a un progreso significativo en la resolución de problemas de este tipo; al igual que en la presente investigación, en el posttest de su estudio los estudiantes demostraron un mayor logro en los procesos cognitivos matemáticos y en el desarrollo de operaciones fraccionarias, lo que subraya la eficacia de este material didáctico para abordar las dificultades comunes en este tema.

Asimismo, Hernández et al. (2021), encontraron una correlación significativa entre memoria de trabajo y las habilidades matemáticas en el grupo evaluado. Se puede apreciar que un entrenamiento de la amplitud de memoria de trabajo puede fortalecer significativamente las habilidades matemáticas de los estudiantes, lo que puede potenciarse con el uso de las regletas, resaltando la efectividad de enfoques prácticos y visuales para aquellos que presentaban problemas de aprendizaje.

El destacado desempeño en porcentajes supera lo reportado por Trinidad (2024), en contextos similares, pero es consistente con la investigación de Yáñez y Fuentes (2025), sobre la efectividad de las regletas para conceptos proporcionales. Particularmente interesante resulta la comparación con el estudio de Cárdenas et al. (2017), quienes encontraron que los estudiantes muestran mayor facilidad con conceptos aplicados, como porcentajes, que con operaciones abstractas, patrón que se replica en los hallazgos de la presente investigación.

Los resultados en geometría presentan contradicciones con la literatura reciente. Mientras el presente estudio muestra un 40% de dominio en clasificación de figuras, Moreno (2021), reportó un 58% usando un enfoque similar. Esta divergencia podría deberse a diferencias en los instrumentos de evaluación o en la duración de las intervenciones. Sin embargo, se coincide con Cheung et al. (2023), en la identificación del cálculo de áreas como una de las competencias más desafiantes, la significativa reducción en estudiantes con dificultades en

clasificación geométrica, 20%, contrasta con el 32% reportado por estos autores, lo que podría atribuirse al énfasis en actividades lúdicas con las regletas. Este hallazgo respalda la hipótesis de Stankov et al. (2001), sobre la importancia del componente kinestésico en el aprendizaje geométrico temprano.

Esta contrastación de resultados demuestra que las Regletas de Cuisenaire no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también transforman la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas al hacer el aprendizaje más tangible y menos abstracto. Esto reduce la ansiedad matemática y aumenta la confianza en la resolución de problemas, como destaca Möhring et al. (2024). Además, según Yankelewitz et al. (2010), el trabajo colaborativo asociado a su uso promueve el intercambio de ideas y el aprendizaje entre pares, enriqueciendo la experiencia educativa y Hunt et al. (2019), respalda su efectividad, evidenciando que facilitan la comprensión conceptual, mejoran la actitud de los estudiantes y fomentan un aprendizaje activo, convirtiéndolas en una estrategia pedagógica clave para abordar dificultades comunes en matemáticas, como las fracciones.

Al comparar los resultados de la presente investigación con esta gama de estudios recientes, emergen varias consideraciones importantes. Primero, la efectividad diferencial por tipos de contenido, mayor en operaciones que en geometría, coincide con los patrones identificados por Powell (2023). Segundo, la persistencia de dificultades en un porcentaje significativo de estudiantes, incluso después de la intervención, concuerda con los hallazgos de Goyibova et al. (2025), sobre la necesidad de enfoques diferenciados.

Estas comparaciones sugieren que la presente propuesta demostró ser efectiva dentro de sus parámetros temporales y contextuales y podría optimizarse mediante la extensión del período de implementación, la incorporación estratégica de tecnologías digitales complementarias y el desarrollo de componentes específicos para abordar las dificultades persistentes identificadas. Futuras investigaciones podrían explorar estas combinaciones para maximizar los resultados educativos.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación evidencian que, antes de la implementación de la propuesta pedagógica basada en el uso de las Regletas de Cuisenaire, los estudiantes mostraban un bajo nivel de competencia en matemáticas, con porcentajes de éxito que oscilaban entre el 11% y el 26% en habilidades clave como operaciones con fracciones, cálculo de porcentajes y resolución de problemas geométricos.

Tras cinco semanas de intervención, los datos del postest reflejan una mejora promedio del 26%, alcanzando un 47% de éxito general. Las áreas con mayor progreso fueron el cálculo de porcentajes (incremento del 11% al 57%) y las operaciones con fracciones (del 26% al 51%), mientras que en geometría se observó una mejora más moderada.

Aunque no se logró que todos los estudiantes alcanzaran las competencias esperadas, el impacto positivo de las Regletas de Cuisenaire destaca su efectividad como herramienta pedagógica para abordar dificultades en conceptos matemáticos fundamentales. Se recomienda ampliar el tiempo de aplicación y combinar esta estrategia con ejercicios contextualizados para maximizar los resultados.

REFERENCIAS

- Amoah, K. y Otchere, E. (2023). Improving first-year pre-service teacher's concept of fractions using "Cuisenaire Rods". *International Journal of Innovative Science Research Technology*, 8(6), 1-23.
https://www.academia.edu/download/108506666/IJISRT23JUN1601_Improving_First_Year_Pre_Service_Teacher_s_Concept.pdf
- Arnal, M., Beguã, N. y Blanco, C. (2022). The impact of sending letters in improving teaching-learning process of natural number of pre-service teachers. *Journal of Honai Math*, 5(1), 61-74.
<https://doi.org/doi.org/10.30862/jhm.v5i1.240>
- Arnold, J. y Foncubierta, J. M. (2021). The humanistic approach. *The Routledge handbook of the psychology of language learning teaching*, 36-47.
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780429321498-5/humanistic-approach-jane-arnold-jos%C3%A9-manuel-foncubierta>
- Benson, I., Marriott, N. y McCandliss, B. D. (2022). Equational reasoning: A systematic review of the Cuisenaire–Gattegno approach. *Frontiers in Education*.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.902899>
- Cárdenas, R. N., Piamonte, S. y Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplan. *Pensamiento y acción*(23), 31-48.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447/7130
- Castro, J. C., Mejía, J. D., López, R. y Chou, R. (2024). Analítica del aprendizaje utilizando los elementos de la digitalización en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática. *Journal of Science Research*, 9(1), 29-43.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10463654>
- Cheung, S. K., Lan, W. W. y Yin, J. L. (2023). An investigation into the concreteness of manipulatives in mathematical instruction: Do the object and its label matter? *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 275-283.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.07.005>
- Chicaiza, D. E., Salvador, D. M., Quinde, M. M., Espín, A. G. y Chasi, G. C. (2024). La motivación en el proceso de aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de educación general básica media. *Revista InveCom*, 4(1), 1-24.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10161474>
- Cipollone, E., Lembo, L., Oliva, P. y Peluso, F. (2023). Augmented Didactic: an interdisciplinary approach to assessing augmented reality in learning. *PRATICA-Revista Multimédia de Investigação em Inovação Pedagógica e*

- Prácticas de e-Learning, 6(3), 83-94.
<https://doi.org/10.34630/pel.v6i3.5385>
- Cuasapud, J. J. y Maiguashca, M. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica. *Revista Científica UISRAEL*, 10(3), 205-219.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v10n3.2023.957>
- Flores, C. D. y Mosquera, G. A. (2022). Conceptualizaciones de la pendiente en el currículum chileno de matemáticas. Una visión sintética Mesa Directiva Cimates, https://redcimates.org/wp-content/uploads/2023/08/Libro-de-resumenes-EIME-XXV_.pdf#page=51
- Goyibova, N., Muslimov, N., Sabirova, G., Kadirova, N. y Samatova, B. (2025). Differentiation approach in education: Tailoring instruction for diverse learner needs. *MethodsX*, 14, 103163.
<https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103163>
- Gutiérrez, J. E. (2022). Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables. *Revista Boletín Redipe*, 11(3), 182-194.
<https://doi.org/10.36260/rbr.v11i3.1715>
- Hernández, C. A., Méndez, J. P. y Jaimes, L. A. (2021). Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica. *Revista Científica UISRAEL*(40), 63-73.
<https://doi.org/10.14483/23448350.15400>
- Hunt, J. H., Silva, J. y Lambert, R. (2019). Empowering students with specific learning disabilities: Jim's concept of unit fraction. *The Journal of Mathematical Behavior*, 56, 100738.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.100738>
- Ignacio, R. L., Duran, I., Zúñiga, J. A. y De Casso, A. I. (2022). Mobile Application Prototype: Cuisenaire rods a technological tool to support the learning-teaching process of mathematics in children. 2022 International Conference on Inclusive Technologies and Education (CONTIE),
- Kwasi, F. (2023). Influence of Cuisenaire Rods on Students' Perception in Teaching Fractions at Dambila College of Education. *International Journal of Rehabilitation Special Education*, 3(1).
<https://doi.org/10.48165/ijrse.2023.3.1.1>
- Lavicza, Z., Pereira, C. A. y Tejera, M. (2023). Spatial geometric thinking and its articulation with the visualization and manipulation of objects in 3D. *Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 25(2), 258-277.
<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i2p258-277>
- López, L. M., Cajas, M. I., Jara, B. G., Alvarado, J. M., Toca, F. C. y Gallegos, F. Y. (2024). Fomento de habilidades matemáticas en diferentes entornos de aprendizaje.: Promotion of mathematical skills in different learning environments. *Revista Científica Multidisciplinar Gener@ndo*, 5(1), 599-623.
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i1.215>
- Mancinas, A. y Montijo, M. F. (2021). Pensamiento computacional y aprendizaje adaptativo en la resolución de problemas con fracciones. *Epistemos*, 15(30), 12-20.
<https://doi.org/10.36790/epistemos.v15i30.171>
- Meléndez, J. A., Flores, E. y Hernández, L. A. (2023). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas al analizar una secuencia de suma de fracciones. *Uniciencia*, 37(1), 193-211.
<http://dx.doi.org/10.15359/ru.37-1.11>
- Merino, B. y Aguilar, M. (2024). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la*

- Educación, 8(34), 1620-1634.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizonte.s.v8i34.822>
- Möhring, W., Moll, L. y Szubielska, M. (2024). Mathematics anxiety and math achievement in primary school children: Testing different theoretical accounts. *Journal of Experimental Child Psychology*, 247, 106038.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106038>
- Moreno, M. D. (2021). Actividad geométrica en el aula con regletas de Cuisenaire. *FPIEM: Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*(13), 155-168.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8344097>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2020). El enfoque de Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida: Implicaciones para la política educativa en América Latina y el Caribe. UNESCO.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373632_spa
- Ortiz, L. F., Duarte, S. M. y Fonseca, L. R. (2022). Desafíos y estrategias para la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad intelectual en escuelas rurales. *Voces y Realidades Educativas*, 9(1), 209-231.
<https://vocesyrealidadeseducativas.com/ojs/index.php/vyc/article/view/98/92>
- Patsiomitou, S. (2022). DGS Cui-Rods: Reinventing Mathematical Concepts. *GPH-International Journal of Educational Research*, 5(09), 01-11.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7036045>
- Pimm, D. y Sinclair, N. (2023). Aspects of Canadian versions of so-called “modern” mathematics and its teaching: Another visit to the old “new” math (s). In *Modern Mathematics: An International Movement?* (pp. 363-381). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-11166-2_18
- Powell, A. B. (2023). Enhancing students’ fraction magnitude knowledge: A study with students in early elementary education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101042.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101042>
- Revelo, S. L. y Yáñez, N. P. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 2(4), 69-87.
<https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>
- Rumbelow, M. y Coles, A. (2024). The Promise of AI Object-Recognition in Learning Mathematics: An Explorative Study of 6-Year-Old Children’s Interactions with Cuisenaire Rods and the Blockplay. *ai App. Education Sciences*, 14(6), 591.
<https://doi.org/10.3390/educsci14060591>
- Sierra, K. E., Naranjo, T. I. R. y Ortiz, W. (2024). Estrategia metodológica para el desarrollo de habilidades del cálculo matemático en los estudiantes de sexto año de educación general básica. *inergia Académica*, 7(Especial 6), 156-183.
<https://doi.org/10.51736/p12vb419>
- Stankov, L., Seizova, T. y Roberts, R. D. (2001). Tactile and kinesthetic perceptual processes within the taxonomy of human cognitive abilities. *Intelligence*, 29(1), 1-29.
[https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(00\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(00)00038-6)
- Thanheiser, E. y Sugimoto, A. (2022). Justification in the context of elementary grades: Justification to develop and provide access to mathematical reasoning. In *Conceptions and consequences of mathematical argumentation, justification, and proof* (pp. 35-48). Springer Nature.
- Trinidad, C. E. (2024). Regletas cuisenaire en situaciones didácticas de educación primaria. *Revista inspiración educativa México*, 6(16), 23-42.

https://www.revistainspiracioneducativa.com/Ediciones/RIE_MX_16_NUMERO.pdf#page=23

- Yáñez, L. R. y Fuentes, L. (2025). Impacto de las regletas cuisenaire en el desarrollo de nociones básicas en niños de preescolar. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR.*, 8(15), 342-353. <https://doi.org/10.46296/rc.v8i15.0330>
- Yankelewitz, D., Mueller, M. y Maher, C. A. (2010). A task that elicits reasoning: A dual analysis. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(2), 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2010.02.002>