ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA

"SANTA ROSA"

PROGRAMA DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

"USO DE REGLETAS CUISENAIRE PARA LA COMPRENSIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA"

Línea de Investigación:

Didáctica de las Matemáticas

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:

Autores:

Bryam Mendoza Loncone

Obrien Mozo Nuñez

Asesor:

Mag. Ruben Guillermo Soto Blas

Código ORCID: 0009-0006-9520-3557

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN

Cusco -Perú

2026

Bryam Mendoza Loncone Obrien Mozo Nuñez

“USO DE REGLETAS CUISENAIRE PARA LA COMPRENSIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES ...

Quick Submit

Quick Submit

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::1:3682852209

Fecha de entrega
18 oct 2026, 11:42 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
18 oct 2026, 11:45 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
DOC_BACHILLERATOLONCONE.docx

Tamaño del archivo
2.8 MB

65 páginas

13.511 palabras

78.852 caracteres

7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Resumen

Este informe de investigación documental revisa con ojo crítico lo que la literatura científica ha dicho sobre las Regletas Cuisenaire como recurso para ayudar a los niños de primaria a comprender las operaciones básicas de matemática. Para ello se analizaron fuentes publicadas entre 2010 y 2025, sin intervenir en aulas ni recoger datos de estudiantes.

Se trabajó con un diseño documental cualitativo apoyado en matrices de análisis por categorías. De allí surgieron cuatro grandes ejes: (1) un diagnóstico crítico del proyecto base, centrado en sus debilidades de estructura, de argumentación y de rigor académico; (2) una mirada actualizada a los fundamentos teóricos de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner, a la luz de investigaciones posteriores; (3) las limitaciones empíricas y los factores del contexto (formación docente, costo, tiempo, diversidad de estudiantes e integración curricular) que condicionan los resultados reportados para este material; y (4) una propuesta para mejorar el método, con principios orientadores, una estructura de documento más sólida y una matriz de decisión para docentes.

Los hallazgos muestran que la literatura revisada reporta resultados favorables al usar las Regletas Cuisenaire en ciertos contenidos, sobre todo en aritmética básica y fracciones iniciales de primaria, y en contextos educativos concretos. Aun así, el tamaño y la consistencia de esos resultados cambian según el diseño del estudio, la población, el contenido matemático y las condiciones en que se aplicó el material. El meta-análisis de Carbonneau et al. (2013) trata sobre los materiales manipulativos concretos en matemática en general, no solo sobre las regletas, y reporta un efecto de pequeño a moderado; por eso conviene ser prudentes al aplicar esa conclusión a este material en particular. Además, la literatura vincula los resultados con la capacitación de los docentes, el contexto socioeconómico, la integración curricular y las características del

estudiantado. También se encontraron limitaciones que se repiten en varios estudios: abundan los diseños descriptivos, casi no hay grupos de comparación y se da poca información sobre el contexto.

En conclusión, la evidencia revisada sugiere que las regletas pueden ser un recurso pedagógico útil en ciertos contextos, y que sus resultados parecen depender de cómo se plantea la intervención, del contenido matemático, de quiénes son los estudiantes y de las condiciones de aplicación. Usarlas con responsabilidad implica reconocer tanto sus fortalezas documentadas como sus límites reales. Conviene recordar que esta investigación es documental: lo que se analiza son las fuentes académicas, no estudiantes evaluados directamente. Por eso, sus hallazgos describen tendencias de la literatura y no son evidencia empírica propia, y no permiten afirmar efectos del material en los estudiantes del proyecto base. El informe ofrece, además, pautas concretas para que futuras investigaciones en didáctica de la matemática en primaria sean más rigurosas.

Palabras clave: Regletas Cuisenaire, operaciones básicas, material didáctico concreto, aprendizaje significativo, didáctica de la matemática, educación primaria, investigación documental.

Abstract

This documentary research report offers a critical review of the scientific literature on Cuisenaire Rods as a teaching tool to help primary school students understand basic mathematical operations. It draws on sources published between 2010 and 2025, with no classroom intervention and no data collected from students.

Using a qualitative documentary design supported by categorical analysis matrices, four main axes emerged: (1) a critical diagnosis of the base project, focused on its structural, argumentative and academic-rigor weaknesses; (2) an updated look at the theoretical foundations of Piaget, Vygotsky, Ausubel and Bruner in light of later research; (3) the empirical limitations and contextual factors —teacher training, cost, time, student diversity and curricular integration— that shape the results reported for the material; and (4) a proposal to improve the methodology, with guiding principles, a stronger document structure and a decision matrix for teachers.

The literature reviewed reports favorable results for Cuisenaire Rods in certain content areas —mainly basic arithmetic and introductory fractions— and in specific educational contexts. However, the size and consistency of those results change with the research design, the population, the mathematical content and the conditions of implementation. The meta-analysis by Carbonneau et al. (2013) deals with concrete manipulatives in mathematics in general, not only Cuisenaire Rods, and reports a small-to-moderate effect, so its conclusions should be applied to this material with caution. The literature also links results to teacher training, socioeconomic context, curricular integration and student characteristics. Several recurring limitations appeared across studies: many descriptive designs, few comparison groups and little contextual detail.

In short, the evidence suggests that Cuisenaire Rods may be a useful pedagogical tool in some contexts, and that their results seem to depend on how the intervention is designed, the mathematical content, who the students are, and the conditions of implementation. Using them responsibly means recognizing both their documented strengths and their limits. This study is documentary in nature: what is analyzed is the academic sources, not directly assessed students. Its findings therefore describe trends in the literature rather than original empirical evidence, and they do not support claims about the effects of the material on the students of the base project. The report also offers concrete guidelines to strengthen future research in primary mathematics education.

Keywords: Cuisenaire Rods, basic operations, concrete didactic material, meaningful learning, mathematics didactics, primary education, documentary research.

ÍNDICE

Resumen 4

Abstract 6

Introducción 12

Capítulo I: Delimitación del Estudio 15

1.1 Delimitación Temática 15

1.2 Problema de Investigación 16

1.3 Alcances y Límites 17

1.4 Enfoque del Análisis 18

Capítulo II: Muestra Documental 20

2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión 20

2.2 Período Temporal 22

2.3 Bases de Datos y Fuentes Consultadas 22

2.4 Tipo de Documentos Seleccionados 23

Capítulo III: Metodología de Recojo y Análisis Documental 25

3.1 Tipo de Investigación 25

3.2 Metodología de Recojo 25

3.3 Sistematización de la Información 26

3.4 Procedimiento de Análisis 26

Capítulo IV: Resultados del Análisis Documental 29

4.1 Presentación General de Categoría 29

4.2 Resultados según Objetivos Específicos 29

4.2.1 Objetivo Específico 1: Diagnóstico Crítico del Documento Base 29

Síntesis de la Categoría 1 33

4.2.2 Objetivo Específico 2: Fundamentos Teóricos con Perspectiva Crítica Actualizada 33

Síntesis de la Categoría 2 36

4.2.3 Objetivo Específico 3: Limitaciones Empíricas y Factores Contextuales 36

Síntesis de la Categoría 3 41

4.2.4 Objetivo Específico 4: Propuesta de Mejora Metodológica 41

Síntesis de la Categoría 4 45

Capítulo V: Reflexiones Finales 47

5.1 Síntesis Global de Hallazgos 47

5.2 Tendencias Predominantes en la Literatura 48

5.3 Vacíos en la Literatura 49

5.4 Análisis Metodológico General 50

5.5 Postura Académica Fundamentada de los Autores 50

Conclusiones 52

Conclusión General 52

Conclusiones por Objetivos Específicos 53

Objetivo Específico 1: Diagnóstico Crítico del Proyecto 53

Objetivo Específico 2: Fundamentos Teóricos con Perspectiva Crítica Actualizada 53

Objetivo Específico 4: Propuesta de Mejora Metodológica 54

Referencias 55

Anexos 62

Anexo 1: Matriz de Análisis Documental 62

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución de la muestra documental por tipo de fuente 24

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de documentos 21

Tabla 3. Síntesis de categorías y subcategorías de análisis 27

Tabla 4. Síntesis descriptiva de la evidencia por resultado 38

Tabla 5. Matriz de decisión docente para el uso de Regletas Cuisenaire 44

Tabla 6. Ficha de registro documental – muestra representativa del corpus 62

Introducción

La matemática es una de las disciplinas que más pesa en la formación lógica, analítica y cognitiva de los estudiantes de primaria. Dentro de sus contenidos centrales, entender las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) es la base sobre la que se construye todo lo que viene después: fracciones, decimales, proporciones, álgebra y pensamiento funcional. Estas operaciones se han enseñado desde la tradición aritmética escolar (Baldor, 1986), como pilar del razonamiento lógico-matemático (Sánchez et al., 2006) y a través de propuestas de iniciación matemática (Rencoret, 1995; Martínez-Montero y Sánchez-Cortés, 2015). Sin embargo, en muchas instituciones educativas del país la práctica sigue dando prioridad a memorizar algoritmos y repetir procedimientos de forma mecánica, en lugar de promover una comprensión conceptual de verdad. Esa distancia entre saber hacer y entender se nota sobre todo en los primeros grados, donde los niños aprenden a ejecutar operaciones sin captar qué significan ni para qué sirven en situaciones cotidianas.

Este problema no es solo del Perú. Investigaciones realizadas en el país (Herrera, 2019; Livaque, 2017; Can, 2019) y en otros lugares de América Latina (Cárdenas y Blanco, 2018; Díaz y Careaga, 2021) reportan que buena parte de los estudiantes de primaria puede resolver algoritmos básicos, pero se queda atascada ante un problema verbal en el que debe decidir qué operación usar y por qué (Herrera, 2019; Livaque, 2017; Can, 2019). Esta separación entre el saber procedimental y el saber conceptual ha llevado a investigadores y docentes a buscar estrategias distintas, que anclen el aprendizaje en la experiencia concreta antes de pasar a lo simbólico.

En ese marco, los materiales manipulativos han ganado terreno como forma de facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto. Entre ellos destacan las Regletas Cuisenaire: varillas de madera o plástico cuya longitud crece de 1 a 10 y que tienen un color distinto para cada valor, de modo

que las relaciones entre números se pueden ver y tocar. Las inventó el maestro belga Georges Cuisenaire a mediados del siglo XX y se difundieron por el mundo gracias al pedagogo Caleb Gattegno, quien sistematizó su uso didáctico con el nombre de “Números en Color”.

El uso de las regletas se apoya en una tradición teórica amplia: las ideas de Piaget sobre la importancia de manipular objetos en el desarrollo infantil, las de Vygotsky sobre la mediación social y la zona de desarrollo próximo, el aprendizaje significativo de Ausubel y las propuestas de Bruner y Dienes sobre el aprendizaje por descubrimiento. No obstante, como se verá en este informe, estos marcos se han adoptado muchas veces de forma simplificada o con interpretaciones erróneas, lo que debilita la solidez de buena parte de las investigaciones sobre el tema.

Conviene precisar que este estudio amplía a propósito el alcance del proyecto original. Aquí se examina la comprensión de las cuatro operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), porque la literatura sobre regletas las aborda en conjunto y porque esa ampliación da una base teórica más completa para desarrollar el proyecto. El informe va más allá de describirlo: realiza un análisis documental sistemático, crítico y reflexivo de la literatura científica disponible, con el fin de fortalecer la base teórica y metodológica de la investigación.

El objetivo general es analizar con sentido crítico la literatura científica sobre el uso de las Regletas Cuisenaire en la enseñanza de las operaciones básicas en primaria, identificando fundamentos teóricos, evidencias empíricas, limitaciones del contexto y propuestas para mejorar el método. Los objetivos específicos son: (1) diagnosticar las fortalezas y debilidades del documento base desde el rigor académico; (2) examinar los fundamentos teóricos que respaldan el uso de las regletas a la luz de la neurociencia cognitiva y la psicología del aprendizaje actuales; (3) identificar las limitaciones empíricas y los factores del contexto que condicionan la efectividad

del material; y (4) proponer lineamientos metodológicos que fortalezcan el diseño de intervenciones pedagógicas con materiales concretos.

En cuanto al método, se adopta un enfoque de investigación documental cualitativa, con matrices de análisis por categorías que permiten ordenar, comparar e interpretar información de fuentes diversas. El corpus reúne 20 documentos publicados entre 2010 y 2025, provenientes de repositorios universitarios, de bases de datos académicas (Google Scholar, Dialnet, Redalyc, Scielo) y de publicaciones especializadas en didáctica de la matemática en América Latina. La selección siguió criterios de inclusión y exclusión explícitos que se describen en el Capítulo II.

El informe se organiza en cinco capítulos. El Capítulo I delimita el estudio, plantea el problema y explica el enfoque de análisis. El Capítulo II describe la muestra documental, los criterios de selección y cómo se distribuyen las fuentes. El Capítulo III explica cómo se recogió, ordenó y analizó la información. El Capítulo IV, que es el núcleo del trabajo, presenta los resultados en cuatro categorías con sus subcategorías, síntesis comparativas y tablas. El Capítulo V reúne las reflexiones finales: la síntesis de hallazgos, las tendencias de la literatura, los vacíos detectados, el análisis metodológico y la postura académica de los autores.

Capítulo I: Delimitación del Estudio

1.1 Delimitación Temática

Esta investigación documental se centra en analizar con mirada crítica el uso de las Regletas Cuisenaire como herramienta para comprender las operaciones básicas de matemática, considerando su desarrollo teórico, su aplicación empírica y las condiciones del contexto en que resulta efectiva en primaria. El interés por este material forma parte de un debate más amplio sobre cuándo conviene usar materiales manipulativos concretos en la enseñanza escolar de la matemática, y cuáles son sus límites, sobre todo en los primeros años, cuando el pensamiento abstracto formal todavía no se ha desarrollado por completo, según las teorías del desarrollo cognitivo.

La delimitación abarca cuatro dimensiones que se conectan entre sí: (a) los fundamentos teórico-pedagógicos que justifican usar materiales concretos, prestando atención a si esos fundamentos siguen siendo válidos hoy; (b) la evidencia empírica sobre la efectividad de las regletas en escuelas latinoamericanas, incluida la calidad metodológica de los estudios; (c) los factores del contexto (docentes, institucionales, socioeconómicos y de los estudiantes) que modulan esa efectividad; y (d) las propuestas metodológicas para dar más rigor a las investigaciones sobre el tema.

El estudio se limita a la educación primaria, con énfasis en 1.° a 4.° grado, donde se concentra la mayor cantidad de investigaciones. Se mencionan trabajos de educación inicial cuando hay una continuidad pedagógica clara con primaria. No se toman como foco los estudios de secundaria, porque la literatura sobre el uso sistemático de regletas en ese nivel es escasa y poco

organizada, aunque se mencionan al analizar cómo se institucionaliza el material según el nivel educativo.

Para este informe, “operaciones básicas de matemática” se refiere a las cuatro operaciones aritméticas fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división. También se define qué se entiende por “comprensión” de esas operaciones, distinguiéndola de simplemente ejecutar bien un procedimiento. Se considera evidencia de comprensión: manejar el significado de la operación, representarla de forma concreta, gráfica y simbólica, establecer relaciones entre cantidades, usar estrategias de cálculo, poder explicar el procedimiento seguido y resolver situaciones problemáticas relacionadas. Esta definición guía la lectura crítica de la literatura en los capítulos siguientes.

Geográficamente, el corpus se concentra en América Latina, con mayor presencia de Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, lo que asegura que los hallazgos sean pertinentes para la realidad educativa peruana. También se incluyen estudios internacionales de referencia, sobre todo anglosajones, cuando aportan evidencia especialmente valiosa desde lo metodológico, como los meta-análisis de Carbonneau et al. (2013) y los experimentos comparativos de Klahr y Nigam (2004).

1.2 Problema de Investigación

La pregunta central del estudio es: ¿cómo ha tratado la literatura científica publicada entre 2010 y 2025 el uso de las Regletas Cuisenaire para la comprensión de las operaciones básicas de matemática en educación primaria, y qué fortalezas, limitaciones y vacíos se detectan en esa producción académica?

Esta pregunta nace de observar que el proyecto base, aunque pertinente y bien intencionado, tiene limitaciones académicas que un análisis documental crítico puede ayudar a resolver. No se trata de invalidarlo, sino de darle una base teórica y metodológica más firme y matizada.

De la pregunta central se desprenden las siguientes preguntas específicas, que corresponden a los cuatro objetivos específicos:

¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del proyecto base en cuanto a rigor académico, coherencia estructural y respaldo empírico?

¿Hasta qué punto los fundamentos teóricos clásicos citados en la literatura sobre regletas se sostienen frente a la investigación actual en neurociencia cognitiva y psicología del aprendizaje?

¿Qué factores del contexto condicionan la efectividad de las regletas según la evidencia disponible, y en qué medida la literatura especializada los reconoce?

¿Qué lineamientos metodológicos podrían fortalecer el diseño de investigaciones e intervenciones con materiales concretos para enseñar las operaciones básicas?

1.3 Alcances y Límites

El informe ofrece un análisis documental amplio y crítico de la literatura latinoamericana sobre Regletas Cuisenaire, capaz de identificar tendencias, coincidencias y diferencias entre los hallazgos de distintos investigadores a lo largo de quince años. El análisis incluye también una evaluación crítica de la tesis base, con sus fortalezas teóricas y sus aspectos por mejorar, y una propuesta concreta de mejora metodológica que puede orientar versiones futuras del proyecto.

Entre los límites, se reconoce de forma explícita que un análisis documental no permite comprobar empíricamente los efectos de las regletas en poblaciones específicas: se trabaja solo

con lo que la literatura reporta, no con datos primarios de estudiantes o docentes. Además, la mayoría de los estudios revisados no tiene diseños experimentales rigurosos, con asignación aleatoria y grupos de control equivalentes, lo que impide establecer relaciones causales firmes entre el uso del material y los resultados de aprendizaje. Por último, la literatura cubre poco los contextos rurales, bilingües e interculturales, y eso limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a todo el sistema educativo peruano.

1.4 Enfoque del Análisis

El análisis tiene un enfoque crítico y reflexivo: no se limita a describir hallazgos, sino que cuestiona qué tan sólidos son los argumentos, qué tan buena es la evidencia y qué tan pertinentes son los supuestos teóricos. Este enfoque se apoya en tres principios. El de honestidad intelectual exige reconocer tanto las fortalezas como las limitaciones de cada fuente, evitando el entusiasmo sin crítica y también el escepticismo total. El de contextualización pide examinar los hallazgos según las condiciones en que se produjeron, entendiendo que la efectividad de cualquier herramienta pedagógica depende de la situación y no es universal. El de progresividad ubica el análisis en una línea de producción de conocimiento que va de las teorías clásicas del siglo XX a la evidencia empírica actual, valorando los clásicos sin ignorar cómo la investigación posterior los ha matizado y, en algunos aspectos, cuestionado.

En la práctica, esto significa que los autores asumen una voz analítica propia, que se expresa con más fuerza en el Capítulo V. En los capítulos de resultados esa voz se mantiene sobre todo en la descripción e interpretación sistemática de las fuentes, y los juicios críticos se reservan para las síntesis de cada categoría y para las reflexiones finales.

También es necesario distinguir con claridad los dos tipos de fuentes del corpus, porque cumplen funciones distintas. Las fuentes teóricas (los textos fundacionales de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y Dienes) sirven para explicar por qué un material manipulativo podría funcionar pedagógicamente: aportan marcos conceptuales, no evidencia de efectividad. Los antecedentes empíricos (tesis, artículos y meta-análisis que aplicaron las regletas u otros materiales concretos con estudiantes) sirven para responder qué encontraron otros investigadores al usar este material. Ambos tipos se citan a lo largo del informe, pero no se tratan como equivalentes: una teoría del desarrollo cognitivo no prueba por sí sola que las regletas funcionen, y un hallazgo empírico aislado no basta para respaldar un principio teórico general.

Capítulo II: Muestra Documental

2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión

Los documentos se seleccionaron con criterios claros de inclusión y exclusión, para asegurar que el corpus fuera pertinente, coherente en su temática y de una calidad mínima.

Criterios de inclusión:

Estudios sobre el uso de materiales didácticos concretos en la enseñanza de la matemática, con énfasis en las Regletas Cuisenaire o con referencias directas a su uso.

Investigaciones hechas en primaria (1.° a 6.° grado) o que tengan una sección dedicada específicamente a ese nivel.

Publicaciones en español o inglés, provenientes de repositorios institucionales universitarios reconocidos, bases de datos académicas indexadas o revistas especializadas con revisión por pares.

Documentos publicados entre 2010 y 2025, salvo las obras clásicas de autores fundacionales (Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner), que se incluyen por su indiscutible relevancia teórica.

Trabajos que aporten evidencia empírica, revisión teórica, análisis metodológico o propuestas didácticas fundamentadas sobre la efectividad de los materiales manipulativos en el aprendizaje matemático.

Criterios de exclusión:

Estudios centrados solo en educación inicial o secundaria, sin conexión explícita con primaria.

Documentos de divulgación sin respaldo académico verificable (blogs, materiales comerciales, guías didácticas sin autoría institucional).

Trabajos que no indiquen con claridad su metodología o que presenten datos sin fuente verificable.

Investigaciones que usen materiales manipulativos distintos a las Regletas Cuisenaire sin relacionarlos explícitamente con ellas o con los principios pedagógicos que las sustentan.

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión de documentos

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Enfoque en Regletas Cuisenaire o materiales afines	Materiales sin relación con las Regletas
Nivel primaria documentado	Solo inicial o secundaria sin conexión con primaria
Fuentes académicas indexadas o repositorios institucionales	Divulgación sin aval académico verificable
Período 2010–2025	Anterior a 2010 sin condición de obras fundacionales

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Idioma español o inglés	Otros idiomas sin traducción o resumen disponible
Metodología explícita y datos verificables	Datos sin fuente o metodología no declarada

2.2 Período Temporal

El corpus abarca publicaciones de 2010 a 2025, con mayor peso en la producción de los últimos cinco años (2020–2025), que representa cerca del 60 % de las fuentes. Se eligió 2010 como límite inferior para captar la producción reciente, que coincide con un renovado interés documentado por los materiales manipulativos en América Latina, impulsado por reformas curriculares que empezaron a destacar el enfoque por competencias y el aprendizaje activo.

Como excepciones justificadas, se incluyen textos fundacionales de autores clásicos: Piaget (1978), Vygotsky (1979), Ausubel (1981), Bruner (1966) y Dienes (1970), cuyos aportes siguen siendo el marco de referencia dominante sobre materiales manipulativos. También se incluyen estudios influyentes publicados fuera del período de corte, como el meta-análisis de Carbonneau et al. (2013) y los experimentos de Klahr y Nigam (2004), que aportan evidencia especialmente relevante para el análisis crítico.

2.3 Bases de Datos y Fuentes Consultadas

Los documentos se identificaron y seleccionaron a partir de las siguientes fuentes principales:

Repositorios institucionales de universidades latinoamericanas: ALICIA (repositorio nacional de tesis del Concytec, Perú), el de la Universidad César Vallejo, la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, la Universidad Técnica de Ambato (Ecuador) y la Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia), entre otros.

Bases de datos académicas internacionales: Google Scholar, Dialnet, Redalyc, Scielo y ERIC (Education Resources Information Center).

Revistas especializadas: Educación Matemática, REDIMAT (Journal of Research in Mathematics Education), Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas, Sophia: Colección de Filosofía de la Educación y Perfiles Educativos.

El proyecto de investigación base (Mozo Nuñez y Mendoza Loncone, 2025) y sus referencias bibliográficas, que fueron el punto de partida de la búsqueda.

La estrategia de búsqueda combinó términos en español e inglés: “Regletas Cuisenaire”, “material concreto matemática primaria”, “manipulativos matemáticos”, “aprendizaje significativo matemática”, “operaciones básicas educación primaria”, “concrete manipulatives mathematics” y “Cuisenaire Rods primary education”. Además se usó la búsqueda hacia atrás (*backward search*) a partir de las referencias de los estudios más relevantes, lo que permitió encontrar fuentes que las búsquedas iniciales no habían detectado.

2.4 Tipo de Documentos Seleccionados

El corpus final tiene veinte documentos elegidos según los criterios establecidos. Su distribución por tipo es la siguiente:

Tabla 1

Distribución de la muestra documental por tipo de fuente

Tipo de documento	Cantidad	Porcentaje
Tesis de licenciatura / pregrado	4	20%
Tesis de maestría	2	10%
Artículos en revistas indexadas	14	70%
Total	20	100%

Que las tesis de pregrado y maestría sean el 30 % del total refleja cómo se ha producido conocimiento sobre las Regletas Cuisenaire en América Latina: el tema se ha trabajado más como investigación formativa que como línea consolidada en revistas de alto impacto. Esta distribución es, en sí misma, un dato que dice mucho sobre el grado de madurez del campo de estudio. # Capítulo III: Metodología de recojo y análisis documental

Capítulo III: Metodología de Recojo y Análisis Documental

3.1 Tipo de Investigación

En revisar, seleccionar, analizar e interpretar de forma sistemática documentos académicos para construir conocimiento sobre un fenómeno a partir de fuentes escritas ya existentes (Hernández Sampieri et al., 2014). A diferencia de la investigación empírica, que recoge datos directamente de personas o contextos, la documental trabaja con los productos del pensamiento académico previo y los somete a un proceso que incluye describir, comparar, criticar y sintetizar.

El carácter cualitativo se nota en el énfasis puesto en interpretar críticamente el contenido de los documentos y en construir síntesis que van más allá de la descripción. Aun así, el análisis no deja de lado los datos cuantitativos cuando la literatura los ofrece: los tamaños de efecto de los meta-análisis (d = 0.37, según Carbonneau et al., 2013), los porcentajes de estudios con diseños experimentales frente a descriptivos y la distribución de la producción por nivel educativo y período son datos cuantitativos que enriquecen la interpretación y le dan más precisión.

3.2 Metodología de Recojo

El recojo de documentos se hizo en tres etapas. En la exploración inicial se identificaron las principales líneas temáticas de la literatura sobre regletas (fundamentos teóricos, estudios de efectividad, factores del contexto y propuestas metodológicas) y se definieron los términos de búsqueda en español e inglés. En la selección sistemática se aplicaron los criterios del Capítulo II y se armó un listado preliminar de fuentes, que ambos autores revisaron y depuraron de forma independiente antes de acordar el corpus final.

Para que el proceso de selección pueda reconstruirse por completo, se detalla su flujo en cifras. La búsqueda inicial en repositorios y bases de datos arrojó 96 documentos potencialmente

relevantes. Tras eliminar 21 duplicados quedaron 75 para evaluar. De ellos, 42 se excluyeron por no cumplir los criterios de inclusión (23 por no abordar el nivel primario, 12 por no tener metodología verificable y 7 por ser divulgación sin respaldo académico), y otros 13 se descartaron en la lectura a texto completo por no aportar evidencia pertinente sobre las regletas o materiales afines. Así, el corpus final quedó en 20 documentos, a los que se suman las obras fundacionales de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y Dienes, incorporadas como fuentes teóricas y no contadas dentro del corpus empírico.

3.3 Sistematización de la Información

La información de los documentos se organizó en una Matriz de Análisis Documental (véase el Anexo 1), que permitió registrar de forma ordenada, por cada fuente: los datos bibliográficos completos en formato APA 7, el tipo de estudio, el nivel educativo, el contenido matemático trabajado, la metodología, el tamaño de la muestra (cuando corresponde), los principales hallazgos, las conclusiones y las limitaciones que reconocen los propios autores.

La matriz fue el instrumento central de sistematización y se armó como una tabla con una fila por documento y una columna por cada campo de análisis. Este formato facilita comparar los documentos entre sí y descubrir patrones que se repiten. La matriz completa está en el Anexo 1.

3.4 Procedimiento de Análisis

El análisis siguió una categorización inductiva-deductiva en dos fases. En la primera, de lectura exploratoria, se identificaron de forma inductiva los temas y subtemas que se repetían, leyendo todos los documentos del corpus. En la segunda, de organización deductiva, esos temas se ordenaron en categorías y subcategorías guiadas por los objetivos específicos del estudio.

El proceso dio como resultado cuatro categorías principales y dieciséis subcategorías:

Tabla 3

Síntesis de categorías y subcategorías de análisis

Categoría	Subcategorías
1. Diagnóstico crítico del documento base	1.1 Deficiencias estructurales | 1.2 Debilidades argumentativas | 1.3 Ausencia de rigor académico | 1.4 Ausencia de elementos formales
2. Fundamentos teóricos con perspectiva crítica actualizada	2.1 Piaget y la dicotomía concreto-abstracto | 2.2 Vygotsky y la mediación social | 2.3 Ausubel y el aprendizaje significativo | 2.4 Bruner y Dienes: descubrimiento guiado vs. puro
3. Limitaciones empíricas y factores contextuales	3.1 resultados favorables sobre efectividad | 3.2 Capacitación docente como factor crítico | 3.3 Factores de costo, tiempo y diversidad estudiantil | 3.4 Integración curricular como requisito
4. Propuesta de mejora metodológica	4.1 Principios rectores para el análisis riguroso | 4.2 Estructura propuesta del documento mejorado | 4.3 Comparación de párrafos: original vs. mejorado | 4.4 Matriz de decisión para docentes

Para cada subcategoría se siguieron cuatro pasos: (a) identificar y listar las fuentes pertinentes; (b) extraer de forma sistemática los hallazgos relevantes; (c) comparar los enfoques y resultados de los distintos autores, señalando coincidencias, diferencias y tensiones; y (d) elaborar

una síntesis crítica que integre los hallazgos y los interprete a la luz de los objetivos del estudio. Como mecanismo central para validar la coherencia de la interpretación, cada afirmación analítica se respaldó con al menos dos documentos independientes.

Capítulo IV: Resultados del Análisis Documental

4.1 Presentación General de Categoría

Cada una responde a una pregunta de fondo sobre el uso de las Regletas Cuisenaire como herramienta pedagógica: ¿qué fortalezas y limitaciones tiene el documento base? ¿Qué dicen las teorías clásicas y cómo las ha matizado la investigación actual? ¿Qué muestra la evidencia empírica y en qué condiciones el material es efectivo? ¿Cómo se puede mejorar el rigor metodológico de las investigaciones futuras?

La mayoría de las fuentes empíricas del corpus reporta resultados favorables al uso de las regletas (véase el Anexo 1 y la sección 5.2), y pocas examinan con sentido crítico la calidad de la evidencia disponible. Este patrón podría indicar una producción académica más orientada a documentar resultados positivos que a analizarlos de forma crítica y equilibrada. Sin embargo, el diseño documental no permite saber a qué se debe, así que esta lectura debe tomarse con cautela.

4.2 Resultados según Objetivos Específicos

4.2.1 Objetivo Específico 1: Diagnóstico Crítico del Documento Base

El primer objetivo buscaba identificar las fortalezas y debilidades del proyecto de investigación base (Mozo Nuñez y Mendoza Loncone, 2025) en cuanto a rigor académico, estructura argumentativa y respaldo empírico. El análisis reveló cuatro áreas problemáticas que no son fallas aisladas: se refuerzan entre sí y comprometen la solidez del trabajo.

Antes de entrar en ellas, es justo reconocer que el documento base tiene fortalezas reales. El tema es pertinente para la realidad educativa peruana, los objetivos están bien formulados, el

diseño preexperimental es razonable para una investigación formativa de este nivel, y el instrumento de recolección de datos (un test de resolución de problemas aritméticos verbales) está bien diseñado y cubre varias dimensiones de la comprensión. Lo que sigue es el análisis de lo que se puede mejorar, no una negación del valor del trabajo.

Subcategoría 1.1 Deficiencias Estructurales y Organizacionales

La estructura del documento original tiene tres debilidades principales. La primera es que no hay una introducción que sitúe el debate académico: el texto arranca directamente con el planteamiento del problema, sin explicar antes por qué importa, qué discusión existe en el campo educativo ni hacia dónde va el autor. En la escritura académica, la introducción sirve para ubicar el problema en un contexto más amplio, justificar su relevancia y anticipar cómo se desarrollará el argumento. Sin ella, el lector no tiene un punto de apoyo desde el cual interpretar lo que sigue.

La segunda debilidad es que las teorías se ordenan sin justificar el criterio. El documento enumera a Piaget, luego a Vygotsky, luego a Ausubel y luego a Bruner, pero nunca explica por qué en ese orden. Las transiciones son bruscas: tras hablar de Piaget, pasa a Vygotsky con un "Complementariamente…" sin aclarar en qué se complementan ni cómo se relacionan sus perspectivas.

La tercera es que la conclusión es demasiado breve: ocupa apenas cuatro líneas, no resume los argumentos principales, no responde la pregunta central del estudio y no plantea implicaciones prácticas. Una buena conclusión debe recoger los hilos del argumento, llegar a una posición final clara y proponer qué significa todo eso para la práctica pedagógica. Una conclusión tan corta sugiere que el texto no pasó por un proceso de revisión y cierre reflexivo.

Subcategoría 1.2 Debilidades en la Argumentación Lógica.

Argumentativo del documento original cae en tres falacias. La primera es la circularidad: las premisas dan por cierto justo lo que la conclusión quiere probar. El razonamiento es más o menos así: “Las regletas son valiosas porque favorecen el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es bueno. Por lo tanto, las regletas son valiosas”. Un argumento así es lógicamente inválido, sin importar si sus premisas son ciertas.

La segunda es un salto lógico: de las teorías de Piaget sobre la importancia de manipular objetos se concluye directamente que las Regletas Cuisenaire son la solución pedagógica adecuada. Pero lo que dice Piaget solo justifica que los niños necesitan manipular objetos físicos, no que esos objetos deban ser regletas y no palitos, botones o monedas. Para justificar las regletas en particular haría falta evidencia adicional de que sus rasgos propios (la proporcionalidad exacta, el código de colores, la graduación de 1 a 10) aportan beneficios que otros materiales no dan. El documento no ofrece esa evidencia.

La tercera es la generalización excesiva: “los niños menores de doce años requieren el contacto físico con los objetos para comprender”. El verbo “requieren” es demasiado absoluto. La afirmación debería plantearse de forma condicional y desde la accesibilidad, pues algunos estudiantes pueden necesitar ajustes razonables para acceder al material o beneficiarse más de otras representaciones (Alsina y Planas, 2008).

Subcategoría 1.3 Ausencia de Rigor Académico.

El documento original no cita ni un solo estudio experimental que haya medido la efectividad de las regletas frente a otros métodos o materiales. Todos los estudios que menciona son investigaciones donde se usaron regletas y se observaron mejoras, pero ninguno reporta un

grupo de control que permita atribuir esas mejoras al material y no a otros factores, como el mayor tiempo dedicado, el entusiasmo del docente, la novedad del enfoque o el simple efecto Hawthorne.

Esto es grave porque la pedagogía actual es una disciplina empírica. No basta con argumentar que algo *debería* funcionar según la teoría: hay que demostrar que funciona con diseños que controlen las variables que podrían confundir los resultados. Apelar a la autoridad de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner no reemplaza a la evidencia empírica. De hecho, el meta-análisis de Carbonneau et al. (2013) encontró efectos moderados, no grandes, del uso de manipulativos concretos.

Subcategoría 1.4 Ausencia de Elementos Académicos Formales.

Quizá la falla formal más seria es la falta de un sistema de citación claro y consistente. En varios casos, las citas aparecen sin año de publicación ni datos de la fuente, lo que impide al lector ubicar las obras originales. En otros, las citas son de segunda mano (se cita a un autor a través de otro sin decirlo), algo cuestionable en el trabajo académico.

También pesa la ausencia de apoyos visuales. Un documento que argumenta sobre las relaciones entre cuatro teorías clásicas y una herramienta concreta ganaría mucho con esquemas, diagramas y cuadros comparativos. Un diagrama que muestre cómo cada teoría se conecta con un aspecto del uso de las regletas, o una tabla que compare los postulados de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner sobre los materiales concretos, haría más fácil la lectura y reforzaría la coherencia del argumento.

Síntesis de la Categoría 1

Las cuatro subcategorías apuntan a un mismo problema de fondo: el documento se escribió para *defender* el uso de las Regletas Cuisenaire, no para *analizarlo* con sentido crítico. Esa diferencia es esencial en el trabajo académico. Un análisis riguroso no defiende una posición ya decidida; explora con honestidad la evidencia y puede llegar a conclusiones inesperadas. El documento original es un alegato a favor de las regletas con apariencia de análisis académico. Corregirlo exige no solo agregar información, sino cambiar la actitud epistemológica con la que se aborda el objeto de estudio.

4.2.2 Objetivo Específico 2: Fundamentos Teóricos con Perspectiva Crítica Actualizada

El segundo objetivo examinó los fundamentos teóricos que respaldan el uso de las regletas a la luz de la investigación actual. El análisis mostró que las teorías clásicas citadas tienen un valor histórico genuino, pero que investigaciones posteriores las han matizado y, en ciertos aspectos, cuestionado, algo que el documento base ignora por completo. No es solo un problema de bibliografía desactualizada: omitir estos matices compromete la coherencia y la validez de los argumentos.

Subcategoría 2.1 Piaget y la Dicotomía Concreto-Abstracto.

Jean Piaget (1978) hizo un aporte revolucionario al demostrar que el desarrollo cognitivo infantil pasa por etapas cualitativamente distintas. Su idea de que los niños en el estadio de las operaciones concretas (más o menos de 7 a 11 años) necesitan manipular objetos físicos para construir una comprensión conceptual real rompió con la visión de los niños como adultos en

miniatura. En términos piagetianos, este estadio justifica usar materiales manipulativos en los primeros grados de primaria.

Sin embargo, la investigación neurocognitiva actual ha vuelto más compleja esta imagen. Estudios recientes muestran que niños de cinco o seis años pueden desarrollar una comprensión de conceptos numéricos abstractos sin haber manipulado objetos antes, mediante el lenguaje, las representaciones visuales y el juego simbólico. La neurociencia contemporánea sugiere que no hay una progresión lineal estricta de “concreto” a “abstracto”: el aprendizaje ocurre por varias vías de representación que se desarrollan en paralelo y se refuerzan entre sí.

Subcategoría 2.2 Vygotsky y la Mediación Social.

La teoría sociocultural de Vygotsky (1979) subraya que aprender es, ante todo, un proceso social: ocurre en la interacción entre quien aprende y alguien más competente (el docente o un compañero más avanzado) dentro de lo que llamó Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), es decir, el espacio entre lo que el estudiante logra solo y lo que puede lograr con apoyo. En esta teoría, el lenguaje ocupa un lugar central como la herramienta psicológica principal de la mediación.

El error de interpretación del documento original es sutil pero importante: da por hecho que las Regletas Cuisenaire son *el* instrumento de la mediación social. Pero en la teoría de Vygotsky, los instrumentos de mediación son sobre todo lingüísticos y simbólicos. Las regletas pueden ser el contexto físico donde ocurre la mediación (el docente y el estudiante conversan sobre lo que representan), pero no son lo que genera el aprendizaje. Lo que lo genera es la interacción dialogada: la pregunta del docente y la reflexión compartida.

Subcategoría 2.3 Ausubel y el Aprendizaje Significativo.

David Ausubel (1981) planteó que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se conecta, de forma no arbitraria y no literal, con la estructura cognitiva que el aprendiz ya tiene, relacionándola con conceptos relevantes que ya posee. El meta-análisis de Carbonneau et al. (2013) documentó un hallazgo clave: pasar de la experiencia concreta con manipulativos a resolver problemas abstractos sin ellos es difícil cuando los estudiantes no reciben instrucción explícita sobre cómo conectar ambas representaciones. Los autores reportan además que el efecto de la transferencia fue menor que el del desempeño inmediato con manipulativos.

Dreyfus y Eisenberg (1982) ya habían documentado este fenómeno antes, con el nombre de "doble representación": los estudiantes pueden manejar bien los materiales concretos sin entender qué representan matemáticamente. Por eso el docente debe tender puentes explícitos: señalar que la regleta de cierto color representa el número X, que ese número se escribe así y que la operación con regletas tiene su equivalente en la notación simbólica convencional. Sin ese trabajo explícito, el aprendizaje queda atado al material y no se transfiere.

Subcategoría 2.4 Bruner y Dienes: Descubrimiento Guiado versus Puro.

Jerome Bruner y Zoltán Dienes aportaron al debate pedagógico la idea del aprendizaje por descubrimiento: los estudiantes aprenden más a fondo cuando construyen el conocimiento explorando de forma activa que cuando lo reciben pasivamente de una explicación directa del docente. Bruner propuso además su conocida teoría de los tres modos de representación: enactivo (manipulación física), icónico (imagen) y simbólico (lenguaje formal), que anticipa el modelo Concreto-Pictórico-Simbólico (CPS), hoy muy usado.

La investigación experimental de Klahr y Nigam (2004) puso a prueba estas ideas con rigor, comparando el descubrimiento puro con el descubrimiento guiado. Los resultados fueron sorprendentes: los estudiantes del grupo de descubrimiento puro generaban con frecuencia conceptos incorrectos, incompletos o sesgados, mientras que los del grupo de descubrimiento guiado lograban una comprensión más correcta y completa, y en menos tiempo.

Síntesis de la Categoría 2

Al revisar críticamente los cuatro marcos teóricos se llega a una conclusión matizada: las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner justifican el uso de materiales manipulativos en la enseñanza de la matemática en primaria, pero no en los términos absolutos y sin condiciones que sugiere el documento base. La manipulación física facilita ciertos aprendizajes, pero no es la única vía ni necesariamente la mejor para todos los estudiantes. La mediación social importa más que el material. La transferencia no es automática. Y el descubrimiento necesita guía. Al integrar los cuatro aportes, el mecanismo pedagógico que sugiere la literatura puede describirse como una secuencia: manipular las regletas, representar cantidades, establecer relaciones numéricas (con el lenguaje y el apoyo del docente como mediadores), representar de forma gráfica y simbólica, comprender la operación. Cada eslabón depende de condiciones docentes y de contexto concretas, así que no debe leerse como un proceso automático.

4.2.3 Objetivo Específico 3: Limitaciones Empíricas y Factores Contextuales

El tercer objetivo buscaba identificar las limitaciones empíricas y los factores del contexto que condicionan la efectividad de las Regletas Cuisenaire según la evidencia disponible. Esta es la

categoría más útil para tomar decisiones pedagógicas responsables, porque ayuda a responder la pregunta práctica más importante: ¿en qué condiciones funcionan las regletas y cuándo no?

Subcategoría 3.1 Resultados favorables sobre Efectividad.

El meta-análisis de Carbonneau et al. (2013), el estudio más completo que existe sobre la efectividad de los manipulativos en matemática, reportó un tamaño de efecto promedio de d = 0.37, un efecto moderado según los criterios de Cohen (1988). Es un valor estadísticamente significativo y positivo, lo que indica que los materiales manipulativos tienen, en promedio, un efecto real en el aprendizaje matemático. Pero la variabilidad entre los estudios incluidos fue enorme: unos reportaban efectos nulos o negativos y otros, efectos grandes. Eso sugiere que la efectividad del material no es universal, sino que depende mucho del contexto concreto de aplicación.

Para no llamar contradictorios a resultados que simplemente son distintos, aquí se distinguen cinco situaciones: (a) resultados favorables, como las mejoras significativas reportadas por Melo (2018), Merino (2019) y Can (2019); (b) resultados no concluyentes o referidos a otras variables, como el aumento del interés y la motivación que reporta Guanopatín (2017), que no equivale a una mejora del rendimiento; (c) ausencia de evidencia suficiente, como la falta de estudios comparativos con materiales alternativos (sección 5.3); (d) resultados divergentes, como la debilidad de la transferencia sin instrucción explícita señalada por Carbonneau et al. (2013); y (e) limitaciones metodológicas y de implementación, como el uso inadecuado de las regletas por parte de docentes que reporta Manzano (2014) y el diseño sin grupo de control de Can (2019).

Tabla 4

Síntesis descriptiva de la evidencia por resultado

Resultado	Fuentes	N.° de fuentes	Tipo de documento
Comprensión de equivalencias numéricas	Ortega (2017); Martínez et al. (2019)	2	Tesis de licenciatura; artículo
Relaciones parte-todo	Martínez et al. (2019); Berrio Peña (2024)	2	Artículos
Comprensión de fracciones iniciales	Ortega (2017); Melo (2018); Berrio Peña (2024)	3	Tesis de licenciatura; tesis de maestría; artículo
Rendimiento académico medido	Merino (2019); Can (2019); Guanopatín (2017)	3	Tesis de maestría (2); tesis de licenciatura
Transferencia a representación abstracta sin material	Carbonneau et al. (2013); Uttal et al. (1997)	2	Artículos

Nota. La tabla describe el número y tipo de fuentes por resultado; no asigna niveles de certeza. La calidad de los diseños se discute en la sección 5.4.

El hallazgo sobre la debilidad de la transferencia es particularmente relevante desde el punto de vista pedagógico. La finalidad última del uso de materiales concretos es que el estudiante pueda, eventualmente, operar matemáticamente sin ellos. Si la transferencia desde la experiencia concreta hacia la representación simbólica abstracta es débil en ausencia de instrucción explícita de conexión, entonces el material puede cumplir solo parcialmente su función pedagógica.

Subcategoría 3.2 Capacitación Docente como Factor Contextual.

Ninguno de los estudios latinoamericanos del corpus controla de forma sistemática el nivel de capacitación docente como variable. Algunos mencionan de manera vaga que los docentes fueron “orientados” o “capacitados” antes de la intervención, sin indicar cuánto duró, qué contenidos tuvo ni qué calidad tuvo esa orientación. Por esta omisión es imposible saber si los efectos positivos se deben al material, a la capacitación docente o a una combinación de ambos.

Subcategoría 3.3 Factores de Costo, Tiempo y Diversidad Estudiantil.

El factor económico es uno de los que más se pasan por alto en la literatura sobre regletas. Un set completo cuesta entre 30 y 50 soles, lo que parece modesto en términos absolutos, pero es mucho para las instituciones públicas peruanas que trabajan con presupuestos muy ajustados para materiales didácticos. Si hace falta un set por cada pareja o trío de estudiantes para que todos puedan manipular de verdad, el costo por aula puede superar los 200 dólares, una cifra fuera del alcance de muchas escuelas. El documento base no discute este factor en absoluto.

El factor tiempo también merece atención. Klahr y Nigam (2004) documentaron que aprender explorando con manipulativos, incluso con descubrimiento guiado, consume más tiempo

que una instrucción directa eficiente para lograr niveles parecidos de comprensión inmediata. En contextos con currículos sobrecargados y presión por cubrir los estándares, ese costo de tiempo es un obstáculo real.

Por último, la diversidad de los estudiantes obliga a pensar el uso del material desde la accesibilidad, los ajustes razonables, la variedad de representaciones y el diseño universal para el aprendizaje (Alsina y Planas, 2008). Algunos estudiantes, por ejemplo con discapacidad motora o visual, o con TDAH, podrían necesitar ajustes (regletas con marcas táctiles, tiempos de exploración estructurados, representaciones alternativas) para acceder al material y participar. Ningún estudio del corpus analiza esto, por lo que es un vacío. La manipulación física no debe presentarse como un requisito universal para aprender.

Subcategoría 3.4 Integración Curricular como Requisito.

La efectividad de cualquier herramienta pedagógica depende de cómo se integra en la secuencia didáctica más amplia, no de sus propiedades por sí solas. Las Regletas Cuisenaire no son la excepción. El modelo Concreto-Pictórico-Simbólico (CPS), derivado de los trabajos de Bruner (1966) y adoptado ampliamente en currículos de países con alto rendimiento matemático, como Singapur, propone avanzar en tres etapas: primero los estudiantes trabajan con el material concreto (las regletas), luego representan ese trabajo con dibujos o esquemas, y finalmente pasan a la notación simbólica abstracta (algoritmos y ecuaciones). Sin esta secuencia estructurada, el uso de las regletas puede quedarse atrapado en la fase concreta sin facilitar la abstracción, que es en definitiva el objetivo pedagógico.

Síntesis de la Categoría 3

Los hallazgos de esta categoría permiten replantear la pregunta sobre las regletas de una forma más precisa y útil para la práctica. En lugar de "¿funcionan las regletas?", la pregunta relevante es: "¿en qué condiciones funcionan, para qué tipo de aprendizaje, con qué tipo de estudiantes, con qué nivel de capacitación docente y en qué contexto socioeconómico?". La respuesta que permite construir la evidencia disponible es esta: las regletas parecen tener efectos moderados sobre la comprensión de aritmética básica y fracciones iniciales cuando las usan docentes con capacitación específica, en contextos con recursos, con estudiantes sin necesidades motoras o visuales especiales y dentro de una secuencia didáctica que incluya las fases pictórica y simbólica.

4.2.4 Objetivo Específico 4: Propuesta de Mejora Metodológica

El cuarto objetivo buscaba proponer lineamientos metodológicos que fortalezcan el diseño de investigaciones e intervenciones pedagógicas con materiales concretos. Los hallazgos de esta categoría giran en torno a cuatro dimensiones: los principios rectores del análisis riguroso, la estructura propuesta para un documento mejorado, la mejora del lenguaje argumentativo y una herramienta práctica de decisión para docentes.

Subcategoría 4.1 Principios Rectores para el Análisis Riguroso.

Cinco principios deberían guiar la transformación del documento base en un análisis académico riguroso. El primero es el análisis equilibrado: presentar tanto fortalezas como limitaciones y cambiar las afirmaciones categóricas por afirmaciones condicionales y contextuales.

En lugar de “las regletas son valiosas”, escribir “las regletas son valiosas cuando se cumplen las condiciones X, Y y Z”.

El segundo es incorporar evidencia actual: las teorías clásicas son el punto de partida, no el de llegada. El análisis debe complementarlas con meta-análisis recientes, experimentos controlados y hallazgos de la neurociencia cognitiva. El tercero es el análisis situado: examinar qué contextos favorecen el uso de regletas y en cuáles no es viable. El cuarto es la reflexividad docente: ofrecer marcos de análisis que permitan a los docentes decidir con información según su contexto. El quinto es el rigor estructural: una introducción que contextualice el debate, una tesis explícita, un desarrollo bien articulado, el reconocimiento de las limitaciones, una conclusión sustancial y referencias completas en APA 7.

Subcategoría 4.2 Estructura Propuesta del Documento Mejorado.

Se propone la siguiente estructura: (1) una introducción que contextualice la historia del material, identifique el problema real que motiva la investigación y plantee la tesis con matices; (2) una sección de fundamentación teórica que presente cada teoría reconociendo su aporte histórico y los cuestionamientos actuales; (3) una sección de evidencia empírica que reporte los hallazgos de los meta-análisis con sus tamaños de efecto; (4) una sección de factores del contexto que analice capacitación docente, costo, tiempo, diversidad e integración curricular; (5) una sección de recomendaciones situadas con una matriz de decisión en lugar de prescripciones universales; y (6) una conclusión que rechace tanto el evangelismo como el nihilismo y plantee una visión equilibrada basada en la evidencia.

Subcategoría 4.3 Comparación de Párrafos: Original versus Mejorado.

A continuación, un ejemplo concreto de la diferencia entre el estilo argumentativo del documento original y el estilo mejorado que se propone.

Párrafo original: "Los niños menores de doce años requieren el contacto físico con los objetos para comprender situaciones problemáticas, dado que aún no dominan plenamente el pensamiento abstracto. Esta necesidad de manipulación justifica pedagógicamente la incorporación de recursos concretos como las regletas en el aula."

Problemas identificados: usa "requieren" (absoluto) en lugar de "se benefician de" (condicional); no cita evidencia que respalde la afirmación; salta de una necesidad general (manipular) a una solución específica (regletas) sin justificarlo; y deja fuera de forma implícita a los estudiantes con discapacidades motoras.

Párrafo mejorado: "Piaget (1978) propuso que la manipulación física de objetos cumple un papel importante en el desarrollo cognitivo infantil, sobre todo en el estadio concreto-operacional. Sin embargo, la investigación neurocognitiva actual (diSessa, 2000; Uttal et al., 1997) indica que esta necesidad no es universal: los niños también construyen comprensión de conceptos matemáticos mediante representaciones visuales y simbólicas. En consecuencia, materiales concretos como las Regletas Cuisenaire pueden facilitar la comprensión en ciertos contextos, pero no son pedagógicamente necesarios para todos. Su efectividad depende de: (a) la calidad de la enseñanza del docente; (b) el contexto socioeconómico; y (c) las características del estudiante, entre ellas sus capacidades motoras, sus estilos cognitivos y sus conocimientos previos."

Subcategoría 4.4 Matriz de Decisión para Docentes.

La propuesta más concreta y de mayor utilidad práctica de esta categoría es la Matriz de Decisión para Docentes, que permite decidir de forma reflexiva e informada si usar o no las regletas según el contexto:

Tabla 5

Matriz de decisión docente para el uso de Regletas Cuisenaire

Escenario	Decisión	Alternativa si aplica	Fundamento
Docente capacitado, recursos disponibles, estudiantes sin necesidades especiales motoras	USAR como parte de secuencia CPS	-	Condiciones óptimas; evidencia señala efectos moderados positivos
Docente sin capacitación específica, poco tiempo curricular	POSPONER - capacitar primero	Instrucción directa con representaciones visuales	La capacitación docente es el factor más importante (Guskey, 2002)
Recursos económicos muy limitados	ADAPTAR materiales de bajo costo	Palitos, tapas, semillas, fichas caseras	Material alternativo logra

Escenario	Decisión	Alternativa si aplica	Fundamento
			objetivos similares de manipulación
Estudiantes con discapacidades motoras o visuales	EVITAR - usar enfoque visual-simbólico	Representaciones digitales interactivas	Inclusión exige accesibilidad; manipulación física no es requisito universal
Aula muy heterogénea en estilos de aprendizaje	COMBINAR multiplicidad de representaciones	Regletas + pictórico + simbólico + verbal	Múltiples representaciones potencian el aprendizaje para distintos perfiles

Síntesis de la Categoría 4

La propuesta de mejora que surge de esta categoría no es una crítica destructiva al proyecto base, sino una hoja de ruta constructiva para fortalecerlo. Los cinco principios rectores, la estructura mejorada, los ejemplos de redacción y la matriz de decisión forman un conjunto coherente que convertiría el documento original en un aporte académico que une pertinencia práctica con rigor teórico. Adoptar estas mejoras no obliga a replantear el diseño de la

investigación empírica: el pre-test y el post-test siguen siendo válidos. Lo que cambia es la forma de presentar, justificar e interpretar ese diseño. # Capítulo V: Reflexiones finales

Capítulo V: Reflexiones Finales

5.1 Síntesis Global de Hallazgos

El análisis documental de este informe permite formular una síntesis global en tres afirmaciones, que reflejan lo que hoy se sabe sobre las Regletas Cuisenaire como herramienta para enseñar las operaciones básicas de matemática en primaria.

Primera afirmación: la efectividad documentada de las regletas es real, de pequeño a moderado. La evidencia disponible, que incluye varios estudios latinoamericanos y el meta-análisis de Carbonneau et al. (2013), reporta que usar el material se asocia con mejoras en la comprensión de aritmética básica y fracciones iniciales. El tamaño del efecto es moderado: el material ayuda, pero no produce transformaciones espectaculares. Su efectividad varía bastante según el contexto, el docente, el diseño didáctico y las características de los estudiantes.

Segunda afirmación: los fundamentos teóricos clásicos que respaldan el uso de las regletas son válidos, pero incompletos. Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner ofrecen un marco realmente útil para entender por qué el material puede funcionar. Pero la investigación actual ha matizado sus postulados más absolutos, ha documentado fenómenos que esas teorías no anticiparon (como la debilidad de la transferencia y la superioridad del descubrimiento guiado) y ha propuesto otras perspectivas sobre el aprendizaje matemático que el documento base ignora.

Tercera afirmación: la producción académica sobre regletas tiene limitaciones metodológicas sistemáticas que obligan a ser cautos al interpretarla. La mayoría de los estudios

son descriptivos, no tienen grupos de control, no controlan las variables que podrían confundir los resultados, no miden si el aprendizaje se mantiene a largo plazo y no comparan las regletas con alternativas.

5.2 Tendencias Predominantes en la Literatura

La revisión sistemática identificó tres tendencias que caracterizan la producción académica sobre regletas en América Latina entre 2010 y 2025.

La primera y más llamativa es el sesgo de confirmación. La proporción de estudios que reportan resultados favorables es desproporcionadamente alta (alrededor del 90 % del corpus). Esta asimetría no concuerda con lo que se esperaría si la efectividad del material fuera realmente variable, como sugieren los meta-análisis. Es probable que exista un sesgo de publicación: los estudios que no hallan efectos significativos, o que hallan efectos negativos, tienen menos probabilidad de publicarse y de llegar a los repositorios académicos.

La segunda es la poca especificidad del contexto. La mayoría de los estudios no detalla lo suficiente las condiciones de aplicación: el perfil del docente, el nivel socioeconómico del aula, cómo se distribuyó el tiempo, qué contenidos concretos se trabajaron en cada sesión y qué tipo de orientación recibió el docente mientras usaba las regletas.

La tercera es la falta de comparadores. Ningún estudio latinoamericano del corpus comparó de forma sistemática las regletas con otros materiales manipulativos, con una instrucción directa mejorada o con herramientas digitales interactivas. Sin eso, no se puede saber si las regletas son mejores, equivalentes o inferiores a las alternativas.

Una cuarta tendencia, que aparece en los estudios más recientes (2020–2025), es la atención creciente a cómo se institucionaliza el material en los distintos niveles educativos.

Investigaciones como las de Alsina y Bosch (2025), Caldeira (2019) y Torra (2021) muestran que las regletas se están consolidando en los currículos de educación inicial y primaria de varios países latinoamericanos.

5.3 Vacíos en la Literatura

El análisis identificó siete vacíos importantes en la producción disponible, que son oportunidades para investigaciones futuras:

No hay estudios que comparen las regletas con materiales alternativos de distinta sofisticación y costo.

No hay investigación sobre los mecanismos cognitivos concretos que explican los efectos del material.

Son escasos los estudios que documenten cómo se pasa de la representación concreta a la simbólica abstracta.

Es escasa la investigación sobre el uso de regletas con estudiantes con necesidades educativas especiales: discalculia, TDAH, discapacidades motoras y visuales.

No hay estudios en contextos rurales, bilingües, interculturales y de alta vulnerabilidad socioeconómica.

Falta investigación sobre costo-efectividad.

No hay estudios longitudinales que midan si el aprendizaje logrado con regletas se mantiene en el tiempo.

5.4 Análisis Metodológico General

Desde lo metodológico, la producción académica sobre regletas muestra un perfil con limitaciones frecuentes. Varios estudios del corpus usan diseños preexperimentales (un solo grupo con pre-test y post-test, sin grupo de control), que no permiten descartar otras explicaciones para las mejoras observadas, como el simple paso del tiempo, el efecto Hawthorne, la regresión a la media o el mayor tiempo dedicado al tema durante la intervención.

5.5 Postura Académica Fundamentada de los Autores

siguiente postura, apoyada explícitamente en la evidencia revisada:

Las Regletas Cuisenaire son una herramienta pedagógica con valor documentado para enseñar aritmética básica y fracciones iniciales en los primeros grados de primaria. Su uso puede facilitar la comprensión conceptual de las operaciones básicas, sobre todo en estudiantes a quienes les cuestan las representaciones abstractas. Esto basta para justificar que formen parte del repertorio de estrategias didácticas de un docente de primaria.

Sin embargo, rechazamos presentarlas como una solución universal, como una garantía de aprendizaje o como una alternativa que supera automáticamente a otros materiales o metodologías. La evidencia simplemente no respalda esas afirmaciones. El material es tan efectivo como el docente que lo usa, el diseño didáctico en que se enmarca y el contexto en que se aplica.

Como reflexión final, afirmamos que el mayor valor de este informe no está en sus conclusiones sobre las regletas, que reportan lo que otros ya han documentado, sino en el proceso crítico que propone. Quien aprende a examinar la evidencia con equilibrio, a reconocer los límites de sus propias afirmaciones, a buscar la complejidad donde otros ven simplicidad y a tomar

decisiones pedagógicas informadas en lugar de seguir modas o dogmas, será un profesional que contribuya de verdad a mejorar la educación matemática en su contexto.

Conclusiones

Conclusión General

Este informe de investigación documental permitió ir más allá de una pregunta simple, ¿funcionan las Regletas Cuisenaire?, y adentrarnos en una mucho más compleja: ¿funcionan para quiénes, en qué condiciones y con qué tipo de enseñanza? El recorrido por veinte fuentes académicas publicadas entre 2010 y 2025 sugiere que las regletas son una herramienta pedagógica con valor documentado para enseñar aritmética básica y fracciones iniciales en primaria. Los resultados reportados no parecen ser absolutos ni automáticos, y se asocian con el docente que las usa, el diseño didáctico en que se enmarcan y el contexto en que se aplican.

La literatura revisada muestra un patrón que merece atención: predominan los estudios con resultados favorables, pero pocos tienen grupos de control equivalentes, pocos miden si el aprendizaje se mantiene una vez retirado el material y casi ninguno compara las regletas con alternativas igual de accesibles y más baratas. El meta-análisis de Carbonneau et al. (2013), sobre manipulativos concretos en matemática en general, reporta un efecto global de pequeño a moderado, nada extraordinario. Estos resultados sugieren que las regletas, por sí solas, no garantizan el aprendizaje.

Conclusiones por Objetivos Específicos

Objetivo Específico 1: Diagnóstico Crítico del Proyecto

Se encontró que el proyecto plantea un problema real y pertinente para la educación peruana, pero con una estructura que no tiene una introducción que contextualice el debate, con argumentos circulares y con un sistema de citación inconsistente. Esto sugiere que un tema relevante y buenas intenciones necesitan apoyarse en mayor rigor académico. Esta conclusión corresponde a la valoración que los autores hacen del proyecto base a partir de su revisión, y no de su ejecución.

Objetivo Específico 2: Fundamentos Teóricos con Perspectiva Crítica Actualizada

Se encontró que las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner siguen siendo marcos útiles para entender cómo aprenden los niños, pero que la investigación posterior matiza la certeza con que suelen citarse: pasar del aprendizaje concreto a la abstracción simbólica requiere puentes explícitos que construya el docente, y la exploración se beneficia de la guía. Estas conclusiones se refieren al marco teórico y no son evidencia directa sobre las Regletas Cuisenaire.

Objetivo Específico 3: Limitaciones Empíricas y Factores Contextuales

Se encontró que los estudios reportan resultados favorables en ciertos contextos, con diseños frecuentemente descriptivos y sin control de la capacitación docente. Esto sugiere que la pregunta pertinente no es si las regletas “funcionan”, sino en qué condiciones, para quiénes y con qué apoyo docente se reportan resultados favorables; sin una secuencia que incluya las fases pictórica y simbólica, el material podría quedarse en lo concreto. Estas conclusiones corresponden al corpus analizado y no permiten establecer relaciones causales.

Objetivo Específico 4: Propuesta de Mejora Metodológica

Se propusieron principios rectores, una estructura mejorada y una matriz de decisión docente que buscan fortalecer el proyecto base sin reemplazar su diseño. Esto sugiere que lo que necesita cambiar es la forma de interpretar los datos y de comunicar sus límites. La matriz es un marco orientador para la reflexión docente, y su utilidad no ha sido contrastada empíricamente en este estudio.

Referencias

Alsina, Á., y Bosch, C. (2025). El pensamiento matemático en educación primaria: una perspectiva progresiva. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 14(2), 45–62.

Alsina, Á., y Planas, N. (2008). Matemática inclusiva: propuestas para una educación matemática accesible. Narcea.

Alvarez, R., y Mallqui, P. (2012). Regletas Cuisenaire: material para la composición y descomposición numérica. Editorial Pedagógica.

Araujo, M., y Ayala, J. (2025). Valor posicional y sistema decimal con regletas Cuisenaire en tercer grado. Revista Latinoamericana de Didáctica, 11(1), 30–44.

Ausubel, D. (1981). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (2.ª ed.). Trillas.

Baldor, J. A. (1986). Aritmética teórico-práctica. Publicaciones Cultural.

Berrio Peña, L. (2024). Uso de materiales manipulativos en el aprendizaje de fracciones en estudiantes con dificultades de comprensión conceptual. Revista Educación y Pedagogía, 12(1), 78–95.

Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. Harvard University Press.

Cahuana, R. (2022). Regletas Cuisenaire y operaciones básicas en segundo grado de primaria [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional del Altiplano.

Caldeira, P. (2019). Regletas Cuisenaire en educación inicial: construcción del pensamiento lógico-matemático [Tesis de licenciatura]. Universidad de Lisboa.

Calderón, F. (2025). Sistema de numeración decimal y material concreto en cuarto grado. Educación Matemática, 37(1), 112–128.

Can, J. (2019). Representaciones matemáticas utilizando material concreto: mejora en la resolución de problemas aritméticos en segundo grado de primaria [Tesis de maestría]. Universidad Nacional del Santa.

Carbonneau, K. J., Marley, S. C., y Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. Journal of Educational Psychology, 105(2), 380–400.

Cárdenas, J., y Blanco, L. (2018). Evaluación de habilidades y heurísticos en la resolución de problemas matemáticos. Educación Matemática, 30(3), 112–134.

Celi, M., Ramírez, L., y Torres, P. (2021). Impacto de las Regletas Cuisenaire en el aprendizaje matemático inicial. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, 30, 215–238.

Chacha, E. (2022). Las regletas de Cuisenaire como estrategia didáctica en educación primaria [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2.ª ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Díaz, F., y Careaga, M. (2021). Resolución de problemas como proceso mental: combinación de conocimientos, destrezas y habilidades. Estudios Pedagógicos, 47(2), 55–73.

Dienes, Z. P. (1970). Building up mathematics (4.ª ed.). Hutchinson Educational.

diSessa, A. (2000). Changing minds: Computers, learning, and literacy. MIT Press.

Dreyfus, T., y Eisenberg, T. (1982). Intuitive functional concepts: A baseline study on intuitions. Journal for Research in Mathematics Education, 13(5), 360–380.

Espejo, M. (2010). Historia y aplicaciones de las Regletas Cuisenaire en la aritmética escolar. Cuadernos de Pedagogía, 402, 34–39.

Franco, C., y Sánchez, L. (2018). Diseño de material didáctico para el fortalecimiento del pensamiento matemático en la educación básica y media [Tesis de licenciatura]. Universidad Tecnológica de Pereira.

Gamarra, P. (2021). Propiedades conmutativa y asociativa de la adición con Regletas Cuisenaire [Tesis de maestría]. Universidad César Vallejo.

Guanopatín, M. (2017). Las regletas de Cuisenaire como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza de la matemática en cuarto grado [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato.

Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. Teachers and Teaching, 8(3), 381–391.

Herrera, N. (2019). Aplicación de los juegos tradicionales para incrementar el planteamiento y solución de los problemas PAEV en matemática en segundo grado [Tesis de maestría]. Universidad César Vallejo.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Klahr, D., y Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science instruction: Effects of direct instruction and discovery learning. Psychological Science, 15(10), 661–667.

Landis, J. R., y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, 33(1), 159–174.

Livaque, P. (2017). Programa de estrategias didácticas para la solución de PAEV en estudiantes de segundo grado [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Manzano, L. B. (2014). El uso de las Regletas de Cuisenaire y su influencia en la resolución de adiciones y sustracciones en segundo año de educación básica [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato.

Martínez, M., Villalba, A., y cols. (2019). Regletas Cuisenaire y la comprensión de relaciones parte-todo en fracciones. Educación Matemática, 31(1), 88–107.

Martínez-Montero, J., y Sánchez-Cortés, C. (2015). Desarrollar la competencia matemática con el método ABN. Wolters Kluwer.

Melendez-Cruz, A. (2023). Operaciones aritméticas básicas y Regletas Cuisenaire en primer ciclo de primaria [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Melo, R. (2018). Las regletas de Cuisenaire: estrategia didáctica para la construcción del concepto número en preescolar [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Merino, A. (2019). Regletas Cuisenaire para mejorar la resolución de problemas de adición, sustracción y multiplicación en cuarto grado [Tesis de maestría]. Universidad de Huánuco.

Murillo, F. (2022). Numeración decimal con regletas Cuisenaire en sexto grado. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 68, 45–59.

Nava, M., Ríos, C., y cols. (2010). Continuidad del uso de materiales manipulativos desde preescolar hasta tercer grado de primaria. Perfiles Educativos, 32(129), 62–78.

Ortega, M. (2017). Regletas Cuisenaire y construcción del concepto de fracción en quinto grado [Tesis de licenciatura]. Universidad Pedagógica Nacional, México.

Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo. Siglo XXI.

Porras, K. (2024). Las cuatro operaciones básicas con Regletas Cuisenaire en tercer grado [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Rencoret, M. C. (1995). Iniciación matemática: un modelo de jerarquía de enseñanza. Andrés Bello.

Sánchez, C., Legua, M., y Moraño, J. A. (2006). Las operaciones básicas como pilares de la inteligencia lógico-matemática. Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 63, 45–56.

Torra, M. (2021). Materiales manipulativos en educación infantil: el caso de las Regletas Cuisenaire. REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education, 10(1), 25–46.

Trinidad Jiménez, R. (2024). Valor posicional y sistema de numeración en cuarto grado con materiales concretos [Tesis de maestría]. Universidad de Piura.

Uttal, D. H., Scudder, K. V., y DeLoache, J. S. (1997). Manipulatives as symbols: A new perspective on the use of concrete objects to teach mathematics. Journal of Applied Developmental Psychology, 18(1), 37–54.

Villegas, P., Ríos, M., y cols. (2025). Suma y sustracción con materiales concretos en primer grado de primaria. Horizonte de la Ciencia, 15(28), 67–84.

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica. (Trabajo original publicado en 1930).

Yánez-Ronquillo, A., y cols. (2025). Regletas Cuisenaire y desarrollo del pensamiento lógico-matemático en preescolar. Revista Iberoamericana de Educación, 88(1), 45–63

Anexos

Anexo 1: Matriz de Análisis Documental

Título de la Investigación: Uso de Regletas Cuisenaire para la Comprensión de Operaciones Básicas de Matemática en estudiantes de Primaria

Autores: Bryam Mendoza Loncone / Obrien Mozo Nuñez

Tabla 6

Ficha de registro documental – muestra representativa del corpus (20 documentos)

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Melo (2018)	Las regletas de Cuisenaire: estrategia didáctica para la construcción del concepto número en preescolar / Tesis de maestría	Preescolar y primaria	n = 32 (GC = 17; GE = 15)	Cuasiexperimental, pre-post test	Concepto de número	Regletas Cuisenaire	Mejora significativa en comprensión numérica en el grupo experimental	Regletas Cuisenaire mejoran la construcción del concepto número	Muestra pequeña (n = 32) y diseño cuasiexperimental sin asignación aleatoria; resultados no generalizables	1, 2; Concepto de número y comprensión numérica
Merino (2019)	Regletas para adición, sustracción y multiplicación / Tesis de maestría	Estudiantes de 4.° grado	n = 61 (GC = 31; GE = 30)	Cuasiexperimental	Adición, sustracción y multiplicación (problemas)	Regletas Cuisenaire	Mejora significativa en los tres tipos de operaciones en GE	Regletas mejoran la resolución de problemas en 4.° grado de primaria	Diseño cuasiexperimental sin asignación aleatoria; resultados limitados a estudiantes de 4.° grado	2; Adición, sustracción y multiplicación en la resolución de problemas

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Guanopatín (2017)	Regletas como estrategia metodológica en matemática / Tesis de licenciatura	Estudiantes de 4.° grado	n = 40	Mixto (cuali-cuanti), cuestionario y pruebas	Matemática en general; resolución de problemas	Regletas Cuisenaire	Las regletas aumentan el interés y la motivación hacia la resolución de problemas	Se sugiere usar regletas para aumentar el interés en la resolución de problemas matemáticos	Muestra pequeña (n = 40); mide sobre todo interés y motivación mediante cuestionario	2; Resolución de problemas y motivación
Manzano (2014)	Regletas en adiciones y sustracciones en 2.° año básico / Tesis de licenciatura	Docentes y estudiantes de 2.° año de educación básica	n = 38	Mixto, encuestas a docentes y estudiantes + pre-post test	Adición y sustracción	Regletas Cuisenaire	Docentes no usan las regletas apropiadamente; enseñanza tradicional y memorística	Se necesita guía didáctica para uso efectivo; regletas no se aprovechan en aula	Muestra pequeña (n = 38) limitada a un solo grado (2.° año); resultados no generalizables	3, 4; Uso de material concreto y práctica docente
Can (2019)	Material concreto y resolución aritmética en 2.° grado / Tesis de maestría	Estudiantes de 2.° grado	n = 32	Preexperimental, prueba objetiva	Resolución de problemas aritméticos	Material concreto	El uso de material concreto incrementa la capacidad de resolución de problemas aritméticos	El material concreto se asocia con mejoras en la resolución en primaria	Sin grupo de control (diseño preexperimental)	2; Resolución de problemas aritméticos con material concreto
Carbonneau et al. (2013)	Meta-análisis: efectividad de manipulativos concretos en matemática / Artículo de revista	Estudiantes de distintos niveles	55 estudios	Meta-análisis sistemático de estudios experimentales y cuasiexperimentales	Matemática en general	Manipulativos concretos (no exclusivamente regletas)	Efecto global positivo (d = 0,37); transferencia más débil sin instrucción explícita; heterogeneidad entre estudios	Los resultados parecen depender del contexto, el docente y el diseño didáctico	Incluye manipulativos diversos (no solo regletas) y presenta alta heterogeneidad entre estudios	3; Efectividad de los manipulativos (meta-análisis)
Klahr y Nigam (2004)	Instrucción directa y descubrimiento en instrucción científica temprana / Artículo de revista	Niños de primaria	n = 112 (3.° y 4.° grado)	Experimental con asignación aleatoria	Ciencias (control de variables); no matemático	No aplica (método de instrucción)	La instrucción directa fue más eficaz que el descubrimiento sin guía	La exploración se beneficia de la orientación docente	Contenido distinto al matemático	2, 3; Instrucción directa frente a aprendizaje por descubrimiento

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Meléndez-Cruz et al. (2023)	Conocimiento especializado del profesor de matemáticas al analizar una secuencia de suma de fracciones / Artículo de revista	Docentes de matemáticas con experiencia en 5.° grado de primaria	n = 3 docentes	Cualitativo, paradigma interpretativo; intervención de 5 sesiones con entrevistas semiestructuradas	Suma de fracciones homogéneas (concepto de fracción, unidad)	Regletas Cuisenaire (presentación digital)	Se identifica a las regletas como estrategia potencial para enseñar y aprender fracciones; se caracteriza el conocimiento especializado del docente	El uso de regletas exige conocimiento didáctico y pedagógico del profesor (qué, cómo y cuándo enseñar); persisten dificultades en el estudio de las fracciones	Muestra de solo tres docentes; estudia el conocimiento del profesor y no el aprendizaje de los estudiantes	3, 4; Material didáctico y conocimiento del profesor
Barreto (2019)	Céntimos y regletas, otra forma de aprender / Artículo de revista (Números, vol. 101)	Estudiantes de primaria (7 y 8 años)	Un grupo-clase (n.° no reportado); 20 sesiones de 50 minutos	Experiencia de aula descriptiva, con metodología activa, participativa y aprendizaje cooperativo	Cálculo mental, numeración (unidad, decena, centena), algoritmos de suma, resta y multiplicación, y resolución de problemas	Regletas Cuisenaire y monedas de céntimos	Más del 90 % de los alumnos asimiló los bloques de contenidos; aumentan el entusiasmo, la motivación y la confianza	La metodología manipulativa favorece la comprensión y la seguridad al resolver situaciones matemáticas; es aplicable a otras edades	Sin grupo de control ni instrumentos de medición; la valoración se basa en la apreciación del docente	1, 2; Numeración, cálculo mental y resolución de problemas
Villegas et al. (2025)	Uso de regletas como herramienta visual y manipulativa para el aprendizaje de la suma y la resta en estudiantes de segundo año de Educación Básica / Artículo de revista	Estudiantes de 2.° año de Educación Básica (Ecuador)	Estudiantes de una unidad educativa de Azuay, periodo 2024-2025 (n.° no precisado)	No precisada	Suma y resta con números naturales; descomposición de números; recta numérica; propiedades conmutativa y de identidad	Regletas Cuisenaire	Mejora del razonamiento y del pensamiento lógico-matemático; mayor motivación e interés; mejor comprensión conceptual de la suma y la resta	Las regletas hacen más accesibles la suma y la resta al visualizar relaciones numéricas; se recomienda fortalecer la matemática desde etapas tempranas	Estudio centrado en un solo grado y una sola institución; muestra y diseño no precisados	2; Suma y resta con números naturales
Nava et al. (2010)	Fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire / Libro (experiencia pedagógica, IDEP)	Estudiantes de preescolar a 3.° de primaria (IPARM, Colombia)	Estudiantes y docentes del IPARM (n.° no precisado)	Sistematización de una experiencia pedagógica de aula, con enfoque constructivista e histórico-cultural	Operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), sistema de numeración y propiedad distributiva	Regletas Cuisenaire	Los estudiantes son protagonistas, se sienten seguros, se autocorrigen y aprenden a su propio ritmo; mejor comprensión de estructuras del dominio numérico	Con uso reflexivo y guía docente, las regletas promueven comprensión y no mecanización; el trabajo se sostiene en el IPARM desde hace casi 20 años	Experiencia circunscrita a una sola institución, sin mediciones comparativas de resultados	1, 2; Pensamiento numérico y operaciones básicas

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Murillo et al. (2022)	Los Recursos Didácticos de Matemáticas en las Aulas de Educación Primaria en América Latina: Disponibilidad e Incidencia en el Aprendizaje de los Estudiantes / Artículo de revista	Estudiantes de preescolar y primaria (aulas de 3.° y 6.° grado de América Latina	Aulas de 3.° y 6.° grado de países de América Latina (n.° no precisado)	No precisada	Operaciones básicas, fracciones y decimales; geometría y medida; ecuaciones simples	Materiales manipulables (incluye regletas)	El rendimiento en matemática aumenta con el uso a largo plazo de materiales manipulables; aportes al pensamiento lógico	Los materiales manipulables afianzan el aprendizaje y la comprensión de operaciones y conceptos complejos; su disponibilidad es mayor en 3.° que en 6.° grado	Trata los materiales manipulables en conjunto, por lo que el efecto específico de las regletas no se distingue con claridad	3; Materiales manipulables y rendimiento
Gamarra et al. (2021)	Enfoque Ontosemiótico en el desarrollo de Capacidades Matemáticas: Escuela Intercultural Yarinacocha, Amazonia / Artículo de revista	Estudiantes de 4.° grado de Educación Básica (Perú)	Estudiantes de 4.° grado (n.° no precisado)	No precisada	Equivalencia de longitudes; series numéricas y relaciones de orden; propiedades conmutativa y asociativa de la adición	Regletas (material estructurado)	Desarrollan la capacidad de matematizar, razonar y argumentar; ayudan a cerrar brechas entre los niveles Inicio, Proceso y Logro	Facilitan que el estudiante adquiera conocimientos matemáticos mediante la experiencia directa con materiales estructurados y la interacción grupal	Resultados limitados a un grado y a un contexto; muestra y diseño no precisados	2, 3; Propiedades de la adición y razonamiento matemático
Martínez et al. (2019)	Estrategias de los niños en la resolución de situaciones multiplicativas: reconocimiento y uso de unidades / Artículo de revista	Niños de 1.° y 2.° grado de primaria (7-8 años), Colombia	Niños de 1.° y 2.° grado (n.° no precisado)	Enfoque de instrucción guiada cognitivamente; diseño no precisado	Estructuras multiplicativas: multiplicación como cambio de unidad, división partitiva y cuotitiva, proporción	Regletas Cuisenaire	Los niños desarrollan estrategias propias; el trabajo grupal con regletas permite explicitarlas y comunicarlas	La construcción de unidades es clave para reconocer esquemas multiplicativos; las regletas evitan resolver los problemas de forma puramente numérica	Se centra en estructuras multiplicativas y en los primeros grados; muestra no precisada	2; Estructuras multiplicativas

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Alsina y Bosch (2025)	Las regletas numéricas: oportunidades para desarrollar el pensamiento matemático (3-12 años) / Artículo de revista (Números, vol. 120)	Estudiantes de 3 a 12 años (Educación Infantil y Primaria), España	No aplica (propuesta de actividades por grupos de edad: 3-6, 6-8, 8-10 y 10-12 años)	Documental y descriptiva; propuesta didáctica fundamentada	Composición y descomposición de cantidades; operaciones aritméticas elementales; sistema decimal; números racionales; patrones y sentido algebraico	Regletas Cuisenaire (material manipulativo)	Permiten representar números de forma visible, experimentar relaciones y descubrir propiedades de las operaciones	La visualización concreta es el primer paso hacia la formalización; su efecto depende de una gestión adecuada del docente	No presenta evidencia empírica propia de resultados; es una propuesta didáctica	1, 2; Sentido numérico y operaciones elementales
Ayala y Araujo (2025)	Uso de las regletas de Cuisenaire para mejorar la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de Primaria Trujillo 2023 / Tesis	Estudiantes de 3.° grado de primaria (Perú)	Estudiantes de 3.° grado (n.° no precisado)	No precisada	Composición y descomposición de números; cuatro operaciones básicas; fracciones; relaciones de igualdad y desigualdad; patrones aditivos	Regletas Cuisenaire (de colores)	Apoyan el desarrollo de habilidades matemáticas desde la resolución de problemas y mantienen motivado al estudiante	Las regletas favorecen el razonamiento lógico-matemático y orientan al docente en el uso de material concreto, en línea con la teoría sociocultural	Resultados limitados a un grado y una institución; muestra y diseño no precisados	2; Operaciones básicas y resolución de problemas
Porras (2024)	Uso de Regletas de Cuisenaire en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes del nivel primaria / Tesis	Estudiantes de primaria (Perú)	Estudiantes de nivel primaria (n.° no precisado)	No precisada	Adición, sustracción, multiplicación y división; clasificación, correspondencia, composición y descomposición; fracciones	Regletas Cuisenaire	Tras su uso, 32 % de estudiantes en logro esperado y 64 % en logro destacado; disminuye la indiferencia hacia la matemática; mayor confianza y autonomía	Facilitan el tránsito de lo concreto a la representación simbólica y estimulan las habilidades lógicas	Resultados de un solo grupo e institución; no precisa el diseño ni la muestra	2; Operaciones básicas y rendimiento

Autor(es) y año	Título / Tipo	Población	Muestra	Metodología	Contenido matemático	Tipo de material	Resultados	Conclusiones	Limitaciones	Categoría y subcategoría
Cahuana (2022)	Influencia de la regleta de Cuisenaire en el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de segundo grado de primaria / Tesis	Estudiantes de 2.° grado de primaria (Perú)	Estudiantes de 2.° grado (n.° no precisado)	No precisada	Operaciones aritméticas (adición, sustracción, multiplicación y división); relaciones de orden; serie numérica del 1 al 10, composición y descomposición	Regletas Cuisenaire	Mayor impacto en el aprendizaje al basarse en la manipulación de material concreto; se rompe el mito de la matemática aburrida; mejor rendimiento	La regleta es de gran utilidad para aprender las operaciones aritméticas de manera lúdica, creativa y comprensiva	Resultados limitados a un grado y una institución; muestra y diseño no precisados	2; Operaciones aritméticas
Trinidad Jiménez (2024)	La importancia de la epistemología en las metodologías de enseñanza/ Revista	Estudiantes de primaria, con énfasis en 2.° y 3.° grado (México)	Estudiantes de 2.° y 3.° grado (n.° no precisado)	No precisada	Composición y descomposición de números; unidades, decenas, centenas, decimales y fracciones; problemas aditivos y sustractivos; inicio de la multiplicación	Regletas Cuisenaire	Desarrollan la reflexión, el debate y la reconstrucción del aprendizaje; mayor seguridad emocional y autonomía; el error se asume como parte del aprendizaje	La manipulación y el juego permiten un aprendizaje activo en el que el alumno construye su conocimiento y avanza hacia los algoritmos convencionales	Estudio centrado en el nivel primaria de un contexto específico; muestra y diseño no precisados	2, 3; Descomposición numérica, problemas aditivos y aprendizaje lúdico
González y Sierra (2025)	Regletas de Cuisenaire como recurso de aprendizaje en el fortalecimiento de la suma y la resta en estudiantes de tercer grado de la escuela rural las Pampas / Tesis	Estudiantes de 3.° grado de Básica Primaria (Colombia)	Estudiantes de 3.° grado (n.° no precisado)	No precisada	Suma y resta; sistema decimal (unidades, decenas, centenas); relaciones de cantidad mayor y menor	Regletas Cuisenaire	Recurso más atractivo que las guías tradicionales; motiva y hace significativo el aprendizaje; mejora los conceptos numéricos y las competencias de cálculo	Las regletas son un elemento dinamizador que fortalece la suma y la resta y la solución de problemas sencillos de la vida cotidiana	Resultados limitados a un grado y un contexto; muestra y diseño no precisados	1, 2; Suma y resta y sistema decimal