

## **Uso de material concreto en la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros. Revisión de la literatura.**

### **Using concrete materials in teaching and learning addition and subtraction of integers. Literature review.**

Jesús Alexis Pinilla Mena  
<https://orcid.org/0000-0003-1520-6514>  
Universidad UMECIT.  
Ciudad de Panamá – Panamá.

Helmer Muñoz Hernández  
Director Tesis Doctorado UMECIT  
Docente Universidad del Sinú

---

#### **RESUMEN**

*El presente artículo tuvo como objetivo principal, realizar un seguimiento a los desafíos didácticos asociados con el uso de material concreto en la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros, destacando alternativas pedagógicas innovadoras. El trabajo se articula con un proyecto más amplio: una tesis doctoral que propone un modelo didáctico mediado por material concreto para mejorar las competencias matemáticas de adición y sustracción de números enteros en estudiantes de séptimo grado en un contexto educativo específico. El método utilizado fue la revisión de la literatura, que implicó la compilación y análisis de fuentes académicas diversas, tales como artículos científicos, tesis de grado y repositorios universitarios. A través del rastreo bibliográfico, se identificaron estudios relevantes mediante el uso de palabras clave como adición y sustracción, números enteros y material concreto. Esta revisión permitió la selección de estudios basados en su pertinencia al tema, objetivos, diseño metodológico, población estudiada, instrumentos de recolección de datos y hallazgos. Los resultados muestran que el uso de material concreto favorece la comprensión conceptual, la motivación, la participación, la creatividad y la imaginación de los estudiantes al aprender estas operaciones de adición y sustracción de números enteros.*

**Palabras clave:** Material concreto, adición y sustracción, números enteros.

#### **ABSTRACT**

*The main objective of this article was to monitor the didactic challenges associated with the use of concrete material in the teaching of addition and subtraction of integers, highlighting innovative pedagogical alternatives. The work is articulated with a broader project: a doctoral thesis that proposes a didactic model mediated by concrete material to improve the mathematical skills of addition and subtraction of integers in seventh grade students in a specific educational context. The method used was a literature review, which involved the compilation and analysis of diverse academic sources, such as scientific articles, degree theses and university repositories. Through bibliographical scanning, relevant studies were identified by using keywords such as addition and subtraction, integers and concrete material. This review allowed the selection of studies based on their relevance to the topic, objectives, methodological design, population studied, data collection instruments and findings. The results show that the use of concrete material favors conceptual understanding, motivation, participation, creativity and imagination of students when learning these operations of addition and subtraction of integers.*

**Keywords:** Concrete material, addition and subtraction, whole numbers.

---

Date of Submission: 12-12-2024

Date of acceptance: 25-12-2024

---

## I. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas se han convertido en una de las ciencias más influyentes, útiles e importantes para la vida diaria de las personas. Por ejemplo, están presentes en los programas de estudio de diversas carreras técnicas y profesionales, en el ámbito laboral, en la gestión de la economía familiar, en la preparación de alimentos, en el consumo y pago de servicios públicos, en el transporte, entre otras actividades que realizamos de manera cotidiana, muchas veces sin ser plenamente conscientes de ello.

A pesar de los avances tecnológicos y las diferentes investigaciones que surgen relacionadas con la didáctica de las matemáticas, sigue siendo esta área del conocimiento, una de las que más patía y dificultad presentan los estudiantes en la educación básica, tanto en primaria como secundaria. Esto hace que se requiera de estrategias de enseñanza que fomenten la interacción y el pensamiento activo, que de alguna manera los alumnos se sientan motivados y participen en las actividades de aprendizaje que plantean los docentes. Si bien es cierto, muchos de ellos no han desarrollado aún habilidades de razonamiento ni destrezas en la resolución de operaciones numéricas básicas, aun cursando grados de escolaridad superiores al grado séptimo de la educación básica secundaria.

En ese orden de ideas, este artículo científico forma parte de una tesis doctoral titulada actualmente: “Modelo didáctico desde un enfoque socioepistemológico mediado por el uso de material concreto, para mejorar las competencias en suma y resta de números enteros en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa La Inmaculada Concepción del municipio de Guarne – Antioquia”.

Durante varias generaciones, la enseñanza de las matemáticas ha estado centrada en el método tradicional, en el cual la mayor parte de la acción recae sobre el docente, mientras que los estudiantes tienen una participación pasiva. Este modelo ha generado dificultades y desmotivación en niños, niñas y adolescentes en su proceso de aprendizaje y desarrollo de competencias matemáticas. Mejorar estas competencias en los estudiantes de la educación básica primaria y secundaria, particularmente en resolver adición y sustracción de números enteros, ha sido un tema que ha captado la atención de varios académicos e investigadores en educación matemática, no solo a nivel nacional, sino a nivel internacional.

En relación con lo anterior, se puede afirmar que se pretende contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, brindando información relevante para diseñar alternativas didácticas haciendo uso de material concreto que propicien la participación activa de los estudiantes, la exploración e indagación, la motivación en la construcción del conocimiento matemático, favoreciendo así el desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de sumas y restas con números enteros; permitiendo el desarrollo de estas competencias, dado que son fundamentales en cualquier nivel educativo. Estas operaciones básicas no solo son esenciales para resolver problemas matemáticos cotidianos, sino que también desarrollan el pensamiento lógico, la capacidad de análisis y la resolución de problemas.

Cabe señalar que a nivel global la calidad de la educación, según los desempeños de los estudiantes en áreas del conocimiento como matemáticas, lectura y ciencias, sigue existiendo una brecha amplia entre América Latina y los países asiáticos o europeos. Según un informe de la BBC News Mundo (2023), en el cual da a conocer los resultados de las pruebas PISA (2022), se evidencia claramente la diferencia reflejada al analizar los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés). Los nueve países latinoamericanos evaluados en la prueba obtuvieron una clasificación inferior al promedio de los países europeos y asiáticos. Singapur sigue siendo el país con mejor calidad educativa en el mundo (574,66 puntos en matemáticas y 542,55 puntos en lectura), seguido por Macao - China (551, 92 puntos en matemáticas y 510, 41 puntos en lectura).

Asimismo, estos resultados muestran que algunos países como Colombia (382,70 puntos en matemáticas y 408 puntos en lectura), Perú (391,24 puntos en matemáticas y 408,25 puntos en lectura) y Brasil (378,69 puntos en matemáticas y 410,36 puntos en lectura), a pesar de haber mejorado los desempeños de los estudiantes, los puntajes obtenidos en matemáticas y lectura están por debajo del promedio de los países de la OCDE.

A nivel nacional, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), a través de los lineamientos curriculares en el área de matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), han señalado que las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas para los estudiantes, relacionadas con el contexto social y cultural, partiendo de sus saberes previos.

Sin embargo, todas esas directrices y esfuerzos que hacen las autoridades educativas y directivas de las instituciones educativas por mejorar en las pruebas internas y externas como SABER y PISA, no se ven

reflejados en los desempeños de los estudiantes, cuando se evalúan las competencias matemáticas, incluyendo la resolución de adición y sustracción de números enteros. En muchos casos, pueden comprender bien la situación y plantear la operación de suma o resta correctamente, pero no resuelven bien la operación matemática.

De acuerdo a lo anterior, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares.

Ahora bien, para fundamentar el proceso investigativo de este artículo, es necesario resaltar la perspectiva teórica de los lineamientos curriculares del área de matemáticas (1998), establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), los cuales señalan que: "El contexto se refiere a los ambientes que rodean al estudiante y otorgan sentido a las matemáticas que aprende. Es fundamental considerar variables como las condiciones sociales y culturales, tanto locales como internacionales, el tipo de interacciones, los intereses generados, las creencias y las condiciones económicas del grupo social donde se desarrolla el acto educativo. Estos elementos deben ser tomados en cuenta al diseñar y ejecutar alternativas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de conocimientos matemáticos". Es decir, el docente de matemáticas en su acción pedagógica debe involucrar el entorno social y cultural de los estudiantes para plantear estrategias didácticas que incluyan actividades con situaciones cotidianas, que le den sentido y trascendencia al saber matemático.

De igual manera, este trabajo de investigación también, tiene como referente la teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (Cantoral, 2013), la cual se fundamenta en el análisis de cómo se construye y se utiliza el conocimiento matemático en contextos sociales y culturales específicos. Propone que el aprendizaje de las matemáticas no debe centrarse exclusivamente en la transmisión de conocimientos abstractos, sino en su significación y funcionalidad en las prácticas sociales.

Cabe resaltar que, en la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque Socioepistemológico, además, del uso de recursos didácticos como mediadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debe considerarse por parte del docente los posibles obstáculos asociados a la epistemología del objeto matemático y los obstáculos cognitivos por los diferentes ritmos de aprendizaje de cada estudiante. Es decir, este artículo descrito se centra en un análisis exhaustivo de la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros, abordando el uso de material concreto manipulable como herramienta didáctica. Esta temática, esencial en el ámbito de la educación matemática, se explora desde un enfoque socioepistemológico, el cual busca entender cómo el conocimiento se produce, se organiza y se aplica en contextos específicos.

Son varios los autores que han realizado investigaciones relacionadas con el uso de material concreto en la enseñanza de las matemáticas, incluyendo la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros. Al respecto, Rodríguez (2011), en su investigación titulada: "El método de enseñanza de matemática SINGAPUR: pensar sin límites", manifiesta que: "el uso y manipulación de material concreto, en el aula de clases de matemáticas contribuye a que los estudiantes descubran, indaguen y construyan el conocimiento de una manera más atractiva, que cognitiva, es decir, "aprenderán jugando".

Sí bien es cierto que el método Singapur para la enseñanza de las matemáticas se centra en favorecer el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos para los estudiantes en la educación básica primaria, es importante señalar, que este método tiene como base el enfoque denominado concreto, pictórico y abstracto CPA, el cual se basa en primer lugar, en la manipulación de material concreto, permitiendo así, la exploración, indagación y el descubrimiento para luego, pasar al proceso de representación pictórica y posteriormente al tratamiento de lo abstracto del objeto matemático. Es decir, es pertinente implementar en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros, alternativas didácticas que involucren el uso y manipulación de material concreto, dado que este contenido matemático según los lineamientos curriculares del MEN de Colombia, se inicia a desarrollar en los grados sexto y/o séptimo de la educación básica secundaria y aún los estudiantes de estos grados de escolaridad siguen siendo niños.

En el mismo sentido, Prieto (2014), en su trabajo de investigación, titulado: "Materiales manipulativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas". Señala que:

"Se necesita hacer un cambio en la mentalidad de los docentes, para que se concienticen, de que la enseñanza basada en otro tipo de recursos, particularmente, el uso de material concreto manipulativos, favorece al desarrollo de las competencias matemáticas y mejora la efectividad del proceso de adquisición de los conceptos y conocimientos en los estudiantes".

Castillo (2014), en su investigación "Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos", abordó las dificultades de los estudiantes de séptimo grado en operaciones básicas con números enteros. Propuso una estrategia didáctica basada en el uso de objetos físicos como herramienta de enseñanza. A través del método de investigación-acción, logró mejorar la comprensión matemática de la suma y resta de números enteros, facilitando la transición entre diferentes formas de representación y promoviendo el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.

Por su parte, Pinilla (2016), en su investigación titulada "Estudio del impacto de una propuesta de intervención para la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros desde un enfoque socioepistemológico", diseñó una intervención basada en una prueba diagnóstica para explorar los saberes previos de los estudiantes y superar obstáculos epistemológicos. Propuso la estrategia lúdica "El Banco de Tapas", que incluyó el uso de material concreto, prácticas del entorno social de los estudiantes y un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Los resultados mostraron mejoras en la actitud, habilidades colaborativas y comprensión significativa de conceptos matemáticos, como la tabla de signos, superando dificultades en el manejo de números negativos.

Por otro lado, una importante contribución a este artículo lo hace el estudio realizado por Torres (2016), en su estudio titulado "Aplicación de material concreto para mejorar la resolución de problemas de adición y sustracción de números enteros en los estudiantes de primer grado de secundaria", demostró que el uso de material concreto mejora significativamente el desempeño estudiantil en estas operaciones matemáticas. Los resultados evidenciaron que la manipulación de material concreto favorece la comprensión y resolución de problemas, aportando evidencia científica relevante sobre su impacto positivo en las clases de matemáticas, especialmente en el aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros.

Con este hallazgo de los autores anteriores y los resultados de otras investigaciones, cobra relevancia proponer alternativas didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en el cual se involucre el uso de material concreto y más aún para impactar favorablemente el desarrollo de competencias como la adición y sustracción de números enteros, por la complejidad y lo abstracto que representa abordar los conceptos, procedimientos y aplicación de algoritmos de las operaciones de sumas y restas en este conjunto numérico.

Precisamente, es eso lo que se pretende con la escritura de este artículo, brindar información a los investigadores académicos y docentes del área para que cuenten con alternativas en la enseñanza de las matemáticas, que ayuden a encontrar la posibilidad de cambiar la percepción negativa que tienen los estudiantes respecto a esta área del conocimiento, permitiéndoles estar motivados al momento de la acción matemática, generándoles la oportunidad de exploración, descubrimiento y la construcción del conocimiento matemático.

## **II. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de este artículo se utilizó el método de revisión de la literatura, el cual consistió en la compilación de información de artículos científicos, publicaciones académicas, trabajos de grado de licenciaturas y maestrías en educación, y tesis doctorales. El propósito principal de este trabajo de investigación es realizar un seguimiento de la literatura que contemple los desafíos asociados a la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros, haciendo uso de material concreto manipulable. Para ello, se exponen varias perspectivas de alternativas didácticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que se utilizan como punto de referencia para este estudio.

Este artículo es el resultado de un proceso de anticipo en la investigación de la tesis doctoral denominada: Modelo didáctico desde un enfoque socioepistemológico mediado por el uso de material concreto, para mejorar las competencias en suma y resta de números enteros en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa La Inmaculada Concepción del municipio de Guarne – Antioquia.

Se realizó una revisión bibliográfica acerca de la literatura asociada al uso de material concreto en la adición y sustracción de números enteros, a través de buscadores académicos y científicos como Google académico, Redalyc, Scielo, Scopus y repositorios de universidades. Este rastreo bibliográfico, se centró en conseguir la información publicada, considerando los siguientes criterios de selección: palabras clave tales como adición y sustracción, números enteros, material concreto. Se tuvo en cuenta el tema de estudio, objetivo, diseño, muestra e instrumentos que emplearon para la recolección de los datos y las conclusiones a que llegaron los autores.

Ahora bien, tras la lectura consiente de los documentos explorados en las diferentes fuentes, se analizaron a la luz de este constructo, convirtiéndose en aporte fundamental para la elaboración del presente artículo científico. Por último, se presentan a continuación la discusión y las conclusiones, que recopilan las principales lecturas que hicieron posible el desarrollo de este documento.

## **III. RESULTADOS**

La revisión de literatura permitió identificar diversos estudios que respaldan el uso de material concreto manipulable como una estrategia efectiva para la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros. En

ese orden de ideas, se presentana continuación de manera cronológica varias investigaciones que respaldan el objeto de estudio de este artículo científico.

Bruner (1966), propuso la teoría del aprendizaje en tres etapas (enactiva, icónica y simbólica), donde la manipulación de materiales concretos es fundamental en la etapa enactiva. En este sentido, el uso de materiales físicos permite a los estudiantes construir una base sólida para el pensamiento abstracto al trabajar inicialmente con representaciones tangibles. Fuson y Briars (1990), estos investigadores encontraron que el uso de materiales manipulativos, como bloques de base diez y fichas en la enseñanza de las matemáticas, ayudan a los estudiantes a visualizar las operaciones, facilitando así la comprensión de conceptos abstractos como los números enteros y sus operaciones.

Moyer (2001). En un estudio sobre el impacto de los materiales manipulativos en el aprendizaje de matemáticas, concluye que la manipulación física de objetos no solo mejora la comprensión, sino que también aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes. Es importante destacar que los aportes de los autores mencionados reafirman la relevancia de esta investigación, ya que coinciden con su propósito al subrayar el papel fundamental del uso de materiales concretos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En particular, se resalta su efectividad en el desarrollo de habilidades relacionadas con la adición y sustracción de números enteros, consolidando así la validez de esta estrategia pedagógica.

Reys et al., (2012). En su libro *Helping Children Learn Mathematics*, destacan que el uso de objetos físicos, como fichas rojas y azules, ayuda a los estudiantes a modelar visualmente las operaciones con números enteros, permitiéndoles comprender la suma y resta de manera más concreta. Flores, P. (2015), en su investigación titulada “Uso de material concreto para la enseñanza de los números negativos en educación básica”, analiza la efectividad del uso de materiales concretos en el aprendizaje de los números negativos en contextos de educación básica en América Latina. Sus hallazgos destacan que esta metodología no solo facilita la comprensión conceptual de los números negativos, sino que también mejora significativamente la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje matemático. Este estudio reafirma la importancia de incorporar recursos manipulativos en la enseñanza de operaciones como la adición y sustracción de números enteros, alineándose con el propósito de la presente investigación.

Por su parte, López, C. (2019), en su trabajo de grado de maestría titulado “Modelo didáctico para la enseñanza de números enteros con material concreto en secundaria”, desarrolla un modelo didáctico específicamente diseñado para estudiantes de séptimo grado en Colombia. Los resultados de su estudio evidencian que el uso de materiales concretos mejora la comprensión de los números enteros, facilitando el aprendizaje de operaciones como la adición y sustracción. Este modelo resalta la importancia de una metodología estructurada que combine recursos manipulativos con estrategias pedagógicas efectivas, lo cual coincide con el enfoque y los objetivos de esta investigación.

Gómez, J. (2020), en su tesis doctoral titulada “Estrategias para la enseñanza de números enteros en contextos vulnerables: Uso de fichas de colores”, analiza la efectividad del uso de fichas de colores como recurso manipulativo en poblaciones con dificultades de aprendizaje. Su investigación demuestra que este material concreto facilita significativamente la comprensión de los números enteros y sus operaciones, particularmente en contextos educativos con limitaciones. Los hallazgos destacan cómo estas estrategias inclusivas contribuyen a cerrar brechas de aprendizaje, respaldando la relevancia del uso de materiales manipulativos en la enseñanza de la adición y sustracción, un aspecto central en esta investigación.

Recientemente, Caraguay, et al. (2023), hacen un aporte significativo a la didáctica de las matemáticas, a partir del estudio que realizaron, titulado: “El material concreto en el aprendizaje de las operaciones básicas en Educación General Básica”. El propósito de esta investigación fue determinar la incidencia del material concreto en el aprendizaje de las operaciones de suma y resta en los estudiantes de tercer grado de la Escuela de Educación General Básica “Alonso de Mercadillo”. En este trabajo de investigación, los autores determinaron que el uso de material concreto mejora significativamente el aprendizaje de las operaciones de suma y resta, ya que fomenta la creatividad e imaginación de los estudiantes. De acuerdo a lo anterior, sin lugar a dudas, estas investigaciones proporcionan una base sólida para argumentar que el uso de material concreto manipulativo es efectivo en la enseñanza de operaciones matemáticas, particularmente en la adición y sustracción de números enteros, facilitando así la transición de lo concreto a lo abstracto.

#### IV. DISCUSIÓN

La experiencia investigativa permitió obtener hallazgos clave sobre el rol del material concreto en la enseñanza de las matemáticas, los cuales surgieron del análisis de las contribuciones de los autores consultados. Estos aportes enriquecen el marco teórico de la investigación y fomentan un cuestionamiento y profundización de los enfoques existentes, promoviendo un conocimiento más robusto y crítico a través del diálogo de ideas, lo que abre nuevos caminos en el proceso investigativo.

Es importante resaltar, desde una perspectiva Socioepistemológica, el uso de estos materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no solo facilita la comprensión conceptual, sino que también permite a los estudiantes construir significados que son culturalmente relevantes, para favorecer la construcción del conocimiento matemático, particularmente en la adición y sustracción de números enteros. A continuación, se presentan varias de las reflexiones que emergen producto del análisis de los resultados encontrados en esta investigación, y que se colocan a la luz de los investigadores en este campo de la educación matemática.

**Relevancia del enfoque práctico en el aprendizaje:** El uso de material concreto responde a la necesidad de contextualizar los contenidos matemáticos, haciendo que los estudiantes puedan relacionar conceptos abstractos con experiencias cotidianas. Esto coincide con estudios previos que destacan la importancia de vincular el aprendizaje teórico con aplicaciones prácticas.

**Limitaciones y desafíos:** Si bien los resultados son alentadores, la implementación de estrategias basadas en el uso de material concreto enfrenta desafíos como la disponibilidad de recursos, la formación docente en su uso efectivo, y la necesidad de adaptar los materiales a las características particulares de cada grupo de estudiantes.

**Conexión con el modelo didáctico propuesto:** Los resultados respaldan la pertinencia de desarrollar un modelo didáctico mediado por el uso de material concreto, como el planteado en la investigación doctoral asociada. Este modelo podría servir como una guía sistemática para docentes, ofreciendo herramientas claras y prácticas que mejoren las competencias matemáticas de los estudiantes, cuando se les planteen resolver sumas y restas de números enteros.

**Brechas en la literatura:** Aunque la revisión recopiló evidencia significativa, se identificaron áreas poco exploradas, como el impacto a largo plazo del uso de material concreto y su influencia en el desarrollo del pensamiento matemático crítico. Ahora bien, los resultados del análisis confirman que el uso de material concreto es una estrategia didáctica valiosa para abordar las dificultades en la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros, y no se trata de usar material concreto por usar, sino que la novedad de esta propuesta didáctica radica en saber usar el material concreto, desde la planeación de las actividades contextualizadas según el entorno de los estudiantes. Es decir, el docente debe planear las actividades desde un enfoque Socioepistemológico, involucrando situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes. Finalmente, como en el campo de la investigación, el conocimiento no está acabado, este artículo puede servir de base para continuar profundizando en el objeto de estudio y así abordar los desafíos identificados y seguir investigando sobre su implementación en diversos contextos educativos.

#### V. CONCLUSIONES

Las investigaciones revisadas coinciden en destacar el impacto positivo del uso de material concreto en la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros. Estas fuentes evidencian que dicha estrategia no solo mejora la comprensión conceptual de las operaciones, sino que también fomenta la motivación y participación activa de los estudiantes. Asimismo, promueve un aprendizaje significativo al involucrar creatividad e imaginación, aspectos fundamentales señalados en diversos estudios que refuerzan la eficacia de este enfoque didáctico en el desarrollo de competencias matemáticas. Futuras investigaciones podrían explorar cómo combinar el uso de material concreto con herramientas digitales o enfoques interdisciplinarios para potenciar aún más el aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros. Además, sería valioso analizar los efectos a largo plazo de esta estrategia didáctica en el desarrollo de competencias matemáticas, así como su impacto en habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico, ampliando su aplicación a otros conceptos matemáticos y niveles escolares. Es importante señalar que a pesar de los aportes que hacen las diferentes investigaciones sobre lo favorable del uso de material concreto en la enseñanza de las matemáticas, se requiere por parte del docente articular desde la planeación de las actividades, el enfoque de la teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa, teniendo en cuenta que involucrar en la práctica de aula el entorno social y cultural de los estudiantes, enriquece y ayuda significativamente el uso de material concreto como un medio para transformar las prácticas sociales relacionadas con el aprendizaje de la matemática,

particularmente en la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros. Este enfoque enfatiza que la construcción del conocimiento matemático debe partir de las interacciones sociales y de la resignificación de las herramientas en contextos específicos. Por último, este artículo sirve como una referencia valiosa para educadores e investigadores interesados en mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante metodologías prácticas y contextualmente relevantes. Su contribución al ámbito educativo reside en la integración de teoría y práctica, facilitando la aplicación de estrategias efectivas para la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros.

## REFERENCIAS

- [1]. Alarcón Burneo, S. N., Basantes Guerra, J. P., Chaglla Lasluisa, W. F., Carvajal Coronado, D. E., Martínez Oviedo, M. Y., Vargas Saritama, M. E., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Uso de Recursos Manipulativos para Mejorar la Comprensión de Conceptos Matemáticos Abstractos en la Educación Secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 1972-1988. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13669](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13669)
- [2]. Arceo Luna, M., & Páez, M. (2018). Secuencia didáctica para la enseñanza de la suma y resta de números enteros utilizando materiales manipulativos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(77), 139-157.
- [3]. Apolinario Orrala, Carlos Luis & Tomalá Gonzabay, Pedro Nicanor (2023). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el séptimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Ignacio Alvarado. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas. 85p.
- [4]. BBC News Mundo (2023). Resultados de las pruebas PISA2022. [https://www.bbc.com/mundo/articulos/cg3pkkgd1jgo?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.bbc.com/mundo/articulos/cg3pkkgd1jgo?utm_source=chatgpt.com)
- [5]. Berrios Castillo, C. S., & Valdivia González, V. M. (2012). Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria. *Revista Científica*, 1(1), 38-40.
- [6]. Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [7]. Bustamante Ospina, E. A. (2015). El juego como estrategia didáctica en la enseñanza de los números enteros basado en aprendizajes significativos. *Facultad de Ciencias*.
- [8]. Cantoral, R. (2013). Teoría Socio epistemológica de la Matemática educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento. México: Gedisa.
- [9]. Castillo, C. (2014). Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos. Trabajo de grado de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Palmira – Colombia.
- [10]. Caraguay Valencia, I. M., Ramón Salcedo, I. F., & Ruiz Reyes, M. J. (2023). El material concreto en el aprendizaje de las operaciones básicas en Educación General Básica. *Revista Invecom / ISSN En línea: 2739-0063*, 3(2), 1–20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8078707>.
- [11]. Cid, E. (2000). *El aprendizaje de las matemáticas: Reflexiones y propuestas*. México: Editorial Trillas.
- [12]. Fajardo Ledezma, M. A., & González, M. A. (2021). Estrategia lúdico pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas aritméticas. *Revista Educación y Desarrollo*, 39, 61-75.
- [13]. Fandiño Artunduaga, M. (2017). Tareas matemáticas y uso de material concreto en la resolución de situaciones problema con estructuras aditivas.
- [14]. Flores, P. (2015). Uso de material concreto para la enseñanza de los números negativos en educación básica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(2), 123-145.
- [15]. Fuson, K. C., & Briars, D. J. (1990). Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first-and second-grade place-value and multidigit addition and subtraction. *Journal for research in mathematics education*, 21(3), 180-206.
- [16]. Goldin, G., & Kaput, J. (1996). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [17]. Gómez, J. (2020). Estrategias para la enseñanza de números enteros en contextos vulnerables: Uso de fichas de colores. Tesis de Doctorado, Universidad de Antioquia.
- [18]. Góngora, M., & Cú, M. (2011). El juego como estrategia didáctica en la enseñanza de los números enteros basado en aprendizajes significativos. *Revista Educación y Desarrollo*, 29, 23-35.
- [19]. López, C. (2019). Modelo didáctico para la enseñanza de números enteros con material concreto en secundaria. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- [20]. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). Lineamientos curriculares de Matemáticas.
- [21]. Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.
- [22]. Moyer, P. S. (2001). ¿Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 47(2), 175-197.
- [23]. Piaget, J. (1970). *El desarrollo del pensamiento lógico-matemático*. Editorial Paidós.
- [24]. Pinilla Mena, J. (2016). Estudio del impacto de una propuesta de intervención para la enseñanza de la adición y sustracción de los números enteros desde un enfoque socioepistemológico. Universidad de Medellín, Colombia.
- [25]. Prieto, B. (2014). Materiales manipulativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. Trabajo de Maestría. Valladolid, España.
- [26]. Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2019). Manipulatives in the mathematics classroom: Effective tools for developing conceptual understanding. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 21(3), 210-225.
- [27]. Rivera, H., & Ramírez, M. (2018). Impacto del uso de materiales manipulativos en el aprendizaje de la suma y resta de números enteros. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11(1), 35-50.
- [28]. Rodríguez, S. V. (2011). El método de enseñanza de matemática de Singapur "pensar sin límites". Pandora Brasil. [https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91215G0&p=Rodr%C3%ADguez%2C+S.+V.+\(2011\).+El+m%C3%A9todo+de+ense%C3%B1anza+de+matem%C3%A1tica+de+Singapur+%22pensar+sin+l%C3%ADmites%22.+Pandora+Brasil](https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91215G0&p=Rodr%C3%ADguez%2C+S.+V.+(2011).+El+m%C3%A9todo+de+ense%C3%B1anza+de+matem%C3%A1tica+de+Singapur+%22pensar+sin+l%C3%ADmites%22.+Pandora+Brasil)
- [29]. Solórzano Suárez, R. E. (2018). EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS...2018. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2139/1/ULEAM-PRIM-0043.pdf>
- [30]. Torres Llanos, N. (2016). Aplicación de material concreto para mejorar la resolución de problemas de adición y sustracción de números enteros en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E JOSÉ OLAYA BALANDRA HUARACLLA. Trabajo de grado de licenciatura en matemáticas. Universidad César Vallejo. Chiclayo – Perú.