

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2896>

El ábaco como herramienta innovadora para estudiantes con discalculia en sumas y restas de números enteros

The abacus as an innovative tool for students with dyscalculia in addition and subtraction of whole numbers

Jessika Alexandra Pucha Sarango

jessicapucha@yahoo.es
<https://orcid.org/0009-0004-9769-9475>
Universidad Estatal de Milagro
Zamora – Ecuador

Cristobal Jardel Caballero Torres

ccaballerojardel@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-1239-1358>
Universidad Estatal de Milagro
Babahoyo – Ecuador

Vilma Maribel Padilla Bonilla

vpadillab@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-0841-5662>
Universidad Estatal de Milagro
Ambato – Ecuador

Stalin Bladimir Guerra Enríquez

stalinjpg@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-4731-7296>
Universidad Estatal de Milagro
Zamora – Ecuador

Ximena Alexandra Quizhpe Saca

ximena_a2110@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2928-5357>
Universidad Estatal de Milagro
Zamora - Ecuador

Artículo recibido: 17 de octubre de 2024. Aceptado para publicación: 31 de octubre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El objetivo de esta investigación es evaluar el impacto del ábaco como herramienta innovadora para estudiantes con discalculia en el aprendizaje de sumas y restas de números enteros. La investigación tiene un diseño cuasiexperimental, con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Para la recolección de la información se aplicó a los estudiantes un test en dos momentos antes y después de la implementación de ábaco para resolver sumas y restas con números enteros. También, se empleó la técnica de la encuesta para identificar y analizar las percepciones y actitudes ante su experiencia y una ficha de observación de campo en el momento que se utilizó el ábaco para las operaciones con números enteros. La muestra estuvo conformada por 10 estudiantes con deficiencias en las operaciones de suma y resta de números enteros de una Unidad Educativa de la provincia de Zamora Chinchipe. Los resultados muestran que al implementar el ábaco mejoró el aprendizaje de números enteros teniendo como media en el pre test 4,5 y en el post test 9. Del mismo modo, se logró que los estudiantes comprendan los conceptos y las reglas de la suma y resta de enteros al realizar correctamente las


operaciones de forma más precisa y eficiente; incluso hasta mejorar su confianza e interesarse en aprender matemática. En conclusión, el ábaco es una herramienta innovadora que mejora el aprendizaje de los estudiantes con discalculia en la suma y resta de números enteros.

Palabras clave: ábaco, números enteros, discalculia

Abstract

When learning operations with integers, there are different drawbacks that can arise due to the lack of strategies and tools that facilitate the learning of students with dyscalculia. The objective of this research is to evaluate the impact of the abacus as an innovative tool for students with dyscalculia in learning addition and subtraction of integers. The research has a quasi-experimental design, with a mixed approach (qualitative and quantitative). To collect the information, a test was applied to the students in two moments before and after the implementation of the abacus to solve addition and subtraction with integers. Also, the survey technique was used to identify and analyze the perceptions and attitudes towards their experience and a field observation sheet at the time the abacus was used for operations with whole numbers. The sample was made up of 10 students with deficiencies in the addition and subtraction of integers from an Educational Unit in the province of Zamora Chinchipe. The results show that by implementing the abacus, the learning of integers improved, with an average of 4.5 in the pre-test and 9 in the post-test. In the same way, it was possible for the students to understand the concepts and rules of addition and subtraction of integers by correctly performing operations more accurately and efficiently; even to improve your confidence and become interested in learning mathematics. In conclusion, the abacus is an innovative tool that improves the learning of students with dyscalculia in the addition and subtraction of integers.

Keywords: abacus, integers, dyscalculia

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Pucha Sarango, J. A., Caballero Torres, C. J., Padilla Bonilla, V. M., Guerra Enríquez, S. B., & Quizhpe Saca, X. A. (2024). El ábaco como herramienta innovadora para estudiantes con discalculia en sumas y restas de números enteros. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 3825 – 3848. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2896>

INTRODUCCIÓN

La discalculia, caracterizada por dificultades específicas en el aprendizaje y procesamiento de conceptos matemáticos, presenta desafíos particulares en la enseñanza de operaciones básicas como sumas y restas de números enteros. En este contexto, el ábaco emerge como una herramienta educativa innovadora, ofreciendo un enfoque tangible y visual que puede facilitar la comprensión y manipulación de cifras para estudiantes con discalculia. Este artículo explora el uso del ábaco como una intervención efectiva, analizando su impacto en la mejora de habilidades matemáticas fundamentales. A través de estudios de caso y datos empíricos, se examina cómo el ábaco puede transformar la experiencia de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes con discalculia una metodología accesible y motivadora que promueve la confianza y competencia en matemáticas.

En las últimas décadas, la discalculia ha tenido un progreso significativo en el reconocimiento, comprensión y abordaje como un trastorno específico de aprendizaje en el área de matemática. La discalculia según varias investigaciones es considerada una dificultad que afecta la comprensión y utilización de conceptos matemáticos, es decir, comprende “la alteración de procesos de razonamiento de la información numérica, aprendizaje de operaciones aritméticas, al igual que el cálculo correcto y fluido.” (Muentes y Triviño, 2024, p. 9). Por otra parte, Román y Arizaga, (2021) concluyen que “es un trastorno en el cerebro de origen genético que obstaculiza el desarrollo de competencias matemáticas al no poder trabajar con números, realizar operaciones básicas aritméticas, resolver problemas o no poder comprender los conceptos matemáticos” (p. 442). Así mismo, Silva, (2019) explica que la discalculia es una dificultad específica de aprendizaje del cálculo que puede desarrollarse en estudiantes con inteligencia normal y asistencia regular a la escuela.

Esto da a entender que la discalculia es una dificultad de aprendizaje específica del cálculo matemático, que pueden padecer estudiantes con un coeficiente intelectual normal, pues muchas de las veces la discalculia se malinterpreta como la falta de inteligencia y esta condición pasa desapercibida. Además, este trastorno provoca un bajo rendimiento académico en matemática y en otras áreas que requieran habilidades numéricas.

Generalmente, esta dificultad suele diagnosticarse en los primeros años de escolaridad, aunque Corozo y Vélez, (2022) señalan que “algunas personas en edad infantil pueden no presentar problemas con las matemáticas básicas, pero progresivamente desarrollar signos de discalculia, cuando se ven desafiados a habilidades más complejas”. (p. 113). La discalculia puede manifestarse en diferentes etapas de la vida, por lo tanto, es necesaria la detección e intervención temprana, ya que genera complicaciones en su vida escolar ocasionando el fracaso. (Ortega y Tovar, 2024). Por esta razón es fundamental implementar estrategias y herramientas efectivas centradas en los estudiantes para desarrollar y mejorar sus competencias matemáticas, pues los docentes tienen el compromiso de buscar diversas estrategias para sobrellevar y buscar solución a este dilema. (Barriga, 2021).

Por otro lado, cuando hablamos de matemática no solo nos referimos a números sino también a sus propiedades, símbolos, análisis de problemas, entre otros; en el cual incluye varias operaciones, que muchas de las veces a los estudiantes les resulta tedioso y complicado. Pero cabe destacar, que el aprendizaje de las matemáticas enseña a pensar de manera lógica para la solución de problemas y toma de decisiones. (Simales, 2021).

Además, a los alumnos les resulta difícil un tema particularmente desafiante que son los números enteros, especialmente en las operaciones de suma y resta, puesto que se basan en procesos de memorización o mecanización; sin embargo, es necesario tener en cuenta que estos números son de gran relevancia en la vida diaria de las personas, ya que se encuentran estrechamente relacionados con actividades o situaciones de la vida cotidiana. (Sepúlveda, 2023).

Desde el punto de vista de Maca y Patiño, (2016) piensan que para enseñar correctamente los números enteros primeramente hay que saber su concepto científico y no solo repetir definiciones e identificar propiedades. Lo que resultaría esencial conocer y tener claro su conceptualización antes de comenzar a sumar y restar con números enteros, puesto que estos son primordiales para realizar operaciones aritméticas. Sin embargo, Tabares, (2021) deduce que el concepto de números enteros resulta complejo, especialmente si se trata de números negativos, puesto que al operar estos números genera un conflicto epistemológico, haciendo que esto se vuelva difícil de entender.

De la misma manera, en un estudio realizado por Pérez (2023) sobre las dificultades en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de los alumnos de bachillerato, también se puede comprobar que algunos temas principales de dificultad en los números enteros, es la aparición de los números negativos y sus operaciones que implican su signo. Entonces, si para los estudiantes que inician la secundaria o están en bachillerato se les dificulta aprender a operar tradicionalmente este tipo de números, mucho más les resultará a estudiantes discálculos, que acarrearán ya una dificultad en la comprensión de conceptos matemáticos.

En este contexto, es una realidad esta dificultad, ya que se ha podido observar que los estudiantes de bachillerato con discalculia se enfrentan a estos desafíos significativos en el dominio de las habilidades matemáticas fundamentales, específicamente en esta temática; ya que no se ha comprendido desde un inicio los conceptos relacionados con este conjunto de números, demostrando errores al realizar las operaciones aritméticas. Por ejemplo, cuando se trata de sumar enteros positivos les resulta menos difícil a los estudiantes, pero cuando se trata de sumar o restar enteros negativos se presentan las dificultades y mucho más si el docente mantiene la enseñanza tradicional de “restar es sumar el opuesto”, aunque esto es correcto; pero para el estudiante didácticamente es confuso y no tiene ningún significado. Por lo que no va a entender ni lograr realizar ejercicios de este tipo y mucho más si el docente no utiliza herramientas innovadoras de estudio que faciliten aprendizaje e incentiven su imaginación.

Aunque la discalculia parece ser un reto, no implica que los alumnos sean incapaces de aprender matemática, posiblemente cuando se logre entender el alcance que tiene el rol docente y el hogar en el progreso matemático de los estudiantes, se practicarán hábitos que ayuden a los niños a desarrollar su potencial en esta importante asignatura que es matemática. (Bernabé, 2022). En otras palabras, con la ayuda de toda la comunidad educativa: docentes, estudiantes, padres de familia y otras partes interesadas en que este grupo de estudiantes puedan desarrollar habilidades matemáticas sólidas podrán triunfar en el ámbito escolar. (Muentes y Triviño, 2024).

En este sentido, si queremos que trascienda la enseñanza que se imparte en las aulas, en donde todos los estudiantes sin distinción alguna aprendan y mejoren sus capacidades matemáticas, debemos adoptar un enfoque integral que aborde diversos aspectos como comprender las dificultades de aprendizaje que los estudiantes atraviesan, relacionar los conceptos académicos con situaciones cotidianas y sobre todo apoyar con recursos didácticos y manipulables para mantener el interés y la participación estudiantil, puesto que la enseñanza no solo es transmitir información, sino también facilitar el aprendizaje al estudiante. (Ortega y Tovar, 2024).

Las herramientas didácticas son cruciales para la enseñanza de cualquier tema siempre y cuando sea incorporado en el momento adecuado, teniendo en cuenta las necesidades de aprendizaje y tomando en consideración una lista de objetivos en beneficio del estudiantado. Para Bohórquez y Otálora, (2024) también consideran importante el uso de estrategias y herramientas en la enseñanza aprendizaje porque son elementos mediadores, motivadores y dinamizadores para la práctica docente siempre y cuando sean adecuados y pertinentes. Al no considerar estrategias que mejoren el aprendizaje, existe la posibilidad de que los estudiantes no comprendan los contenidos de manera significativa y duradera, esta situación constituye un posible factor para no alcanzar los objetivos que el Ministerio de

Educación estipula o a su vez provocar la deserción estudiantil debido a la manera rutinaria y aburrida que se da la clase. Gutiérrez, 2022).

Es por ello, que se debe implementar alguna herramienta innovadora que llame la atención de los educandos en el aula clase, y mucho más si existen estudiantes con discalculia, dado que esta condición requiere ser atendida a través de estrategias que ayude a identificar las habilidades matemáticas, empleando herramientas didácticas en el aula para motivar al alumno a que se esfuerce en el desarrollo de competencias matemáticas. (Castaño et al., 2023). En este sentido, surge la necesidad de explorar herramientas de enseñanza adaptada y apoyos específicos para ayudar a superar estas barreras en este grupo de estudiantes.

Desde los últimos años han surgido diversos estudios que se centran en el desarrollo de herramientas específicas para el aprendizaje de matemática en estudiantes discálculos, entre ellos los de Muñoz y Díaz, (2022), Yumisaca, (2021) y Tenezaca (2021). Estas investigaciones se han enfocado en encontrar estrategias y herramientas efectivas para abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y promover el éxito académico de los estudiantes que enfrentan este trastorno.

La aplicación de estas herramientas ha demostrado un impacto positivo en el aprendizaje de las matemáticas, ya que incluyen métodos de enseñanza alternativos que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes como el uso de materiales concretos, didácticos y manipulativos, además del uso de la tecnología educativa, todo esto para hacer que los conceptos matemáticos sean más comprensibles. Para Bernabé, (2022) estas herramientas no solo ayudan a estudiantes con esta condición sino al resto del grupo logrando en ellos aprender de forma dinámica y significativa. Cabe recordar que es un compromiso velar que los estudiantes logren el cumplimiento de los objetivos generales de la educación. De acuerdo con Muentes y Triviño, (2024) estos objetivos “conlleva la aplicación de diversas ayudas pedagógicas, dirigidas específicamente a estos alumnos, y que se ajusten a sus dificultades de aprendizaje, para que estas influyan lo menos posible en su desarrollo de futuras etapas educativas” (p. 9).

De las múltiples herramientas que hoy en día tenemos a disponibilidad se destacan las que hacen uso de la tecnología y de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); es cierto que la tecnología cada día tiene un mayor impacto en el aula facilitando el aprendizaje en el ámbito educativo; sin embargo, los centros educativos no cuentan con el equipamiento tecnológico adecuado, pues resulta insuficiente y la mayor parte de estos no está en las mejores condiciones según Arteaga et al., (2019). Es por ello, que el autor hace hincapié en una herramienta milenaria de cálculo y muy útil, pues en algunos centros educativos están recuperando este artefacto por sus importantes beneficios para el estudiantado, este instrumento es el ábaco.

El ábaco es una magnífica herramienta visual, manipulable y atractiva para practicar el cálculo mental a gran velocidad y precisión, siendo una manera fácil y práctica para aprender aritmética; sin duda es un antiguo instrumento de cálculo tradicional que ha sido utilizada en muchas culturas a lo largo de la historia y sigue siendo útil hoy en día, especialmente en la enseñanza de la matemática. En un estudio realizado por Acosta, (2022) concluye que este material didáctico ayuda al proceso de operaciones matemáticas siempre y cuando se utilice adecuadamente, además de fortalecer el desarrollo de las capacidades intelectuales.

Desde hace algunos años atrás hasta la actualidad esta herramienta se la está retomando en el ámbito educativo para reforzar el aprendizaje y la comprensión de los algoritmos mediante la manipulación y también para realizar operaciones de suma, resta y multiplicación. (Cedeño et al., 2020). En este contexto, se ha podido observar como el ábaco ha comenzado a rescatarse en nuestro país tras comprobar sus importantes beneficios, pues así lo confirman varios estudios como el de Acosta, (2022) que señalan la influencia del ábaco en el rendimiento académico de manera positiva, dado que

el estudiante asume un rol activo de su aprendizaje, manipulando el ábaco y concentrándose para obtener la respuesta correcta.

También cabe destacar, la investigación de Carvajal, (2023) que tiene por objetivo analizar la influencia del ábaco en el aprendizaje de las operaciones básicas, en donde expresa que este instrumento influye de manera significativa en el aprendizaje del estudiante fomentando su creatividad y memoria, además de ayudar al docente a impartir los contenidos matemáticos.

De acuerdo con los autores, la utilización del ábaco ha contribuido de manera significativa en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, sobre todo en operaciones matemáticas de una manera didáctica, entretenida e interesante; así como también desarrollar la capacidad intelectual, fomentando la creatividad y memoria de los estudiantes asociados o no a una necesidad específica o especial.

A partir de las investigaciones realizadas por Rodríguez, (2022) también se ha comprobado que es útil para desarrollar la memoria fotográfica visual y la concentración, al tiempo que se produce un incremento de la capacidad de razonamiento y perfecciona la motricidad fina, ampliando el desarrollo de destrezas. Dicho en palabras de Mendoza, (2016) este instrumento "al ser una calculadora manual le invita al estudiante a estar atento y concentrado durante el desarrollo de las operaciones matemáticas que se le presenten." (p. 8). Es decir, este instrumento ayuda al proceso de operaciones aritméticas, despertando el interés del estudiante por aprender.

Por otro lado, existen diversos tipos de ábacos como son: el japonés, ruso, de cuentas externas, chino, de diez cuentas, entre otros. De todas formas, indiferentemente del tipo de ábaco que se utilice este tiene su misma función, debido a que está estructurado por varillas y cuentas (esferas pequeñas) que se deslizan al o largo de las varillas para representar y manipular números durante las operaciones aritméticas que se realizan.

De este modo, el ábaco nos permite trabajar actividades con los estudiantes de una forma más didáctica, visto que podemos utilizarlo para realizar operaciones en forma vertical moviendo las cuentas a la largo de la varilla de manera horizontal, en otras palabras, moviendo de izquierda a derecha. No obstante, no es tan importante el tipo de ábaco que se utilice, puesto que este instrumento se puede adaptar para trabajar con los números ya sean naturales, enteros, racionales como se pudo constar en investigaciones anteriormente mencionadas. En general, este instrumento fortalecerá los conocimientos del área matemática y facilitará la práctica docente.

Por consiguiente, para trabajar con números enteros se hará uso del ábaco, el cual se lo tendrá que adaptar con el fin de facilitar su comprensión, para ello se puede seguir los siguientes pasos:

- Utilizar cuentas de colores diferentes para identificar los números positivos y negativos, por ejemplo: podrías representar a los positivos con cuentas verdes y a los negativos con cuentas rojas.
- Asegurarse que el ábaco esté configurado con filas que representan las unidades, decenas y centenas, tanto para los números positivos como los números negativos. Cada fila debe tener cuentas que puedan moverse de izquierda a derecha o viceversa.
- Para sumar o restar enteros se deberá ubicar cada uno de los números en sus respectivas filas guiándose en el color de las cuentas según el número dado.

Para desarrollar las operaciones se utilizará el método de cancelación, el cual consiste en ir cancelando las cuentas de forma equitativa, es decir una de la primera fila de los positivos y otra de los negativos. En el ábaco los estudiantes podrán visualizar claramente el proceso de la suma y resta de números enteros evitando colocar de manera errónea el signo, lo que les ayudará a comprender los conceptos fortaleciendo sus habilidades en matemática.

Para obtener el resultado se cuenta y se observa el color de las cuentas que quedaron y según el color se colocará el signo. Por ejemplo: si fuesen dos números del mismo signo simplemente se contarían cuantas cuentas hay y se observaría su color para poner el signo.

La utilización de instrumentos en donde el estudiante pueda observar, manipular y tocar, permitirá comprender de mejor manera los conocimientos científicos que el docente espera lograr en los estudiantes; es por ello que probablemente el uso del ábaco como herramienta innovadora tenga un impacto positivo para el aprendizaje de sumas y restas de números enteros. Según Gonzales, et al., (2018) el ábaco “puede convertirse en una herramienta valiosa en las Instituciones Educativas, como alternativa innovadora que fortalezca los aprendizajes de los niños en el área de Matemáticas desde los primeros grados.” (p. 471). En consecuencia, en varias investigaciones el ábaco ha contribuido de cierta manera a la excelencia académica por los beneficios que implica su uso, lo que hace viable este tema de investigación.

Ante ello, es preciso indagar lo importante que esta herramienta posiblemente podría llegar hacer para mejorar el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes con discalculia, concretamente en la comprensión de los conceptos teóricos y operaciones en el caso de los números enteros (positivos y negativos). Por lo anterior expuesto, el ábaco se postula como una herramienta prometedora para lograr el aprendizaje efectivo y significativo de operaciones de números enteros en estudiantes con dificultades, y no solo por su fácil aplicación sino por el impacto positivo que ha tenido el ábaco en diversos temas matemáticos y con distintos casos de estudio, lo que impulsa al autor a tomar el ábaco como herramienta innovadora para ayudar en el aprendizaje de sumas y restas con enteros y así dar comienzo a una nueva investigación novedosa e interesante. Además, se aspira que se reconozca el valor del ábaco como una herramienta innovadora para este tipo de operaciones y se pueda implementar en la planificación docente de las distintas Instituciones Educativas.

De la revisión bibliográfica realizada, no se ha logrado encontrar estudios que impliquen el uso del ábaco para sumar y restar números enteros, si bien es cierto en las investigaciones anteriormente revisadas sólo se ha hecho uso del ábaco para realizar operaciones con números naturales, incluso hasta números racionales; pero no existe una investigación específica sobre el impacto que el ábaco tendría en estas operaciones especialmente con números enteros y mucho menos en estudiantes con discalculia, de ahí proviene la importancia de realizar este estudio.

Para abordar la problemática del bajo nivel de aprendizaje especialmente en lo referente a la dificultad para realizar operaciones de suma y resta con enteros, se utilizó la técnica del árbol de problemas, en el cual se evidenció las siguientes causas como: la falta de comprensión conceptual, desaciertos en la ejecución de operaciones con números enteros y métodos de enseñanza poco efectivos; de estas causas se deriva los siguientes efectos: baja calidad educativa (deserción estudiantil u bajo rendimiento), déficit de innovación en la enseñanza de la matemática y la ineficiente enseñanza-aprendizaje de esta área específica del currículo. Esto nos brinda una visión integral de la problemática, lo que a su vez facilita la formulación de estrategias y soluciones efectivas para abordarla.

Considerando las causas y efectos previamente mencionados, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto del ábaco como herramienta innovadora en el aprendizaje de las sumas y restas con números enteros en estudiantes con discalculia?

El objetivo de la investigación es evaluar el impacto del ábaco como herramienta innovadora en el aprendizaje de las sumas y restas con números enteros en estudiantes con discalculia, con objetivos específicos que incluyen determinar el nivel inicial de competencia en sumas y restas con números enteros en estudiantes diagnosticados con discalculia antes de la intervención con el ábaco, incorporar el uso del ábaco como herramienta innovadora para el aprendizaje de sumas y restas con números enteros en estudiantes con discalculia y analizar el progreso y la mejora en el rendimiento académico

en sumas y restas con números enteros en los estudiantes con discalculia después de la intervención con el ábaco.

El alcance de la investigación está orientado a los estudiantes de bachillerato de una Unidad Educativa de la parroquia Zamora, Cantón Zamora, Provincia Zamora Chinchipe del año lectivo 2023-2024.

METODOLOGÍA

En esta sección de la investigación se muestran los datos que respaldan la calidad científica del trabajo en el nivel metodológico, incluyendo la descripción de los participantes, el diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y las consideraciones éticas de este estudio.

El diseño de la presente investigación fue cuasi-experimental dado que se encuentra orientado a la evaluación del impacto de la implementación de una herramienta sobre el aprendizaje de suma y resta de números enteros en estudiantes con discalculia, sin selección aleatoria; y al estudio de los cambios que se observan en los participantes en función del tiempo. Además, adoptó un enfoque mixto, lo cual implicó la recopilación de datos cualitativos como cuantitativos, esta combinación ayudó a entender de manera más completa e integral el impacto que tiene el ábaco en la suma y resta de números enteros. Por una parte, el enfoque cualitativo permitió comprender profundamente las perspectivas y experiencias de los estudiantes que utilizaron el ábaco. Por otro lado, el enfoque cuantitativo permitió la recopilación y análisis de datos numéricos que fueron recolectados dentro de la Unidad Educativa, lo que facilitó comparar y realizar un análisis de los resultados obtenidos de los estudiantes antes y después de experimentar el uso del ábaco.

La población objeto de estudio son estudiantes de una Unidad Educativa de la provincia de Zamora Chinchipe, con una muestra de 10 estudiantes con discalculia o dificultades de aprendizaje en matemáticas, específicamente del nivel de bachillerato, quienes aceptaron participar en el estudio.

Para la recolección de la información se utilizaron diversas técnicas e instrumentos como un pre test y post test, el cual se administró al inicio y al final de la investigación para evaluar el impacto del ábaco en estudiantes con discalculia en el aprendizaje de sumas y restas de números enteros. A sí mismo, la técnica de la observación directa, en la cual se utilizó una ficha de observación de campo para registrar datos relevantes durante la intervención, también la técnica de la encuesta, en la cual se aplicó un cuestionario con 8 preguntas para explorar la percepción de los estudiantes sobre el uso del ábaco.

A través de los instrumentos seleccionados, primeramente, se aplicó la prueba (pre test) para medir el nivel inicial de competencia en sumas y restas con números enteros en los participantes. Seguidamente, los estudiantes recibieron instrucción utilizando el ábaco como herramienta innovadora para el aprendizaje de sumas y restas de números enteros. Por último, después de un periodo determinado de intervención se volvió a aplicar la misma prueba (post test) que inicialmente se aplicó para medir el nivel de conocimientos y habilidades matemáticas adquiridas, es decir, se evaluó el rendimiento de ambos grupos a través de pruebas antes y después de la intervención, así como se pudo realizar observaciones en el lugar de los hechos y encuestas para explorar la percepción y experiencia de los estudiantes sobre el uso del ábaco.

Para analizar los datos recopilados se describió, interpretó y discutió los resultados obtenidos que se hallan sintetizados en las tablas y gráficos estadísticos. Cabe mencionar que el análisis de resultados se desarrolló en base a los objetivos específicos y pregunta de investigación. Además, la interpretación de la información se fundamentó en la literatura sobre los elementos teóricos y científicos respecto al ábaco y el aprendizaje de las operaciones de suma y resta de enteros.

Es esencial abordar adecuadamente las cuestiones éticas, especialmente en esta investigación que implica participantes humanos. En primer lugar, se garantiza una selección justa y sin prejuicios

personales o preferencias. En segundo lugar, se obtuvo el consentimiento informado de los estudiantes participantes, quienes fueron informados sobre la investigación y aceptaron participar voluntariamente. En tercer lugar, fue fundamental resguardar la confidencialidad y el anonimato de los participantes. Y, por último, se consideró y comunicó claramente los beneficios potenciales de la investigación para los participantes y la comunidad en general. Estas medidas éticas aseguran el respeto y la protección de los derechos y el bienestar de todos los involucrados en el estudio.

RESULTADOS

En este apartado se presenta el informe individual de los resultados del test de habilidades y competencias matemáticas en la resolución de operaciones (suma y resta) de números enteros. Para lograr observar el impacto que tiene el uso del ábaco se realizó un pre test y post test para calificar el nivel de conocimientos y habilidades en cuanto a operaciones con enteros (suma y resta) que tienen los estudiantes con discalculia de primero de bachillerato.

Tabla 1

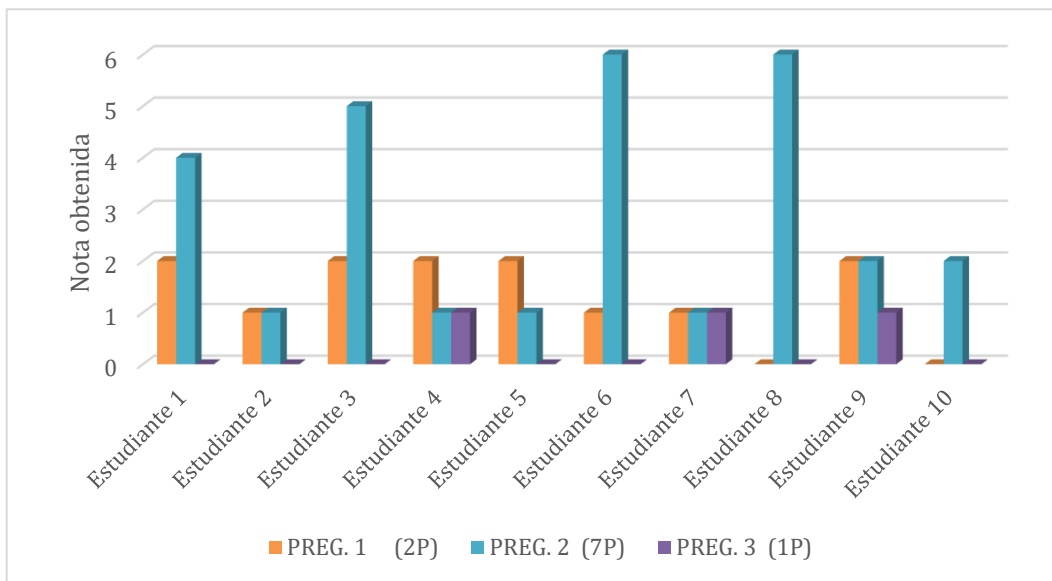
Informe individual del pre test

ESTUDIANTE	PREG. 1 (2p)	PREG. 2 (7p)	PREG. 3 (1p)	CALIFICACIÓN CUANTITATIVA	CALIFICACIÓN CUALITATIVA
Estudiante 1	2	4	0	6,00	PAR
Estudiante 2	1	1	0	2,00	NAR
Estudiante 3	2	5	0	7,00	AAR
Estudiante 4	2	1	1	4,00	PAR
Estudiante 5	2	1	0	3,00	NAR
Estudiante 6	1	6	0	7,00	AAR
Estudiante 7	1	1	1	3,00	NAR
Estudiante 8	0	6	0	6,00	PAR
Estudiante 9	2	2	1	5,00	PAR
Estudiante 10	0	2	0	2,00	NAR
PROMEDIO GENERAL				4,50	PAR

Fuente: Prueba de aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

Gráfico 1

Informe individual del pre test



A través de los resultados obtenidos se puede notar que los estudiantes tienen dificultades en la resolución de la prueba como conceptos matemáticos, reglas de signos para resolver adecuadamente las sumas y restas de y resolver problemas con los números enteros. De esta manera, se logró interpretar que los estudiantes obtuvieron calificaciones diferentes inferior a 7 puntos en el pre test, es decir su calificación fue desde lo regulará hasta lo insuficiente, obteniendo un promedio general de 4,5 – PAR.

Tabla 2

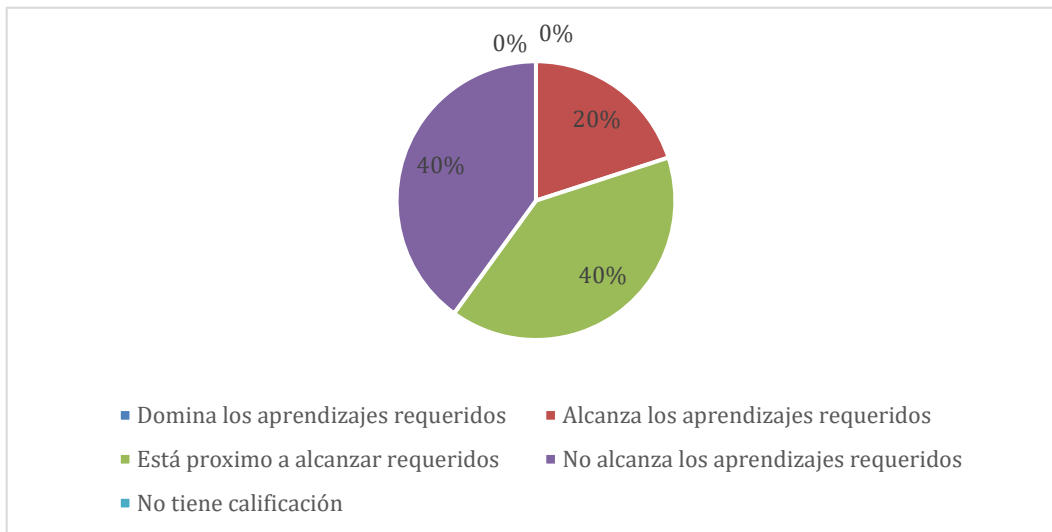
Resumen de los resultados del pre test

I.M.4.1.1. Ejemplificar situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones. (1.1.)				
ESCALA Y VALORACIÓN DEL PROMEDIO				
ESCALA CUALITATIVA		ESCALA CUANTITATIVA	TOTAL	PORCENTAJE %
Domina los aprendizajes requeridos	DAR	9,00 - 10,00	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos	AAR	7,00 - 8,99	2	20%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	PAR	4,01 - 6,99	4	40%
No alcanza los aprendizajes requeridos	NAR	≤ 4	4	40%
No tiene calificación			0	0%
			TOTAL	100%
PROMEDIO GENERAL			4,50	

Fuente: Prueba aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

Gráfico 2

Resultados del pre test



Fuente: Prueba aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

En base a los resultados obtenidos se observa que un 20% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos en este indicador de evaluación, el 40% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 40% no alcanzan los aprendizajes necesarios, por lo que es necesario aplicar otras estrategias que mejoren su aprendizaje.

Tabla 3

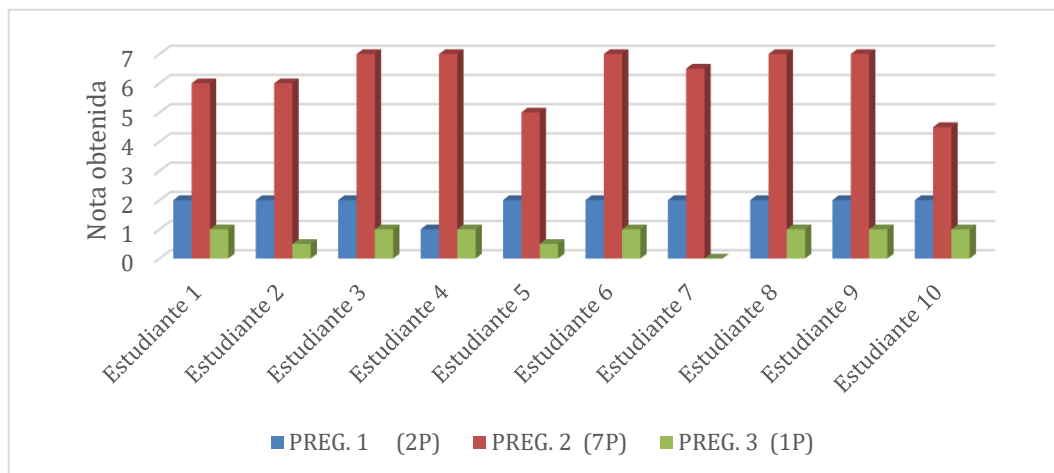
Informe individual del post test

ESTUDIANTE	PREG. 1 (2P)	PREG. 2 (7P)	PREG. 3 (1P)	NOTA INDIVIDUAL (10P)	CALIFICACIÓN CUALITATIVA
Estudiante 1	2	6	1	9,00	DAR
Estudiante 2	2	6	0,5	8,50	AAR
Estudiante 3	2	7	1	10,00	DAR
Estudiante 4	1	7	1	9,00	AAR
Estudiante 5	2	5	0,5	7,50	AAR
Estudiante 6	2	7	1	10,00	DAR
Estudiante 7	2	6,5	0	8,50	AAR
Estudiante 8	2	7	1	10,00	DAR
Estudiante 9	2	7	1	10,00	DAR
Estudiante 10	2	4,5	1	7,50	AAR
PROMEDIO GENERAL				9,00	DAR

Fuente: Prueba aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

Gráfico 3

Informe individual del post test



Fuente: Prueba aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

Después de la intervención con el ábaco se puede visualizar que en la prueba post test se notó un cambio importante en comparación al pre test, puesto que los estudiantes han mejorado sus calificaciones, obteniendo notas superiores a 7,5 puntos; es decir su calificación fue desde lo regular hasta lo excelente, obteniendo un promedio general de 9,00 – DAR.

Tabla 4

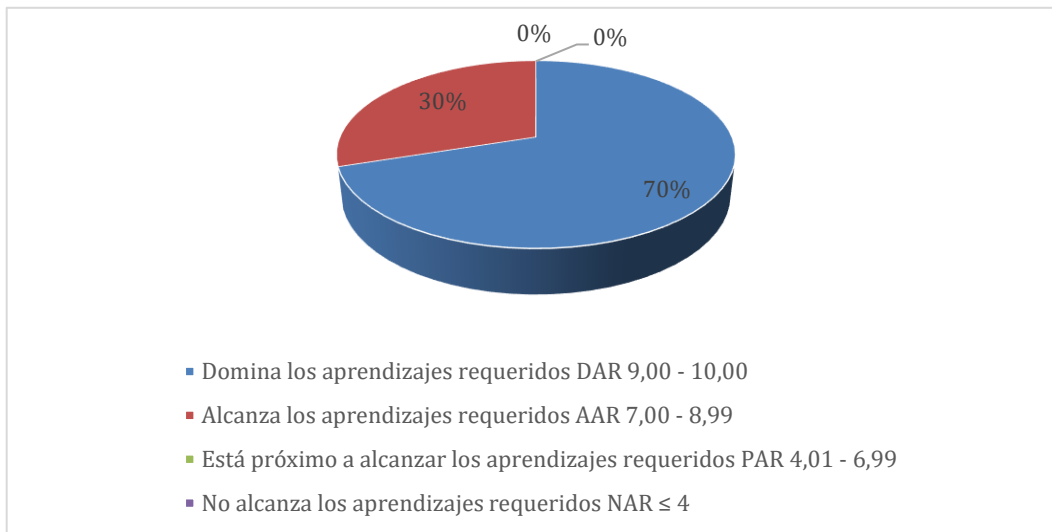
Resumen de los resultados del post test

I.M.4.1.1. Ejemplificar situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones. (I.1.)				
ESCALA Y VALORACIÓN DEL PROMEDIO				
ESCALA CUALITATIVA		ESCALA CUANTITATIVA	TOTAL	PORCENTAJE %
Domina los aprendizajes requeridos	DAR	9,00 - 10,00	7	70%
Alcanza los aprendizajes requeridos	AAR	7,00 - 8,99	3	30%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	PAR	4,01 - 6,99	0	0%
No alcanza los aprendizajes requeridos	NAR	≤ 4	0	0%
No tiene calificación			0	0%
		TOTAL	10	100%
		PROMEDIO GENERAL	9,00	

Fuente: Prueba de aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa

Gráfico 4

Resumen de los resultados del post test



Fuente: Prueba aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa.

Después de la intervención y en base a los resultados obtenidos se observa que un 70% de los estudiantes domina los aprendizajes requeridos en este indicador de evaluación y el 30% alcanza los aprendizajes requeridos. Como se puede notar en los resultados de las pruebas tomadas antes y después de la implementación del ábaco, existe un cambio radical en cuanto a sus promedios, puesto que la media aritmética al inicio fue de 4,50 – PAR, en cambio después de implementar esta herramienta se obtuvo un promedio de 9,00 – DAR.

A continuación, también se presentan los resultados de las encuestas y entrevistas que fueron aplicadas para evaluar el impacto del ábaco como herramienta innovadora para el aprendizaje de sumas y restas con números enteros en estudiantes con discalculia.

Tabla 5

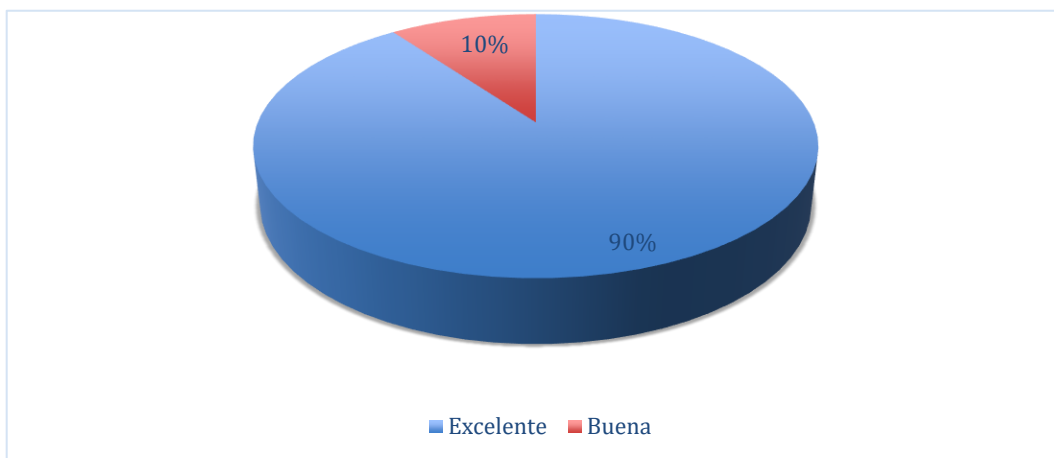
Calificación de la experiencia al utilizar el ábaco como herramienta de apoyo durante las actividades de suma y resta de números enteros

	FRECUENCIA	%
Pésima	0	0%
Mala	0	0%
Me es indiferente	0	0%
Buena	1	10%
Excelente	9	90%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 5

Calificación de la experiencia al utilizar el ábaco como herramienta de apoyo durante las actividades de suma y resta de números enteros



Como se puede observar el 90% de los estudiantes de excelente su experiencia con el ábaco, sin embargo, un 10% le pareció buena su experiencia.

Tabla 6

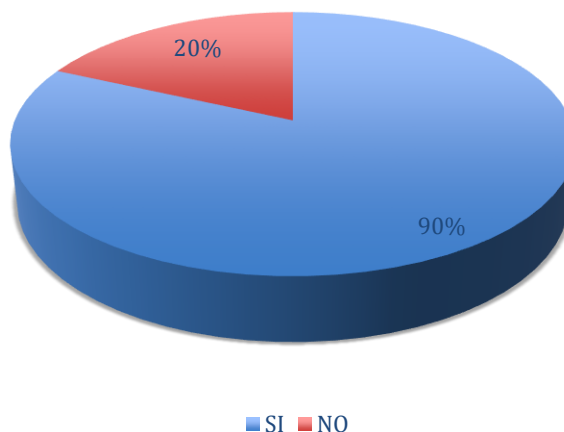
Consideras que aprender a utilizar el ábaco para representar los números enteros fue fácil

	FRECUENCIA	%
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 6

¿Consideras que aprender a utilizar el ábaco para representar los números enteros fue fácil?



El 90% de los estudiantes dijo que fue fácil el uso del ábaco, mientras que un 10% mencionó lo contrario.

Tabla 7

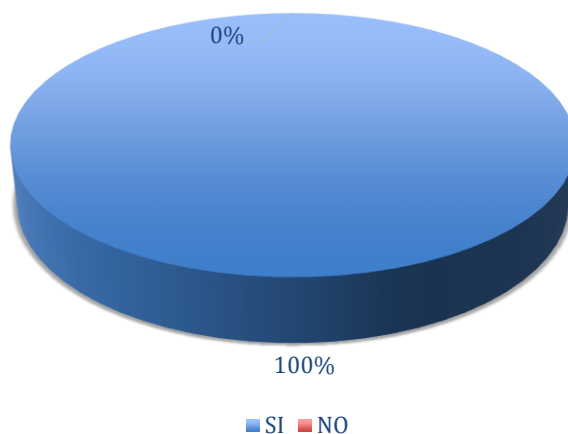
¿Consideras que con la ayuda del ábaco realizas cálculos de manera precisa y eficiente?

	FRECUENCIA	%
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 7

¿Consideras que con la ayuda del ábaco realizas cálculos de manera precisa y eficiente?



El 100% de los estudiantes, es decir todos consideran que con la ayuda del ábaco lograron realizar cálculos de manera más precisa y eficiente.

Tabla 8

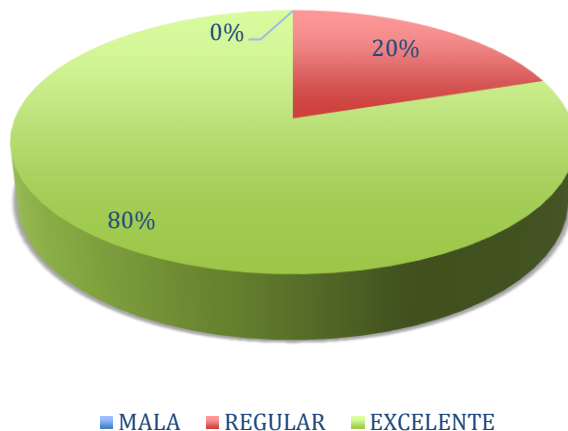
¿Cómo evalúas tu capacidad para realizar operaciones de manera rápida y fluida, sin dificultad?

	FRECUENCIA	%
Mala	0	0%
Regular	2	20%
Excelente	8	80%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 8

¿Cómo evalúas tu capacidad para realizar operaciones de manera rápida y fluida, sin dificultad?



El 80% de los estudiantes evalúan como excelente su capacidad de realizar que fue fácil el uso del ábaco, mientras que un 20% la evaluó como regular.

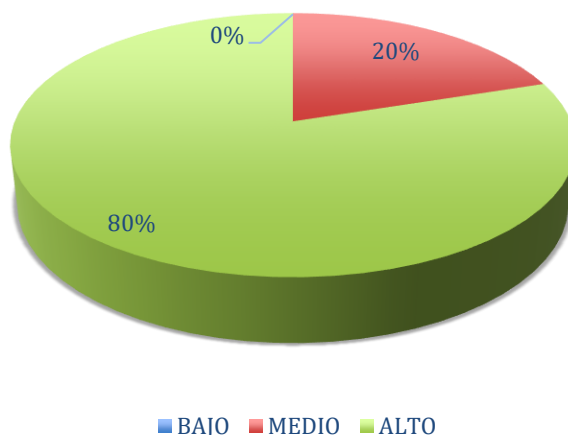
Tabla 9

¿Cómo describirías tu nivel de confianza al utilizar el ábaco para resolver problemas de matemáticas?

	FRECUENCIA	%
Bajo	0	0%
Medio	2	20%
Alto	8	80%
TOTAL	10	100%

Gráfico 9

¿Cómo describirías tu nivel de confianza al utilizar el ábaco para resolver problemas de números enteros?



Así mismo, el 80% de los estudiantes describen tener un nivel alto de confianza al utilizar el ábaco para resolver problemas de números enteros, pero un 20% describió un nivel medio.

Tabla 10

¿Te sentiste motivado y comprometido en la actividad de realizar sumas y restas de números enteros?

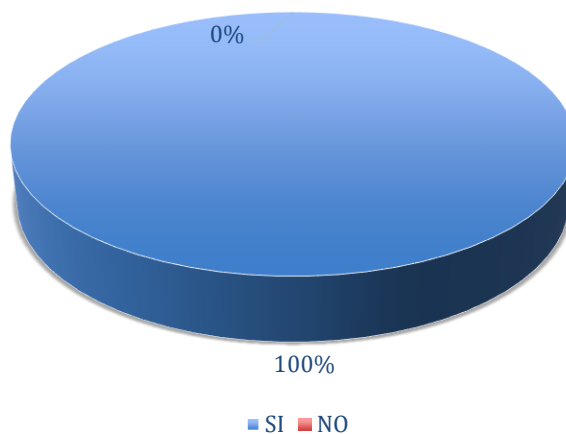
	FRECUENCIA	%
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 10

¿Te sentiste motivado y comprometido en realizar sumas y restas con números enteros?

El 100% de los estudiantes mencionan sentirse motivados y comprometidos en realizar operaciones



con números enteros

Tabla 11

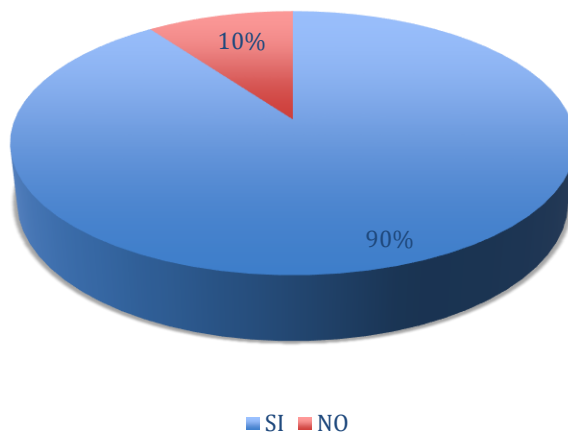
¿Has notado alguna mejora en tus habilidades para sumar y restar desde que comenzaste a usar el ábaco?

	FRECUENCIA	%
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 11

¿Has notado alguna mejora en tus habilidades para sumar y restar desde que comenzaste a usar el ábaco?



El 90% de los estudiantes han notado una mejora en sus habilidades para suma y resta de enteros desde que comenzó a utilizar el ábaco, sin embargo, un 10% manifestó que no.

Tabla 12

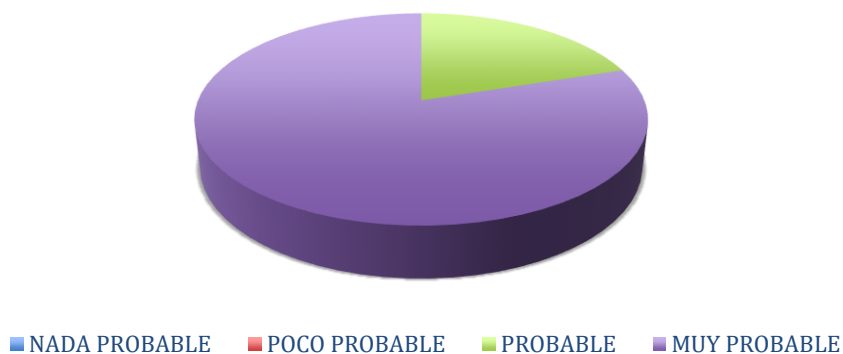
¿Cuán probable es que recomiendes el ábaco como herramienta innovadora para sumar y restar enteros?

	FRECUENCIA	%
Nada probable	0	0%
Poco probable	0	0%
Probable	2	20%
Muy probable	8	80%
TOTAL	10	100%

Fuente: Cuestionario dirigido a los estudiantes.

Gráfico 12

¿Cuán probable es que recomiendes a otros estudiantes el ábaco como herramienta innovadora para sumar y restar enteros?



El 80% de los estudiantes muy probablemente recomendarían a otros estudiantes el ábaco como herramienta innovadora para sumar y restar enteros, así mismo, un 20% mencionó que probablemente sí lo haría.

Gráfico 13

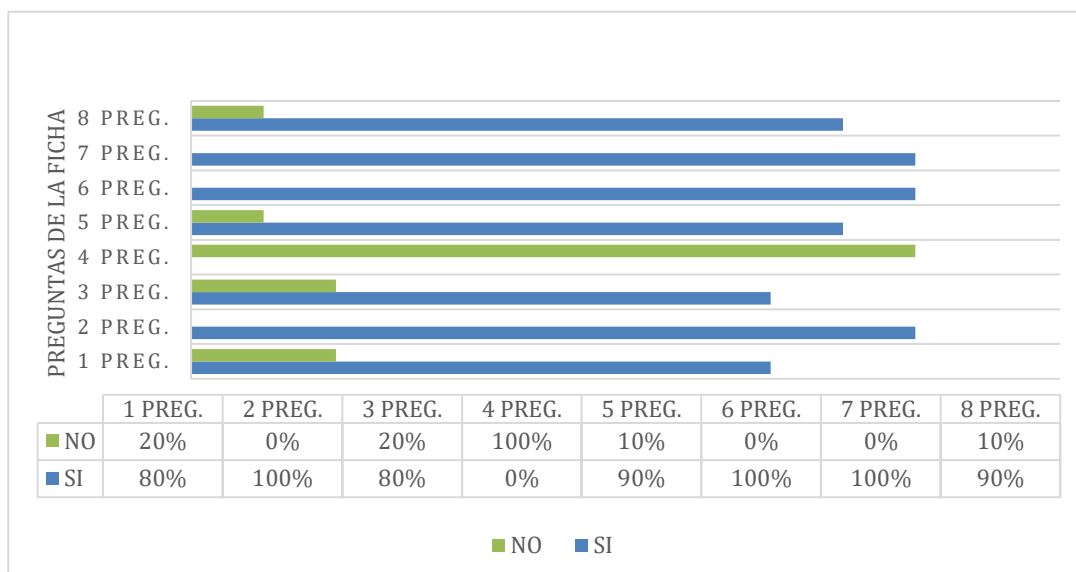
Resultados de las fichas de Observación de campo realizadas a los estudiantes que utilizaron el ábaco para sumar y restar enteros

N°	ASPECTOS A OBSERVAR	OBSERVACIONES
1.	¿Aplica el procedimiento correcto para realizar una suma o resta en el ábaco?	La mayor parte de los estudiantes aplica correctamente el procedimiento para poder realizar las operaciones, aunque una pequeña parte se le dificulta descomponer las centenas.
2.	¿Observa y utiliza las cuentas de colores para colocar su signo y evitar errores?	A todos en general se les facilita la colocación del signo, ya que al darse cuenta en que color quedan los números del resultado pueden identificar su signo, ya sea positivo o negativo.
3.	¿Obtiene resultados precisos al realizar las sumas y restas?	Son muy pocos los errores cometidos, sin embargo, con el uso habitual de esta herramienta se puede lograr evitarlo.
4.	¿Comete errores constantemente en la colocación de signos?	No, en general la colocación de los signos se les ha facilitado por el color que se adaptó para diferenciar los números positivos y negativos.
5.	¿Demuestra una comprensión sólida del concepto de números enteros?	Si, al utilizar el ábaco se pudo observar la comprensión de este conjunto numérico.
6.	¿Comprende las reglas de la suma y resta al utilizar el ábaco?	Si, al colocar los números enteros según su color se daban cuenta si debían contar todos (sumar) o había que eliminarlos uno a uno (resta), comprendiendo que al ser signos iguales se suman y al ser diferentes se restan.
7.	¿Prefiere utilizar los métodos tradicionales (como papel y lápiz) para resolver la suma y resta de números enteros?	Al utilizar materiales concretos los estudiantes se concentran y se motivan para seguir realizando más ejercicios, además de mantenerse entretenidos, pues no les gusta que las clases sean aburridas.
8.	¿Con el uso del ábaco como herramienta de apoyo se siente más interesado en aprender matemáticas?	La mayor parte se siente interesado en aprender matemática con esta herramienta, sin embargo, algunos estudiantes se quedan con lo que aprendieron en el momento.

Fuente: Ficha de Observación a los estudiantes en la implantación de la herramienta.

Gráfico 13

Frecuencia de la escala valorativa (SI/NO) según las observaciones a los estudiantes en la implementación del ábaco



En cuanto a lo observado se refleja una comprensión integral de los beneficios que ofrece el ábaco adaptado para números enteros, además de lo fácil que resulta su manipulación y sobre todo la preferencia de utilizar materiales concretos y didácticos para aprender matemática.

DISCUSIÓN

Este estudio se centró en los estudiantes discálculos y el uso del ábaco para mejorar el aprendizaje matemático. En base a la literatura revisada para la elaboración de la investigación, se resalta el impacto positivo que tiene el ábaco como herramienta innovadora, dinámica e interesante en el aprendizaje de los estudiantes discálculos en las operaciones aritméticas, lo cual se muestra en los resultados del estudio.

En palabras de Pérez, (2023) y Tabares, (2021) uno de los temas que mayor dificultad presentan los estudiantes son los números enteros negativos y sus operaciones que implican su signo, ya que es poco entendible y genera un conflicto epistemológico. Sin embargo, a través de la utilización del ábaco se pudo en gran medida contrarrestar esta dificultad, puesto que se logró observar en el lugar de los hechos como el estudiante realizaba correctamente las operaciones en el ábaco, teniendo en cuenta el color de las cuentas para colocar su signo, además de comprender las reglas de la suma y resta debido que al colocar los números enteros según su color se daban cuenta si debían contar todos (sumar) o había que eliminarlos uno a uno (resta), comprendiendo que al ser signos iguales se iban a suman y al ser diferentes se iban a restan; es así que lograron tener resultados más precisos y eficientes, sin dificultad.

Así mismo, los autores como Rodríguez (2022) y Cedeño et al., (2020) destacaron algunos beneficios del ábaco, como mejorar la concentración y motivación, estimular la motricidad fina al utilizar esta herramienta, resolución de operaciones aritméticas y resolución de problemas, coincidiendo con las respuestas de los encuestados, en las cuales reconocen los beneficios y el potencial que tiene esta herramienta milenaria en el aprendizaje de sumas y restas de números enteros, al considerarla motivadora, de fácil uso y capaz de ayudar a mejorar las habilidades de suma y resta de manera más precisa y fluida, mejorando su confianza al usar el ábaco para la resolución de problemas; incluso la

mayor parte de ellos muy posiblemente recomendaría el ábaco como herramienta innovadora para este tipo de operaciones a otros estudiantes.

Sin embargo, el estudio también revela la necesidad de que los docentes empleen recursos didácticos y manipulables a su planificación didáctica de forma adecuada según las necesidades de los alumnos, puesto que ellos se sienten satisfechos y motivados a seguir aprendiendo mediante estas herramientas, dado que favorecer el aprendizaje al utilizarlos, puesto que se sienten más seguros, interesados y confiados, esto se constata en la encuesta realizada a los estudiantes después de utilizar el ábaco; lo cual encaja con las recomendaciones del marco teórico, donde resalta la importancia de apoyarse de recursos didácticos y manipulables para mantener el interés y la participación estudiantil, puesto que la enseñanza es mucho más que transmitir información. (Ortega y Tovar, 2024). Así mismo, lo corrobora Barriga, (2021) en donde indica lo esencial de implementar estrategias y herramientas efectivas centradas en los estudiantes para desarrollar y mejorar sus competencias matemáticas, pues desde su criterio también los docentes tienen el compromiso de buscar diversas estrategias para sobrellevar y buscar solución a los diferentes dilemas que se presenten a futuro.

Mediante los resultados obtenidos en el test de habilidades matemáticas de suma y resta de enteros antes y después del uso del ábaco muestran mejoras significativas en los estudiantes, quedando así demostrado el impacto positivo del ábaco como herramienta innovadora en estudiantes con discalculia para el aprendizaje de suma y resta de números enteros, lo cual coincide con la literatura existente de algunos autores como Acosta (2022) y Carvajal (2023) que hicieron uso del ábaco para mejorar el aprendizaje de la matemática, destacando el aporte valioso que tiene esta herramienta en diferentes temas que corresponden a esta área y sobre todo perfeccionando el rendimiento académico del educando; es por ello que en distintos países esta herramienta innovadora se la está retomando al comprobar los múltiples beneficios según varios autores.

En síntesis, los resultados obtenidos mediante los instrumentos empleados avalan en gran medida la eficacia y beneficios del uso del ábaco para estudiantes con discalculia en el aprendizaje de sumas y restas con enteros. No obstante, también destacan la necesidad de aplicar diversas estrategias y herramientas para otros temas de esta área, en donde los docentes adopten recursos manipulativos y didácticos para su aprendizaje de forma pertinente y adecuada a las necesidades individuales de los estudiantes, de esta manera surgen oportunidades de explorar otras herramientas para futuras investigaciones, para poder motivar a los estudiantes a su aprendizaje y cambiar esa perspectiva de que las matemáticas son aburridas y difíciles.

CONCLUSIÓN

Lo expresado a lo largo de esta investigación permite arribar a que el ábaco es una herramienta milenaria, eficaz y motivadora para los estudiantes con discalculia en el aprendizaje de matemáticas, específicamente en las operaciones de sumas y restas de números enteros. Este ábaco que fue adaptado para trabajar con números enteros, hoy en día se presenta como una herramienta innovadora capaz de mejorar el desarrollo de habilidades matemáticas de manera más precisa y eficiente, haciendo que estos temas sean más interesantes para el estudiante y al mismo tiempo sea capaz de mejorar su confianza, seguridad y compromiso ante el tema tan importante que son los números enteros.

De este modo, es necesario reconocer que el ábaco ha tenido un resultado exitoso para sumar y restar enteros, debido a que logró optimizar el aprendizaje de manera significativa y efectiva, incluso logró mejorar la participación activa de los estudiantes con discalculia, pero no solo por su fácil manipulación y su fluidez aritmética, sino por el impacto positivo que ha tenido el ábaco en este estudio, puesto que existió mejoras significativas en sus competencias matemáticas como socioemocionales, quedando

así demostrado lo importante y beneficio que puede resultar al aplicar esta herramienta en la planificación docente para la enseñanza aprendizaje de la matemática.

REFERENCIAS

Acosta, M. (2022). El ábaco chino para el aprendizaje de las operaciones básicas en los estudiantes de quinto grado de educación general básica de la Unidad Educativa "Francisco Flor" en la ciudad de Ambato (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Educación Básica).

Árizaga, A. y Román, J. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432-446.

Arteaga Valdés, E., Medina Mendieta, J. F., & del Sol Martínez, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102-108.

Barriga, L. (2021). La discalculia y su incidencia en el aprendizaje de Matemática, en los estudiantes del Colegio "Once de Noviembre" del cantón Pujilí, año lectivo 2019-2020 (Master's thesis, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.).

Bernabé Limones, M. D. (2022). Actividades principales para estudiantes con problemas de discalculia operacional (Master's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022).

Bohórquez, D y Otálora, B. (2024). Influencia del uso de las herramientas y estrategias didácticas en el aula. *Panorama*, 16(31), 1.

Carvajal, E. (2023). El ábaco en el aprendizaje de las operaciones básicas de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de 2do año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Quisapincha (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Educación Básica).

Castaño, A, Pinto, I y Villadiego, O. Estrategia Pedagógica Para el Mejoramiento de los Aprendizajes Asociados a la Discalculia en Estudiantes de Grado Cuarto.

Cedeño, F., Chávez, J., & Parrales, Á. (2020). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 5, 123-140.

Corozo, J. y Vélez, J. (2022). Estrategias para la discalculia en el aprendizaje de las matemáticas en los niños del subnivel 1 de educación inicial de la unidad educativa Albert Einstein de Portoviejo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 111-130.

González, J. P., Mateus, O., & Mateus, D. (2019). El Ábaco Sorobán: lúdica para la comprensión de operaciones básicas. *Educación y Ciencia*, (23), 457-475.

Gutiérrez, J. (2022). Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables. *Revista Boletín Redipe*, 11(3), 182-194.

Maca, A y Patiño, L. (2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas. *Plumilla Educativa*, 17(1), 194-210.

Mendoza, M. (2016). La Utilización Del Ábaco Para Potenciar La Destreza De Solución De Problemas, Con Suma Y Resta Del Área De Matemáticas, En Los Niños De Tercer Grado De Educación Básica De La Escuela José María Jaramillo Suárez, Del Barrio Solamar De La Ciudad De Loja, Período Lectivo 2014-2015. [Tesis de Licenciatura, Univerisidad Nacional de Loja]. Repositorios de tesis y trabajos de investigación.

Muentes-Posligua, R y Triviño, J. (2024). Uso del recurso digital math cilenia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discalculia del bachillerato. *MQRInvestigar*, 8(1), 4359–4383.

Muñoz, D, y Díaz, L. (2022). Propuesta didáctica de un EVA para la enseñanza de los números racionales a estudiantes con discalculia, en una Aula Hospitalaria. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(3), 344–365.

Ortega, M y Tovar, L (2024). *La Discalculia en la enseñanza de la Matemática* (Tesis de licenciatura, Ecuador: Pujilí: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

Pérez, F. (2023). Dificultades en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de los alumnos de la ESO y su relación con la discalculia.

Rodríguez, T. (2022). El ábaco como recurso didáctico en la enseñanza de operaciones aditivas para segundo grado de educación general básica de la unidad educativa Dr. Otto Arosemena Gómez periodo lectivo 2021-2022 (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022).

Sepúlveda, E, Torres, L. y Vidal, Y. (2023). Secuencia didáctica: fortalecimiento de las competencias en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de suma y resta de números enteros a través de una estrategia pedagógica basada en aprendizaje significativo y la herramienta tecnológica Wix, en los estudiantes de grado 702 del colegio Estanislao Zuleta Institución Educativa en el periodo 2022-2023" (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).


Silva Vega De Dios, M. Y. (2019). *La Discalculia*, Universidad Nacional de Tumbes. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/63681>

Simales, D. (2021). *Problemas de aprendizaje en las matemáticas (la discalculia)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Tabares, D. E. (2021). *La enseñanza de los números enteros desde la mirada de la teoría APOE, modalidades y métodos de enseñanza* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Tenezaca Aguirre, A. L. (2021). *Recursos didácticos lúdicos para la enseñanza de matemáticas, estudiantes con discalculia*, 4 grado, Escuela Lastenia Pesantes, Cantón Santa Rosa 2021.

Yumisaca, J. E. (2021). *Gamificación para los estudiantes con discalculia de la básica superior de la unidad educativa comunitaria intercultural bilingüe "Martha Bucaram de Roldós* (Bachelor's thesis, Universidad Ncional de Chimborazo).

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .