

INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTERRICO

Programa de Formación Complementaria Bachillerato



EFFECTOS DEL SOROBAN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE PRIMARIA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER DE EDUCACIÓN

ANTÓN PINGO, María Elena
CHUMPITAZ MONTELLANOS, Marlene Lizet
GARCÍA ACOSTA, Ronald Omar
HUAMANÍ CUPITAY, Virgilio
MONTES FRANCISCO, Henry

Lima – Perú

2020

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “El Soroban y su influencia en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de cuarto grado de primaria”. El cual tiene como problema principal, que los estudiantes carecen de práctica, en la deducción e interpretación del sistema numérico decimal, por consiguiente, la investigación el objetivo de la investigación es desarrollar con eficacia las operaciones de agilidad y cálculo mental a través de visualización de imágenes, mediante la influencia del Soroban como un material manipulable y muy atractivo en la calidad del logro del aprendizaje del área de matemática.

La utilización del Soroban nos hizo aplicar estrategias novedosas e innovadoras para mejorar la calidad del aprendizaje en los estudiantes, además el Soroban es un material didáctico, el cual permite reemplazar la calculadora, ya que esta solo da el resultado, sin exigir ningún tipo de pensamiento en el discente, mientras que el Soroban busca la concentración, y el razonamiento lógico.

Con este trabajo de investigación se recomienda a los estudiantes la práctica y disciplina constante en el manejo del Soroban para estimular capacidades y habilidades en cuanto al pensamiento lógico, para así obtener mejores resultados en el proceso del aprendizaje.

Palabras claves: Soroban, cálculo mental, operaciones aritméticas.

ABSTRACT

This research work is called “Soroban and its influence on solving arithmetic problems in fourth grade elementary students.” Which has as its main problem, that the students lack practice, in the deduction and interpretation of the decimal number system, therefore the research the objective of the research is to develop effectively the operations of agility and mental calculation through visualization of images, through the influence of Soroban as a manipulable and very attractive material in the quality of learning achievement in the area of mathematics.

The use of Soroban made us apply novel and innovative strategies to improve the quality of learning in students, in addition Soroban is a didactic material, which allows you to replace the calculator, since it only gives the result, without requiring any kind of thought in the student, while the Soroban seeks concentration and logical reasoning.

With this research work, students are recommended to practice and discipline constantly in the management of Soroban to stimulate capacities and abilities regarding logical thinking, in order to obtain better results in the learning process.

Key words: Soroban, mental calculation, arithmetic operations.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE	4
DEDICATORIA	6
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	9
CAPÍTULO I.....	12
PRESENTACIÓN DEL SOROBAN	12
1.1 Definición del Soroban	12
1.1.1 Reseña histórica de contar.....	13
1.1.2 Origen del ábaco.....	14
1.1.3 Tipos de Soroban.....	16
1.1.4 El Ábaco Japonés	20
1.1.5 El Soroban en los tiempos modernos.....	21
CAPÍTULO II.....	23
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS	23
2.1 Resolución de problema	23
2.1.1 Enfoque desde la psicología de la resolución de problemas	24
2.1.2 La competencia resolución de problemas de cantidad	24
2.1.3 Fases para la resolución de problemas aritméticos.....	25
2.1.4 Resolución de problemas aritméticos.....	29
CAPÍTULO III.....	31
LA APLICACIÓN DEL SOROBAN.....	31
3.1 Utilización del Soroban en las operaciones básicas.....	31

3.1.1	Identificación numérica.	32
3.1.2	El Soroban en la adición.	34
3.1.3	El Soroban en la sustracción	38
3.1.4	El Soroban en la multiplicación	41
CONCLUSIONES		45
RECOMENDACIONES.....		46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		48
REFERENCIAS VIRTUALES.....		49

DEDICATORIA

El presente trabajo investigación lo dedicamos a Dios, quien ha permitido que la sabiduría dirija y guíe nuestros pasos. Ha sido el todopoderoso, quien ha dado inspiración a cada uno de nosotros para poder concluir uno de nuestros anhelos más deseado.

A nuestros hijos (as), por entendernos durante el proceso de nuestro proyecto de investigación, ya que fue necesario sacrificar tiempos y momentos al lado de ellos. Así mismo, a todos los miembros de nuestra familia, quienes han sabido formarnos con sus consejos, valores y principios; y ello nos ha permitido ser mejores y buscar lograr siempre nuestros objetivos.

También, agradecemos a nuestros maestros del Instituto Pedagógico Nacional de Monterrico, por haber brindado su calidad como docentes de nuestra preparación e hicieron que podamos crecer día a día como profesionales.

Finalmente, agradecemos a nuestros compañeros de grupo, por la constante comunicación, ello ha contribuido en gran medida a transformar y mejorar nuestra formación profesional, especialmente a aquellos que nos brindaron cariño, comprensión y apoyo, compartiendo así gratos momentos.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación del trabajo “El Soroban y su influencia en la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de cuarto grado de primaria”. Es una alternativa que ayuda al estudiante a desarrollar con facilidad los cálculos matemáticos, este material permite identificar el valor posicional de las cuentas desarrollando la suma y resta sencilla pasando a la multiplicación.

Para determinar y analizar la importancia de este material del Soroban, se investigó, llegando a la conclusión que este instrumento beneficiará a los estudiantes en el proceso de aprendizaje para desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad, de igual modo, lograr la importancia de la observación y memoria.

De acuerdo a la investigación sobre este material, el Soroban, despierta el interés a los docentes, porque nos permite conocer desde su origen y cómo fue evolucionando a través del tiempo, adoptando uno de los mejores usos al trabajo y genialidad de la ciencia matemática oriental, logrando resultados positivos que hasta en la actualidad se sigue usando. Este instrumento, permite experimentar sensaciones positivas como la velocidad en el manejo de las operaciones y ayuda en la concentración, atención, memorización, percepción, desarrollo mental, aumentando su comprensión y ejercitando la mente.

Lo que buscamos, es que a través del uso de una herramienta didáctica como el Soroban, los estudiantes realicen un aprendizaje significativo, así mismo, puedan desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad que se requiere en el diseño curricular; y comprobar que un instrumento didáctico, permite a los estudiantes solucionar actividades de la vida diaria y mejorar el desarrollo de las competencias a través de nuevas estrategias metodológicas con el uso de un material didáctico. La investigación se desarrolló teniendo en cuenta el interés que tenemos como docentes en la búsqueda de diversas estrategias metodológicas que motiven en el aprendizaje de los discentes.

En el capítulo I, se desarrollan los temas de acuerdo a la investigación y los antecedentes, también permite conocer a través de la historia, como se empezó a utilizar y cómo fue evolucionando en el tiempo este instrumento didáctico. Además, aborda sobre la utilidad del Soroban, que mediante las representaciones simbólicas facilitan la resolución de las operaciones básicas.

Estas recopilaciones de la historia y origen del Soroban ayudan a plantear diversas actividades dinámicas. Por lo tanto, el conocer la evolución de los tipos de Soroban

implica que la enseñanza debe estar bien orientada al estudiante, de cómo utilizar la herramienta de manera correcta para su aprendizaje.

El capítulo II tiene como propósito, buscar nuevas formas y técnicas de enseñanza que permita realizar un trabajo correcto en el aula, donde la niña o niño demuestre su desarrollo de capacidad de análisis y habilidades de cálculo mental que le permita desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad. De acuerdo a lo investigado, nos permite conocer que los estudios, los fundamentos teóricos científicos, la definición de los términos básicos, ayudará al docente a obtener estrategias metodológicas para que el estudiante adquiera habilidades para resolver problemas matemáticos empleando el Soroban.

Es fundamental realizar las actividades de aprendizajes mediante las fases de resolución de problemas de cantidad como comprender, plantear, ejecutar y examinar, para enseñar las operaciones básicas. Esta herramienta, muestra la creciente motivación por parte del estudiante al comprender y razonar actividades de su vida diaria, además se comprueba que este instrumento organiza ideas claras de lo que debe realizar en su contexto, poniendo en práctica lo aprendido a través del Soroban.

El capítulo III tiene como finalidad demostrar el uso del Soroban de cómo resolver las operaciones aritméticas y de cómo se enseñar al estudiante para que desarrolle la competencia de resolución de problemas de cantidad en las operaciones básicas. También, conoceremos la utilización de este instrumento y cuáles son los procedimientos para realizar cada operación. Además, tiene como objetivo que esta herramienta didáctica permita al docente alcanzar estrategias metodológicas al realizar de forma diferente y así pueda interactuar con los estudiantes cada vez que realice las operaciones como: suma, resta, multiplicación, ubicación del valor posicional e identificación de los números a través del Soroban.

Finalmente, el Soroban favorece en la atención y concentración del estudiante, porque deberá tener claro que cada operación realizada con esta herramienta didáctica no tendrá el mismo procedimiento, ya que al utilizar el Soroban deberá conocer con exactitud la ubicación de cada varilla y el valor que tiene cada cuenta para poder realizar sus operaciones básicas. Por consiguiente, ello permitirá desarrollar su agilidad mental y contribuirá al desarrollo de una disciplina positiva al realizar sus operaciones.

ANTECEDENTES

De acuerdo a las investigaciones que se han realizado con referente al soroban y la resolución de problemas, se encontró tres trabajos de investigación, dos internacionales y uno nacional, que servirán de antecedentes al presente trabajo a realizar.

El primer trabajo de tesis, realizado por B. Elmer en el año 2015, lleva por título, *El Soroban como herramienta didáctica en la calidad del logro de aprendizaje del área de aritmética en los estudiantes del nivel primario*.

Como objetivo general fue determinar la influencia del Soroban como una herramienta didáctica en la calidad del logro de aprendizaje del área de matemática.

En cuanto a los objetivos específicos se planteó explicar las estrategias de la aplicación del Soroban en la calidad del logro del área de matemática, también establecer el nivel de calidad del logro de aprendizajes, como producto de la aplicación del Soroban como una herramienta didáctica en los estudiantes.

La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo- explicativo que busca desarrollar la parte cognitiva de los estudiantes, utilizando el Soroban como un instrumento didáctico que conlleva obtener el logro de aprendizaje del estudiante. Se utilizó técnicas de encuesta de autoevaluación de la aplicación del Soroban como herramienta didáctica y una prueba de rendimiento del área de matemática que consta de 20 ítems, con el propósito buscar desarrollar la parte cognitiva de los estudiantes utilizando el Soroban como un instrumento didáctico que conlleva obtener el logro de aprendizaje del estudiante.

Por lo expuesto, se considera que esta investigación es semejante a la presente porque ambas buscan obtener logros de aprendizaje de los estudiantes mediante el instrumento del soroban. Sin embargo, también se hallan diferencias, por ejemplo, en cuanto esta investigación trabaja el nivel de calidad de las estrategias del Soroban. La siguiente investigación tiene un enfoque cuantitativo mixto, por el motivo que el producto del trabajo tiene características descriptivas. Además, el diseño es experimental de tipo cuasi experimental, utilizando como instrumento a la encuesta y una prueba de rendimiento del área de matemática, por tanto, se consideró como muestra a los estudiantes del 1er grado grado de secundaria.

El segundo Trabajo de tesis, elaborado por Jorge Bustíos en el año 2018 que tiene como título, *Estrategias metodológicas utilizando el Soroban para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la institución educativa parroquial San Antonio de Huamanga*. Tiene como propuesta el

estudio de las estrategias metodológicas en relación al uso del Soroban en el desarrollo de la resolución de los problemas matemáticos.

Como objetivo general es determinar si la aplicación de estrategias metodológicas utilizando el Soroban va mejorar la resolución de problemas matemáticos. La metodología que se utilizó tuvo un enfoque cuantitativo, ya que cuantifica o mide numéricamente las variables estudiadas.

Se utilizó como instrumento al cuestionario que permitió recoger información pertinente y estandarizada. Los resultados de la investigación han sido beneficioso, porque el uso del instrumento del Soroban ha contribuido en el desarrollo de las habilidades mentales, por consiguiente, también se evidencia que la actividad que más predominó fue la metodología que implicaba un aprendizaje significativo. Por tanto, el trabajo en mención se relaciona a nuestra investigación porque ambos reconocen al Soroban como una estratégica metodológica que permite el logro en la matemática. La diferencia que se puede visualizar es con referente que la mencionada tesis utiliza el soroban como una estrategia metodológica para mejorar la resolución de problemas matemáticos.

El tipo de investigación de la tesis es cuantitativa y su diseño es cuasi experimental. El instrumento que se utilizó fue una ficha de observación y la población fue conformada por los 35 estudiantes de 8 años de edad “Institución Educativa Particular San Antonio de Huamanga 2018”

El tercer trabajo de tesis que se investigó, son de Aguado Rosa y Pacheco Doris (2014) titulado *cálculo de operaciones aritméticas y el uso del ábaco Soroban como recurso didáctico en los estudiantes con discalculia del cuarto grado de primaria de la institución educativa particular Alfredo Rebaza Acosta del Callao*, la semejanza que encontramos en la tesis es que estudia la relación que existe entre las operaciones aritméticas y el soroban, también contribuye en desarrollar la parte cognitiva. La diferencia que se observa es que representa al soroban como un recurso didáctico que va ser aplicado a los estudiantes con discalculia.

El enfoque que encontramos es cuantitativo y su diseño fue no experimental, por el motivo que se trabajó en evidenciar una relación de sus variables. La muestra se desarrolló con 90 estudiantes, en esta tesis del total de estudiantes 22 presentan problemas con discalculia, en este mismo sentido no permitió experimentar el material concreto.

Como cuarto y último trabajo se indaga la tesis de Brandy Carhuapoma Garay en el año 2018. El nombre de la tesis es la siguiente: *taller del Ábaco para la mejora de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes de IV ciclo educación primaria en la institución educativa N° 0468 del nuevo progreso – Tocache – San MARTÍN, 2017.*

La semejanza que se observa es que utiliza al soroban para mejorar el aprendizaje en el área de matemática, además permite desarrollar las cuatro operaciones básicas. Sin embargo, la diferencia que podemos encontrar es que emplea al soroban como un taller para la mejora de los aprendizajes.

El tipo de investigación es cuantitativo y su diseño es pre-experimental, el instrumento que se usó fue una lista de cotejo y la muestra fue los estudiantes del cuarto ciclo de la Institución Educativa N° 0468 de Nuevo Progreso-Tocache-San Martín 2017.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DEL SOROBAN

1.1 Definición del Soroban

EL Soroban es una herramienta antigua que tuvo como finalidad resolver las operaciones básicas de la aritmética de una forma diferente, también nos permite desarrollar la habilidad mental, la memoria, mejorar la psicomotricidad dactilar y desarrollar el cálculo mental.

La creación de este instrumento se puede afirmar que son muchas las operaciones que se pueden hacer con el mismo, desde las más sencillas y simples como sumas, hasta las más complejas, como trabajar con radicales y fracciones; sin embargo, para lograr tal habilidad se requiere de la práctica constante.

Como resultado, de la creación de este instrumento se puede afirmar que son muchas las operaciones que se pueden hacer con el mismo, desde las más sencillas y simples como sumas, hasta las más complejas, como trabajar con radicales y fracciones; sin embargo, para lograr tal habilidad se requiere de la práctica constante. (Castillo, 2016, p.13)

El Soroban o ábaco japonés está compuesto por cuatro cuentas en la parte de abajo llamadas bajo cuentas que tienen el valor de una unidad y una cuenta en la parte de arriba llamada alto-cuenta que tiene el valor de cinco unidades por consiguiente ello nos va permitir de manera exacta realizar nuestras operaciones aritméticas, respetando ciertos principios que tiene el instrumento. En Japón se realizó una competencia entre una persona que operaba con el Soroban y otro con una calculadora, ganó el que calculaba con el soroban, aquí nos percatamos que si se practica uno puede llegar a interiorizar los principios y los resultados de una manera muy eficiente y rápida.

Por tanto, es un instrumento que nos va permitir demostrar los números de una manera distinta por ejemplo al número 8 lo podemos entender como un 4×2 , por consiguiente, nos va desarrollar a entender que no solo se agota en una sola expresión la interpretación de un número sino también lo podemos esquematizar de diferentes maneras.

Los principios de este instrumento muestran cada operación aritmética en síntesis permiten comprender que todo está regulado, nada se puede hallar de

manera libre, se tiene que respetar el principio que nos exige, para lo cual el estudiante va aprender que todo tiene una regla específica y justo este instrumento nos enseña dicha importancia.

El resolver las operaciones de aritmética de la misma forma, como que es muy común por ello ahí radica su importancia de aprender el soroban porque nos muestra otra alternativa, nos indica que existen otras formas para encontrar respuestas ante las operaciones básicas, por tanto, conlleva a ejercitar de manera persistente y disciplinado para el logro de mejor eficiencia y velocidad de cálculo aritmético.

1.1.1 Reseña histórica de contar

Hace 30.000 años, los primeros hombres vivían en aldeas, ellos se ocultaban de todo aquello que lo ponía en peligro. Con palotes marcaban a los animales que cazaban, de igual modo cuando solía ir al campo, al contarlos metía una piedra en su zurrón; después de arrear la cantidad de animales debería ser lo mismo que había en ella. Iban sacando las piedras por cada una, pero si faltaba alguna se podría decir que alguna oveja se había perdido o extraviado.

Para los primeros hombres el contar se había unido con símbolos como piedras, palos, dedos, marcas, etc. Es así que nace la necesidad de contar. Ese mismo sistema lo tuvieron los romanos, como se sabe que ellos dominaban el latín, por lo tanto, piedras significa calculus, hoy en día el cálculo lo hacemos con números.

Cuando Roma cayó su numeración se mantuvo por muchos años. La de las letras mayúsculas. Países como Siria y la India fueron modificando su utilización por la hindú, el cual era más práctico porque introducía un número desconocido como el CERO.

En la mayoría de los sistemas, este tenía la misma cantidad fuera cual fuera su posición, en el sistema hindú los números sí tenían valor de acuerdo a la posición tanto de unidades, decenas, centenas.

Los hindúes simbolizaban los números del uno hasta el nueve. Además, lo utilizaban en la arena para anotar, la cual lo hacían colocando bolitas en surcos alineados y para el cero un vacío. El problema era para escribirla, por lo cual utilizaron el CERO con su símbolo 0, que en su idioma significa vacío.

Estos pobladores contaban todos los dedos de sus manos, por lo cual su numeración era del 0 al 9. Sin embargo, los mayas tenían el conteo de las manos y los pies, del que su numeración es del 0 al 19 siendo de esta manera vigesimal y no como el de los hindúes el decimal.

Aprender a comparar es aprender a contar. Los números aparecen mucho después: constituye un artificio una abstracción. Contar, equiparar y comparar son casi tan naturales al hombre como sus propios dedos. Sin la capacidad de comparar y sin los dedos, es imposible se hubiera llegado a los números. (Kasner y Newman, 2007, p. 40)

Para ello cuando comparamos empezamos el conteo de los números, ya que al momento de relacionar características se adueña el cuantificar de todo lo que existe a nuestro alrededor.

1.1.2 Origen del ábaco

El ábaco a través de la historia, se estima como uno de los objetos más antiguos por tal motivo esta herramienta es utilizada para contar o calcular, de tal manera fue logrando esta práctica por diferentes culturas en diferentes partes del mundo. El origen del ábaco en realidad se pierde en el tiempo, podemos comprender que es imposible de determinar con precisión, de cómo se inició, pero según las investigaciones, se especula que el Ábacos comenzó a usar sobre una superficie de piedra grande y plana.

Desde los tiempos antiguos cuando el hombre dejó de ser nómada, estableció su participación en diligencias, una de ellas la agricultura, parte principal de subsistencia, estableciendo el control de sus propias cosechas logrando recolectar productos; que por ende se inició el comercio de manera de trueque y luego en el transcurso del tiempo se empezó a comercializar por monedas, por consiguiente, de ello, resulta necesario indicar que se descubrió varios métodos de conteo. De acuerdo a las investigaciones se contempla el origen del Soroban fue creado en China cabe destacar que la herramienta paso por varios cambios logrando mejorar su uso de manera sofisticada al igual que en Japón.

Desde ese momento en aquella época se pudo reflejar el uso de las cuentas en diferentes países y ciudades como en la india Roma Egipto Y Grecia, logrando extenderse en casi todo el oriente desarrollando varias formas de Ábaco, por consiguiente uno de las tantas herramientas que más

llamó la atención era un tabla de mármol no muy peculiar cuyas medidas eran de diez columnas verticales con una línea horizontal que divide en dos partes con figuras y escrituras Griegas que estaban detalladas en la parte inferior como en la superior que actualmente se encuentra en el museo de Nacional de Epigrafías, Atenas. Entre otras de los hallazgos se puede apreciar que estos objetos estaban elaborados de otro material como la madera que eran hechas a base de bambú elaboradas con unas pequeñas esferas que se podía manipular libremente para facilitar el conteo dichas esferas se les conocía con el nombre de cuentas. Esta variedad de formas de Ábaco era elaborada a base de metales y piedras preciosas como el oro, la plata, el rubí, esmeralda, etc. puesto que en la edad media era muy llamativo para su época alcanzando un nivel alto logrando ser atractivo de un buen tallado. se menciona que el Ábaco pudo desarrollarse en los países y ciudades ya mencionado como Roma, Grecia, Egipto y la India que generalmente en casi toda la región oriental, estos pasos pueden reflejar usos antiguos.

El ábaco que usan es la forma más específica. Una de ellas es una mesa con pequeñas piedras. Deslice a lo largo de la línea o ranura en la base. Otros se instalan en forma de madera, equipados con finos palos de bambú, que pueden mover pequeñas bolas llamadas cuentas. El ábaco fue construido en forma de grabados hechos de piedras preciosas como esmeraldas, rubíes e incluso oro y plata, lo que lo hizo más atractivo en la Edad Media. El desarrollo del ábaco se puede dividir en los siguientes aspectos.

1.1.2.1 Tiempos antiguos

En los días de los romanos y los griegos, la forma utilizada para hacer la forma se llamaba "ábaco romano hecho a mano". Dado que el material estaba construido de piedra y metal, podía usarse durante muchos años. Según la edad de la forma, el Imperio Romano era aproximadamente 500 DC.

En la época romana los Ábacos estaban elaborados de piedras calizas o de mármol piedras pequeñas que les servía para calcular que también eran usados en grecias y en otros lares de oriente por lo que estos materiales tienen una resistencia labradas con metal y piedra que perduraron a través del tiempo.

1.1.2.2 La edad media

Durante esta etapa se empleó tablillas para contar, consiste en utilizar una mesa en la cual se dibujaba unas líneas, que permitían ser el principal factor económico de Europa y el mundo árabe. Por consiguiente, se puede entender que los orígenes ya se usaba un tipo de instrumento que tenía como finalidad desarrollar una producción mercantil en los países de aquella época.

1.1.2.3 Tiempos modernos

El Ábaco en la China repercute enormemente en su cultura, fue utilizado para el cálculo de las operaciones básicas, la constitución del instrumento está diseñada de la siguiente manera: dos cuentas que se encuentran ubicadas en la posición de las alto cuentas y cinco cuentas que se encuentran colocadas en las bajo cuentas.

Además, se puede visualizar que la población China desarrolló un importante interés, también el término de cuenta fue acuñado por la tradición China, que tuvo como objetivo brindarle un valor importante a cada círculo que tiene el instrumento.

Los emperadores chinos promovieron y protegieron documentos que abordaban temas referentes al ábaco chino.

1.1.3 Tipos de Soroban

El Soroban es un instrumento esencial para el desarrollo de las operaciones aritméticas, por lo tanto, se utilizan diferentes herramientas en diferentes países, las posiciones de las cuentas son diferentes y los principios y métodos de las operaciones aritméticas también son diferentes, por lo que el método de visualización es diferente, por lo que se crearon diferentes tipos de Soroban, que se presentarán a continuación.

1.1.3.1 Soroban Mesopotámico

Los babilonios lo usaron entre 2700 y 2600 a. C. La fecha del origen del ábaco no está clara. Algunos estudios sugieren que el origen de Mesopotamia Soroban se originó en India, Mesopotamia y Egipto. Se dice que los babilonios podrían haber usado Soroban para operaciones como la adicción y la resta, pero la herramienta no puede usarse para cálculos más complejos. Entre ellas, las letras se dibujan en la arena y las piedras se colocan en la arena, representando: valor y cantidad.

1.1.3.2 Soroban egipcio

Existen pruebas insuficientes de que se usarán soroban en el Egipto antiguo, debido a que se carecen de datos sobre la empleabilidad de este instrumento en la construcción de casas, pirámides, etc. Sin embargo, existen estudios arqueológicos que sostienen la posibilidad de aplicación del soroban en contextos de interacción superior; es decir, que los líderes religiosos y militares tenían la validación para el empleo de un instrumento considerado sagrado.

Por consiguiente, como señala el padre de la Historia: Heródoto, en Egipto se utilizaron instrumentos de conteo y de escritura de varios discos parecidos a los empleados por los griegos, pero que estaban orientados al ejercicio de la actividad religiosa y de construcción. Por otra parte, también se puede encontrar rastros del empleo del soroban en la antigua China, que solamente podía ser empleada por la jerarquía superior de los imperios chinos. Sin embargo, con características disímiles a la egipcia y griega.

En Egipto no se encontró evidencia sobre el uso del soroban, no obstante, los arqueólogos hallaron discos que se presume que pudieron ser utilizados como una herramienta de conteo de manera sofisticada que influyeron a dicha población. Otras evidencias demuestran que el origen del soroban exalta a una época antigua de Egipto al igual que en china. De acuerdo a los investigadores e historiadores como Heródoto que explica en su libro sobre el uso de este material indicando que se usaban para el conteo y a la vez

haciendo hincapié con los métodos Griegos se era usadas en sentido inverso.

1.1.3.3 Soroban Griego

El Soroban tenía una característica peculiar: tenía la forma de una mesa hecha de mármol o de madera con algunas características de pequeñas cuentas utilizadas para calcular cantidades matemáticas. Se cree que para los griegos el uso del Soroban fue utilizado por los Persas, Franceses y Romanos mediante la revolución francesa. según los historiadores, la palabra soroban en Grecia apareció en las islas de salamina en el año de 1846 D.C. que data del año 300 A. C. lo que evidencia su descubrimiento hasta ahora siendo la más antigua esta herramienta de cálculo llamado soroban.

1.1.3.4 Soroban Romano

Los antiguos romanos desarrollaron una versión portátil de Soroban. Es una herramienta muy importante para ingenieros y empresarios para realizar cálculos. Los romanos lo diseñaron para reducir el tiempo de operaciones aritméticas básicas. El Soroban está hecho de metal y placa de bronce, se puede poner fácilmente en el bolsillo, también contiene cuentas que pueden deslizar las cuentas numeradas hacia arriba y hacia abajo. El ábaco consta de siete surcos dispuestos en orden ascendente.

1.1.3.5 Ábaco Chino

El ábaco chino fue elaborado para cálculos aritméticos según las necesidades que tenía el hombre. Tejón (2007), citado por Mendoza (2016) nos dice: La historia de este objeto no tiene mucha información. Los antiguos chinos lo usaban para calcular en los tallos de bambú o trozos de madera. En la actualidad se desconoce el origen y la primera aparición de este ingenioso instrumento; sin embargo, se tiene conocimiento que fue elaborado para las necesidades del hombre para realizar cálculos de aritmética. El Soroban chino o suan-pan está formado por cuentas toroidales que

se desplazan por cada varilla. Este Soroban tiene semejanza con el japonés, ya que tienen las mismas características.

1.1.3.6 Soroban Nativos Americanos

Algunas fuentes mencionan el uso del ábaco llamado nepohualtzintzin en la antigua cultura maya. El Soroban mesoamericana utiliza una base de dígitos 5-20 del sistema. Esta herramienta de cálculo se basa en el sistema vigesimal. Para los aztecas el recuento de 20 años fue completamente natural. El redescubrimiento de la Nepohualtzintzin se debe al maestro David Esparza Hidalgo.

1.1.3.7 Abaco Ruso

El ábaco de Rusia, estaba elaborado por una cubierta inclinada, la cual contaba con diez cuentas en cada uno de sus alambres. Este instrumento fue utilizado para realizar cálculos aritméticos. Suele consistir en un tablero con alambres en los que se desplazan las cuentas.

En general el soroban ruso es un marco rectangular, colocado horizontalmente, al que se hallan sujetos por ambos extremos.

La utilización del soroban de Rusia, en todas las tiendas de la ex Unión Soviética, se enseñaba en las diversas escuelas hasta la década de 1990. Aunque la invención de la calculadora mecánica la sustituyó, por lo que perdió su popularidad cuando comenzó la producción en masa de las Micro calculadoras.

1.1.3.8 Yupana:

La primera yupana arqueológica fue encontrada en la localidad Azuay (Ecuador) en el año 1869. Hecha de madera de forma rectangular. Es un instrumento de los antepasados que lo utilizaron para el conteo en la agricultura de aquellos tiempos.

Era de forma similar a los quipus, y el sistema de numeración era de posición decimal y estaba detrás de la yupana. Tenía como medida unos 20 x 30 cm, con agujeros donde se

colocaban las cuentas (generalmente granos de maíz, y porotos secos), eran elaboradas en piedra, arcilla, madero o hueso.

La yupana representaría entonces una tabla contar en estado inicial, es decir sin haber sido utilizada, y ya preparada para colocarle encima piedras o granos y comenzar a contar. La pregunta es entonces cuál es el significado de los dos colores de los círculos dibujados en la yupana (negro y blanco). Di Primeglio escribió en su obra sobre la yupana. (Moscovich, 2006, p. 96)

La yupana era utilizada en el imperio de los Incas, por los contadores “quipucamayos”. La palabra Yupana en quechua significa “Lo que sirve para contar”, este instrumento está formado por una tabla presentada en los dibujos de Guamán Poma de Ayala, a todos las personas monolingües- hablantes. El empleo de la Yupana era moviendo fichas dentro de los casilleros, una manera de contar sumamente práctica y fácil.

1.1.4 El Ábaco Japonés

Morí durante la guerra vivió en China y allí aprendió el ábaco Suanpan, un ábaco que permitía resolver operaciones aritméticas de una forma diferente, después lo llevó a Japón y lo mejoró, realizando algunas modificaciones en sus cuentas para luego convertirlo en el ábaco japonés. Mori residió en el castillo de Osaka que era el nuevo emperador en 1615, a la muerte de Osaka, Morí se dedicó en la enseñanza de la aritmética en Kyoto, dando muchas clases. Mori era un experto del soroban, por ello les inculcó las reglas y principios del instrumento a sus alumnos y la forma diferente de resolver las operaciones básicas, pero con un instrumento japonés, el deseaba que Japón tenga su propia herramienta para hacer cálculos matemáticos, por consiguiente, buscaba representar el sentir de ser japonés mediante el cálculo mental.

Un personaje deliberadamente representativo de aquella época era el maestro Mori que publicó libros y haciendo estudios con referente al

soroban logrando su difusión, gracias a un libro llamado “El embrión del soroban” por tanto es considerado el padre del Soroban.

A la muerte de Mori, luego el profesor Ski Kowa realizó experimentos con dicho instrumento demostrando que era una herramienta muy relevante, por consiguiente, continuó los estudios descubriendo técnicas diferentes y a partir de ahí en el país de Japón en su sistema educativo la importancia de conocer dicho instrumento y su relevancia en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes.

Morí tenía en sus propiedades un tratado chino del Suan pan escrito por Cheng Tai-Wei un libro que fue publicado en 1593, este libro repercutió muchísimo en la cultura japonesa, fue la base del Soroban que actualmente existe.

1.1.5 El Soroban en los tiempos modernos

El ábaco es considerado como una herramienta que permite resolver cálculos numéricos, es uno de los instrumentos más antiguos del cálculo matemático con ventajas para la era digital, que se usa, para desarrollar el cálculo mental en los estudiantes. Este instrumento alcanza en los estudiantes un poder de concentración y disciplina en la solución de operaciones matemáticas como: sustracciones, adiciones, divisiones y multiplicaciones. Esta herramienta didáctica, fue empleada y adaptada en diferentes culturas y hoy en la actualidad, es considerado uno de los logros más trascendentes de la historia.

Es un eficaz método para dotar de habilidades, agilidad y destreza en el cálculo, junto con la mejora de otras capacidades como la concentración, visualización y pensamiento asociativo, memoria fotográfica y orientación espacial. Además, en el aula los niños de corta edad que se adiestran en el Soroban, pueden instruirse en su manejo de forma divertida, a través de juegos de cálculo didácticos. (Briceño, 2018, p. 43)

Por las siguientes razones, en la actualidad el Soroban es usado por los estudiantes como una herramienta didáctica que le permite desarrollar diversas habilidades en el manejo de las operaciones matemáticas. Por consiguiente, podemos decir que, la utilización de este instrumento didáctico, va a permitir que los estudiantes puedan resolver los problemas aritméticos de una manera más sencilla y didáctica, donde le permitirá desarrollar su habilidad mental.

Así mismo, en la actualidad, se considera al soroban como el resultado del trabajo y la genialidad de la ciencia matemática oriental, permitiendo que esta herramienta, pueda convivir exitosamente con la avanzada tecnología que disfrutamos en el siglo XXI.

Del mismo modo, podemos decir que los maestros pueden usar soroban como herramienta de enseñanza, ya que les permitirá llevar a cabo diversas actividades de enseñanza en el campo de las matemáticas y, por lo tanto, utilizar materiales específicos para una enseñanza agradable en el aula. Por lo tanto, demostramos que Soroban es una herramienta de apoyo eficaz que ayuda al desarrollo intelectual de los estudiantes y es una herramienta útil para los maestros en el campo de las matemáticas. Por lo tanto, es importante realizar cálculos mentales entre los estudiantes, es decir, la mayoría de nosotros usualmente usamos cálculos mentales en nuestra vida diaria, ya sea para comprar, agregar, contar productos o realizar otras actividades.

Como ya hemos visto, Soroban es una herramienta eficaz que permite a los estudiantes aprender dinámicamente para descubrir el poder, la agilidad y la agilidad de la informática, así como otras habilidades, como la concentración, la visualización y el pensamiento asociativo, la memoria y Orientación espacial. Nuevamente, esto también inspiró su interés en desarrollar operaciones cuantitativas de una manera positiva para entender cómo usar Soroban.

CAPÍTULO II

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

2.1 Resolución de problema

El propósito de resolver el problema es encontrar un método donde no hay solución, para lo cual busca un método alternativo que le permita formular la ruta relevante de la solución a través del eslogan propuesto por los datos y el problema. Por lo tanto, es necesario considerar el proceso dirigido a comprender las condiciones y los factores desconocidos en los que existen todos los problemas. De la misma manera, la planificación psicológica debe llevarse a cabo antes de que se aplique la solución, y la verificación también permitirá al estudiante buscar reflexión para poder distinguir entre lo propuesto

Un problema es una situación que un individuo o grupo de individuos quiere resolver o necesita resolver. En principio, no tiene una forma rápida y directa de encontrar una solución. Para ello tienes que comprender o definir de qué trata el problema, luego buscar las posibles soluciones, elegir la más adecuada y resolver con la técnica elegida.

La habilidad de resolver problemas es un beneficio que va tener todo estudiante y que se puede aprender, por ello primero se debe realizar una organización en la información, para luego generalizar la idea principal, de las secundarias.

La resolución de problemas desarrolla confianza en los estudiantes, el cual es un factor relevante, ya que tiene como finalidad desarrollar la autorregulación en ellos, por consiguiente, es necesario que el discente pueda auto monitorear su propio aprendizaje. Finalmente, resolver problemas no es solo un tema meramente intelectual, también participa la parte afectiva y emocional, por tanto, es relevante enseñarles a nuestros estudiantes que no solo existe un solo camino en la ruta para encontrar respuestas, sino varios e incluso ellos mismos buscar sus propios métodos de resolución.

2.1.1 Enfoque desde la psicología de la resolución de problemas

Estos enfoques se desarrollan siempre en una misma dirección con una mayor coherencia, pues busca desarrollar la capacidad de razonar, analizar y tomar decisiones en determinadas situaciones y de cómo contribuye la resolución de problemas.

Este importante campo de la psicología ha experimentado muchos altibajos a lo largo de su historia, pero es indiscutible que es para la ciencia y las humanidades, la contribución básica de la humanidad es proporcionar, proporcionará estos servicios a la humanidad: resolución específica problema. (Mikulic, 2007, p.4)

Por consiguiente, podemos indicar que, sí, yo tengo claro el razonamiento, pero no estoy seguro de cómo se origina, cómo organizar los pensamientos, por qué se debería adoptar este enfoque, por qué está organizado en este orden y no de otro. Estos tipos de cuestiones nos ayudan a comprender y plantear soluciones. Para esto Pólya entendió. Entonces se puede colegir que el estudiante al inicio de cada operación tiene una estructura que le permite organizar mejor su información, diseñar un plan antes de la aplicación y reflexionar sobre la importancia de la verificación. Por lo tanto, el docente debe buscar la manera de motivar la curiosidad y guiar el interés del estudiante, proponer problemas que no parezcan imposibles, sino que sean de forma contextualizada y abierta para que los estudiantes puedan aplicar sus diferentes estrategias.

2.1.2 La competencia resolución de problemas de cantidad

La resolución de problemas de cantidad implica la capacidad de identificar y analizar situaciones problemáticas de la vida cotidiana. Tiene como objetivo desde el marco pedagógico, aplicar el desarrollo de las competencias y capacidades en el área de matemática. Por lo tanto, el desarrollo de estas competencias y capacidades, permite al estudiante, resolver diversas situaciones problemáticas. Del mismo modo, ha establecido objetivos específicos en el proceso de enseñanza para resolver problemas cuantitativos. Por lo tanto, el desarrollo de esta habilidad significa poder recurrir a diversas actividades matemáticas, que

promoverán el desarrollo de la parte cognitiva de los estudiantes. Incluye el uso y asociación de números, sus operaciones básicas, símbolos y representaciones, y la capacidad de generar e interpretar diferentes tipos de razonamiento matemático, y expande el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales. Y resuelva problemas relacionados con la vida cotidiana y el entorno laboral. Es más conveniente poner a práctica la estrategia que te llevó a la resolución con éxito.

Si los estudiantes logran el aprendizaje esperado en la vida diaria, sentirán que las matemáticas tienen significado y relevancia. Esta competencia presenta importantes reformas de enseñanza porque es contraria a los métodos tradicionales de aprendizaje de las matemáticas. Del mismo modo, a través de su práctica docente, el maestro demostró la capacidad de lograr los objetivos esperados con los estudiantes.

2.1.3 Fases para la resolución de problemas aritméticos

Es fundamental que cuando se realizan las actividades de aprendizaje en el aula, se debe tener en cuenta las ganas de participación del estudiante, esto significa que, para poder enfrentar los problemas, los niños y niñas deben tomar los trabajos asignados con serenidad para mantener su concentración. El objetivo es ofrecer al estudiante la mayor experiencia en la tarea de resolución de problemas, por lo que el docente tendrá un papel de guía, para que en todo momento deje al estudiante ser protagonista en su aprendizaje y asumir la parte de responsabilidad que le corresponde. Considerado para muchos el padre de la heurística matemática, establece cuatro fases en la resolución de problemas:

2.1.3.1 Comprender el problema:

Para resolver un problema se debe tomar en cuenta el modo de pensar, razonar, debatir, buscar planes, comprobar posibilidades, todo ello lo demostramos en la práctica, pues para ello tenemos que prepararnos. Para comprender los escritos matemáticos debemos diferenciar la información de manera equivalente, esto requiere un mayor entendimiento de la información para poder elaborar y obtener mejores resultados. Se podría considerar que es uno de los estudios que podría significar para resolver los problemas

matemáticos, esta habilidad de poder interpretar el texto y llevar a nuestro lenguaje matemático inspira para que pueda ser tomado en cuenta para seguir en los procesos de resolución. Se puede interpretar, cuando un texto te dificulta comprender es desigual para los que surgen para comprender los problemas.

El proceso de resolución de problemas, es muy compleja y sobre todo amplio, es realizar habilidades muy diferentes, las cuales exigen procesos de razonamiento complejos y no una simple actividad de rutina. Por ello, requiere de la guía de personas que tengan el conocimiento adecuado para realizar su debida comprensión. (Pérez, 2004, p.16)

Para ello nosotros como docentes, debemos de capacitarnos y lograr la comprensión de problemas, teniendo como recursos las preguntas y repreguntas que se realiza para llegar al objetivo esperado. En todo momento, el comprender grandes problemas ha sido la mayor motivación para el progreso de las matemáticas. Hacer matemáticas consiste, esencialmente, en resolver, comprender y en proponer problemas, de tal manera que se nos haga una habilidad.

2.1.3.2 Concebir un plan:

Refiere saber, entender lo que nos pide el contexto del ejercicio. Es necesario pasar el enunciado verbal a expresiones aritméticas. De este concepto se decide que la operación es precisa en efectuar; por otro lado, en los problemas que requieren más de una operación, la traducción se hace más compleja. En esta fase es necesario abordar la comprensión del texto a través de las preguntas que el profesor plantea, es importante tener en claro que esta planificación nos servirá para nuestra metodología como son los datos para el desarrollo de cálculo. Este proceso de resolución por parte del estudiante es importante de desarrollar esquemas para que puedan ser de fácil comprensión de manera práctica. Para un mayor desarrollo de operaciones matemáticas. Es necesario saber qué método utilizaba los estudiantes antes de tener una buena

comprensión, para abordar con estrategias de acuerdo a nuestros enunciados.

Entre más ideas para resolver problemas tengamos, más posibilidades para obtener soluciones habrá, si uno permanece apto para nuevas ideas y realiza el plan preciso, esta será la estrategia adecuada para llegar a la resolución de problema, asimilando el tipo de operación aritmética a ejecutar para llegar al objetivo. (Rugarcía y López, 2004, p. 22)

Concebir un plan, conlleva a entender de lo que trata el problema, y la manera como ésta será resuelta, contando con la estrategia más rápida para su resolución. Así al contar con diversas estrategias, mejora la capacidad de resolver diversos problemas, el ensayo error es esencial para adquirir tus métodos más rápidos, lo que hace que emplees aquellos que sean los más adecuados que debes de perfeccionar para tus planteamientos al realizar diversas actividades.

2.1.3.3 Ejecutar el plan:

Una vez que logramos saber, qué es lo que nos pide el problema, debemos buscar el camino para encontrar la solución, por lo que debemos de ponerlo en práctica la ejecución de la estrategia. Implementar la o las estrategias escogidas hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso. En esta fase, es conveniente aconsejar al estudiante que, al ejecutar su plan de solución, compruebe cada uno de los pasos es ver claramente que el paso es correcto, actuando con flexibilidad; si las cosas se complican demasiado. Intentando ver algo nuevo.

Se trata de entender el problema y seleccionar la estrategia para su respectiva solución, en esta fase se estima la respuesta que se debe de hallar, aquí se pone en juego la creatividad donde encontramos cada paso de la ejecución

con claridad, teniendo en cuenta la flexibilidad de las estrategias que se utiliza. (Iriarte y Sierra, 2011, p. 71)

En esta fase requiere el conocimiento del plan a ejecutar, el camino, respetando las reglas de la estrategia en la cual se está estableciendo para su dato final, al ejecutar. También podemos definir que en base a la experiencia podemos diseñar, planificar, el proceso de desarrollo y resolver en secuencia de manera clara hasta llegar a la meta que es la solución de problemas enmarcando las respuestas puesto en práctica.

2.1.3.4 Examinar la solución obtenida:

Esta fase es muy importante no solo para el desarrollo de las capacidades para la resolución de problemas, sino para que nuestros estudiantes aprendan, en su aceptación más amplia y exacta, pues la visión retrospectiva, observar hacia atrás; tiene una gran relación con el desarrollo de las capacidades meta cognitivas, las cuales autorregula los procesos de aprendizaje. El resoluto conoce sus procesos mentales, sus preferencias para aprender y las emociones experimentadas durante el proceso de solución.

Valorar las soluciones de forma crítica, ya que la meta-cognición nos lleva a una reflexión del cómo se está aprendiendo y cuáles son nuestras estrategias para resolver problemas aritméticos, teniendo en cuenta la retrospectiva como una capacidad de observación para poder trabajar la competencia que se debe lograr. (Pérez, 2004, p. 22)

Retrospectiva en esta fase, se entiende de ir reconociendo de lo que nos ayuda a llegar al dato final, teniendo muy en cuenta y determinando los pasos que nos ayudaron para ello, aquí se reflexiona en él cómo aprendemos, tenemos en cuenta nuestro propio conocimiento y el proceso que tenemos al aprender, reconociendo el estilo de aprendizaje que desarrollamos, viendo la ventaja al saber en qué clase de problemas se tiene la probabilidad de tener éxito.

2.1.4 Resolución de problemas aritméticos

El ser humano por capacidad innata, busca en la medida de sus habilidades y conocimientos resolver problemas durante toda su vida. Desde que nace resuelve su necesidad de supervivencia mediante el llanto. En la infancia y en la niñez desarrollamos diversas estrategias informales para resolver exitosamente diferentes situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

En la escuela, principalmente en la etapa comprendida entre los 6 a 12 años donde se pasa de la etapa concreta a formal, emplean diversos procedimientos matemáticos para resolverlos. Siendo la resolución de problemas una actividad de procesos mentales, por consiguiente, implican activar diversas capacidades, habilidades y destrezas. “La resolución de problemas aritméticos son una actividad compleja en la que construyen diferentes niveles de representación, tanto matemáticos como no matemáticos” (Orrantia, Muñoz, Fernández y Matilla, 2012, p. 23)

Por ello es de gran importancia en el aprendizaje de las matemáticas. También mencionan que los problemas matemáticos se proponen, se presentan enunciados y se resuelven. Por lo tanto, debe entenderse en su contexto y luego aplicar la operación respectiva. Por ejemplo, si tiene 5 manzanas y le regalan 4; claramente aumentará en cantidad, entonces experimentará la acción de juntar, añadir o incluir. Si nos damos cuenta estas premisas lógicas lo acompañarán durante toda su vida académica y será base para el aprendizaje no solo de las matemáticas sino del pensamiento lógico. A través del tiempo la preocupación de los docentes por desarrollar esta capacidad en los estudiantes ha sido motivo para que diversos matemáticos hayan propuesto diversos métodos. Así entre los más representativos encontramos la obra de “Polyac” que data desde 197. En la actualidad, esta preocupación sigue vigente no solo para los docentes y estudiantes, también para los padres de familia, ya que la tecnología de información acelera de una forma exponencial.

Los procesos de pensamiento, por ser más estables que los contenidos declarativos, deben ser considerados como lo más importante que se transmite a las nuevas generaciones de los sistemas educativos.

Por lo tanto, se necesita de forma indispensable que el docente sea un investigador innato para alcanzar el desarrollo de las competencias matemáticas y un mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes para poder brindar diversas estrategias para el desarrollo de problemas aritméticos. El método activo propone una forma diferente de tratar la aritmética, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico. Este procedimiento según algunos autores plantea que el estudiante sea histrión, quien construya su propio aprendizaje, donde el docente es el mediador y el estudiante, construya su propio aprendizaje por descubrimiento. Godino, Batanero y Font (2003) alega:

Resolver problemas no es solo uno de los propósitos de la enseñanza de las matemáticas, sino también un medio básico de aprendizaje. Los estudiantes deben tener oportunidades frecuentes para plantear, explorar y resolver problemas que requieren mucho esfuerzo. (p. 39)

Se visualiza desde lo vivencial así es más significativo para el estudiante. Dentro de las operaciones aritméticas que el estudiante debe de resolver se encuentran la adición, sustracción, multiplicación y división. En la actualidad el Ministerio de Educación ha propuesto una nueva metodología para la resolución de problemas, los problemas aditivos verbales desde el año 2012 en Rutas de aprendizaje. Así los problemas aditivos y multiplicativos verbales se pueden resolver identificando el tipo al cual pertenezca. El estudiante deberá identificar a cuál pertenece y emplear la operación adecuada. Por lo tanto, el docente deberá brindar de forma clara y precisa las estrategias pertinentes de acuerdo a su edad y grado de instrucción que se encuentre el estudiante.

CAPÍTULO III

LA APLICACIÓN DEL SOROBAN

3.1 Utilización del Soroban en las operaciones básicas.

El Soroban va permitir, que el estudiante, pueda trabajar de manera concreta, a través de la manipulación de las cuentas, también contribuye en el desarrollo de encontrar respuestas en las operaciones básicas.

En este acceso al conocimiento y transferencia de lenguajes en la enseñanza de las matemáticas, existe también una herramienta llamada ábaco la cual se utiliza para el cálculo de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, pero también tiene más aplicaciones a otras ramas más avanzadas como el cálculo de raíces y logaritmos, que igual son derivaciones de las operaciones mencionadas al comienzo del párrafo. (Rodríguez González, E. A., & Galindo Urrego, 2016, p. 32)

Cuando un estudiante se le pide brindar un concepto sobre un número, lo primero que se le viene a la mente es una definición literal, motivo por el cual la práctica de este instrumento va conseguir que también pueda brindar una definición numérica, por ejemplo si se le pide que defina el número 8, lo primero que va manifestar es que es un número, sin embargo puede indicarnos que el 8 es una raíz cuadrada de 64, por lo tanto el manejo de este instrumento va posibilitar que exprese conceptos literales y numéricos.

Por otro lado, permite que los estudiantes puedan abordar de diferentes formas los números, desarrollando la técnica de asociaciones numéricas, que va contribuir a facilitar el cálculo de una mejor manera.

Así mismo, como toda práctica de aprender algo novedoso, va exigir desarrollar actitudes, es por ello que a través de medios didácticos y de juegos los resultados pueden ser óptimos.

En resumen el soroban permite desarrollar la seguridad numérica, la atención y concentración, ya que se ha observado casos de frustración de parte de algunos estudiantes, cuando realizan sus cálculos numéricos, por consiguiente la práctica constante en la utilización de este instrumento va conseguir incrementar la confianza del educando, por lo tanto su constante genera entender al estudiante que su práctica conlleva a potenciar el concepto de disciplina, que no

solo basta en utilizarlo en un determinado tiempo, también se puede emplear en su vida cotidiana.

3.1.1 Identificación numérica.

Todo estudiante, que inicia el sistema numérico decimal, tiene que conocer la posición que ocupa cada dígito en el tablero de valor posicional, También va permitir la comparación de cifras, mediante principios matemáticos que tiene como objetivo, interiorizar el concepto de número de una forma distinta.

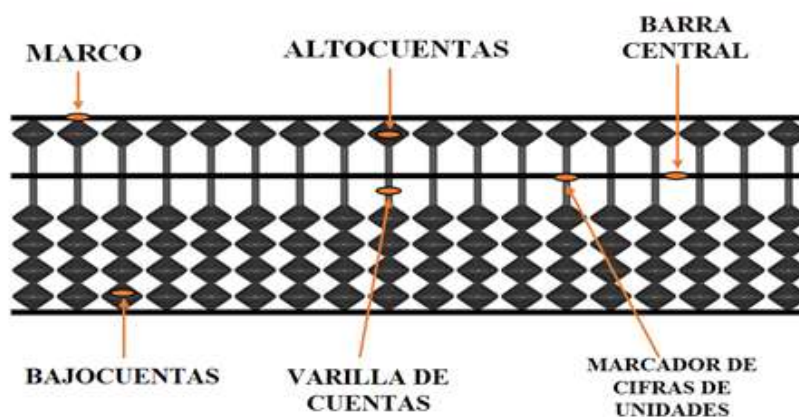
Además, contribuye en la descomposición numérica, cuando un estudiante va resolver problemas que le solicitan conocer cómo puede representar de formas diferentes las cantidades mediante las equivalencias, por ejemplo, se le pide a un discente que represente 4 centenas, lo que debe de tener en cuenta que de acuerdo a su descomposición desarrollada significa también 400.

Por ello este instrumento, nos muestra una alternativa diferente, la noción de número lo representa ya no de manera abstracta sino de una forma concreta, también permite desarrollar la visualización numérica, no solo observa su representación en el tablero de valor posicional, sino también ver su generalización.

En la actualidad, el ábaco de Sorobán se puede encontrar en varias pantallas y puede tener 13, 21 y 27 cañas de pescar, según las necesidades y las operaciones requeridas. Castillo (2016) afirma:

Además, como se mencionó en otra parte, tiene un eje llamado cielo y otra tierra, ambos divididos por una barra horizontal o eje horizontal. Esto es un contador o un sumador, y hay uno por cada 3 barras Los puntos de alto relieve indican la unidad de clasificación como centena de lecciones, decenas de lecciones u otros tipos. (p.13)

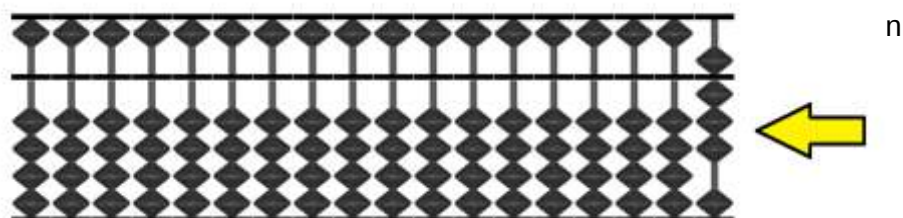
Lo que manifiesta el autor es que hay una parte del Soroban que señala un marcador de cifras por unidades y ello va permitir representar a los números de acuerdo al orden de cada dígito. Para lo cual es necesario conocer sus partes del instrumento.



Fuente propia

Por consiguiente: se le pide al estudiante que representar el número 8 en el Soroban tiene que entender que el instrumento está constituido por 9 cuentas, las cuentas que están debajo de la barra central llamadas bajo cuentas, tienen el valor de una unidad y la cuenta que está arriba de la barra central tiene el valor de 5 unidades, llamada alto cuenta. Por lo tanto, si desea representar el número 8 debe de construir el número utilizando las cuentas, en este caso se sube tres bajo cuentas y se baja una alto cuenta, dicho proceso va permitir elaborar el número 8 como se indica en la siguiente figura.

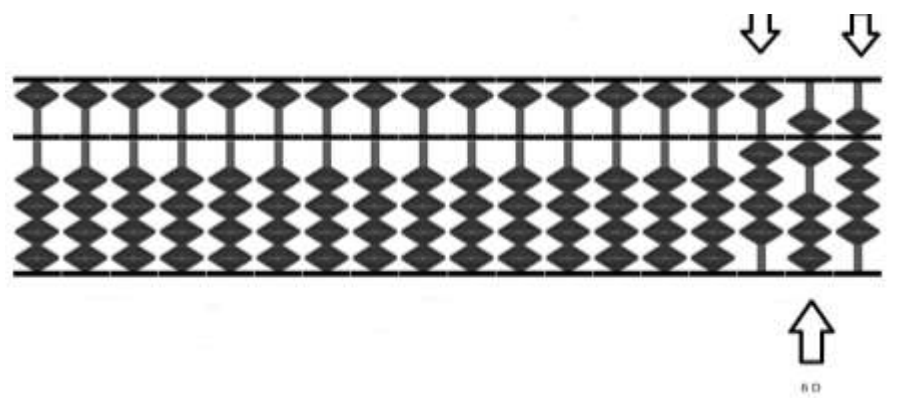
Fuente propia



por unidades por ejemplo: si el estudiante quiere construir el número 469, tiene que tener presente que toda construcción se realiza en la parte derecha, y el procedimiento es el siguiente en la tercera columna debe de subir 4 bajo cuentas que va representar 4 centenas, en la segunda columna

debe de subir una bajo cuenta y bajar una alto cuenta, que va representar a 6 decenas y finalmente en la primera columna debe de subir 4 bajo cuentas y una alto cuenta que representa el número 9 en el orden de las unidades.

Fuente propia



3.1.2 El Soroban en la adición.

Para poder realizar esta operación con el instrumento del Soroban. Es necesario conocer la posición que ocupan las cuentas en el tablero de valor posicional, por consiguiente, es relevante que todo estudiante pueda asociar cantidades, con la finalidad de encontrar resultados sumativos a una problemática que se presenta.

En toda adición que se realiza con el Soroban se debe de proceder de izquierda a derecha, se empieza sumando desde los valores mayores hasta los menores.

La mayoría de los niños se encuentran en etapa inicial con la habilidad de la Identificación de las partes de un Soroban elaborados con recursos del medio, su desarrollo nos ayuda como persona a pensar mejor en las cosas que realizamos dentro del aula, con los padres, con los compañeros etc. En sí

que nos permita tener una visión lógica clara de nuestras vidas como persona durante su desarrollo. (Bustios, 2018, p. 35)

Por ello se va clasificar la adición con el Soroban en adiciones sencillas y adiciones complejas, para lo cual se va requerir como conocimiento previo la noción cantidad de un número.

3.1.2.1 Adiciones sencillas

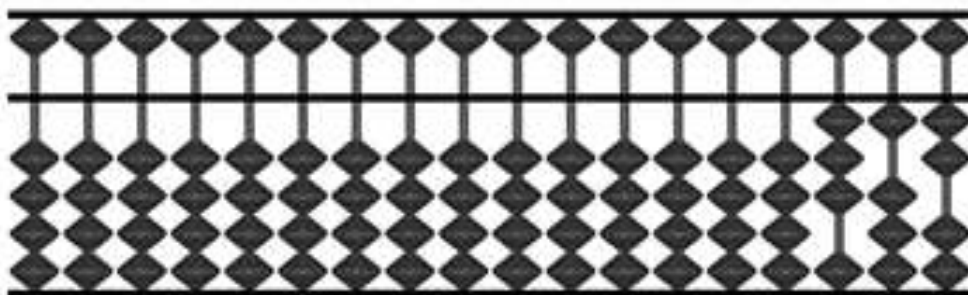
Consiste en visualizar y comprender mejor los algoritmos de manera ordenada. las adiciones, despertando el interés de los estudiantes, por consiguiente, para lograr realizar esta operación, se debe de comprender que el procedimiento es de izquierda a derecha, respetando la operación de la cuenta. Vega y Carranza, (2016) aseguran:

En la suma mediada por el Soroban se evidencian procesos de pensamiento tales como: el manejo de las cuentas (subiendo y bajando), Saber cómo posicionarse en la barra correspondiente, es equivalente a cambiar el algoritmo tradicional que se enseña y le permite explorar otras formas de adición para separarlo del algoritmo y mostrar una forma más natural. Adición. (p. 42)

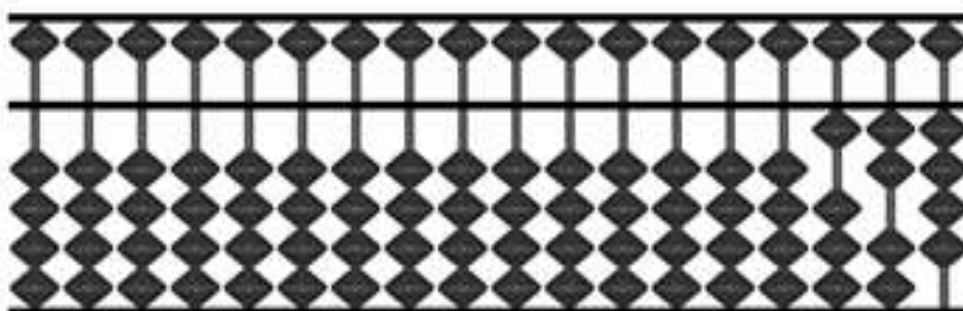
Por ejemplo, si tenemos en el primer sumando la cantidad 312 y le deseamos agregar una cantidad 124, tenemos que tener en cuenta que, para realizar la operación, en la posición de la centena nos piden agregar una cuenta, y en la posición de la decena se va aumenta 2 cuentas y finalmente en la posición de la unidad se va añadir 4 cuentas.

$$\begin{array}{r} 312 \\ + 124 \\ \hline 436 \end{array}$$

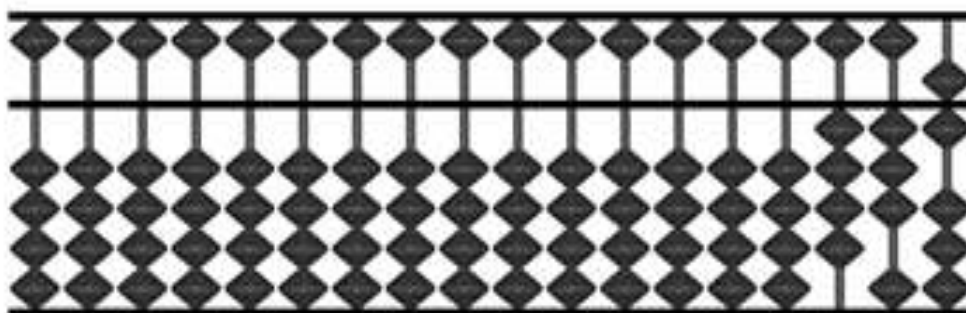
1° sumando 312



2° sumando 124



suma 436

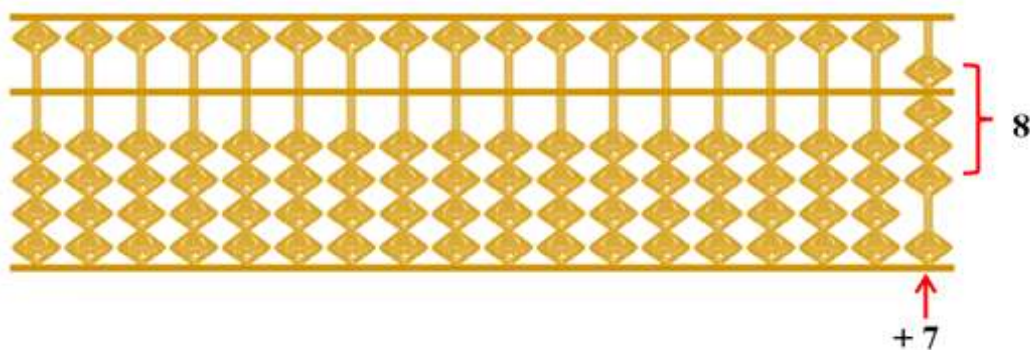


3.1.2.2 Adiciones complejas

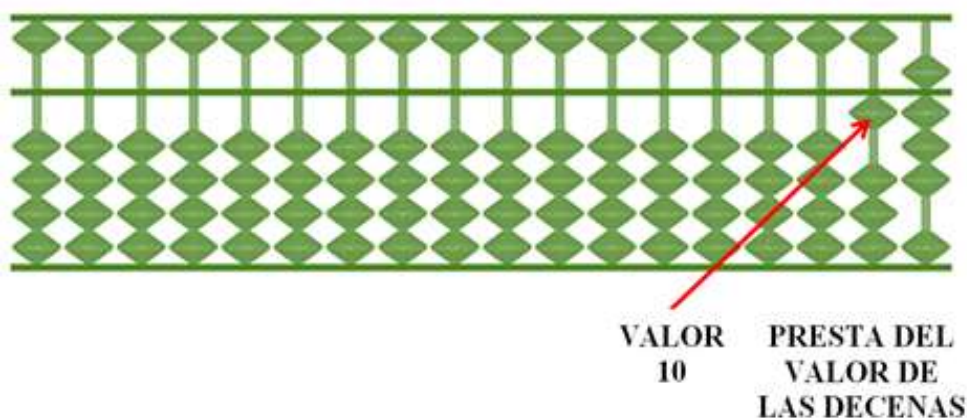
Para trabajar este tipo de adición es necesario tomar en cuenta, que los estudiantes interioricen un principio denominado “quita y aumenta”, que consiste en añadir cantidades que ya no disponga las cuentas que tiene la varilla a sumar.

Por ejemplo: Si deseamos sumar $8 + 7$ nos damos cuenta, que la ubicación del número 8, no tenemos cuentas suficientes para realizar la adición.

Fuente propia

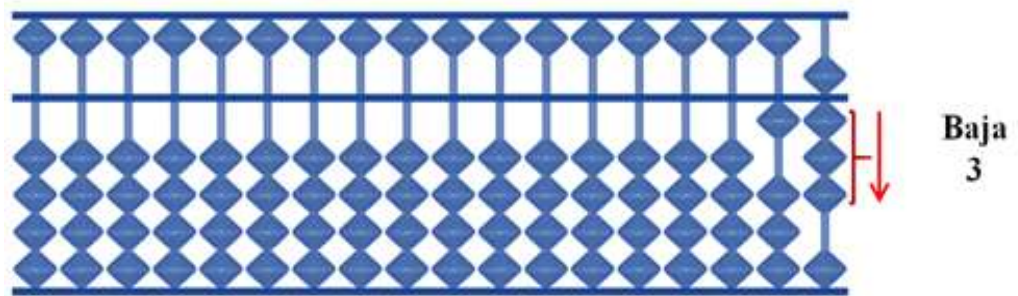


Por lo tanto, se va tener que prestar de la cuenta contigua de la parte izquierda, dicha cuenta: tiene el valor de 10.



Fuente propia

Fuente propia



En el mismo sentido para cumplir con el razonamiento de agregar 7 se va proceder a restar 3 a la cuenta 8, para tener como resultado el número 15.

3.1.3 El Soroban en la sustracción

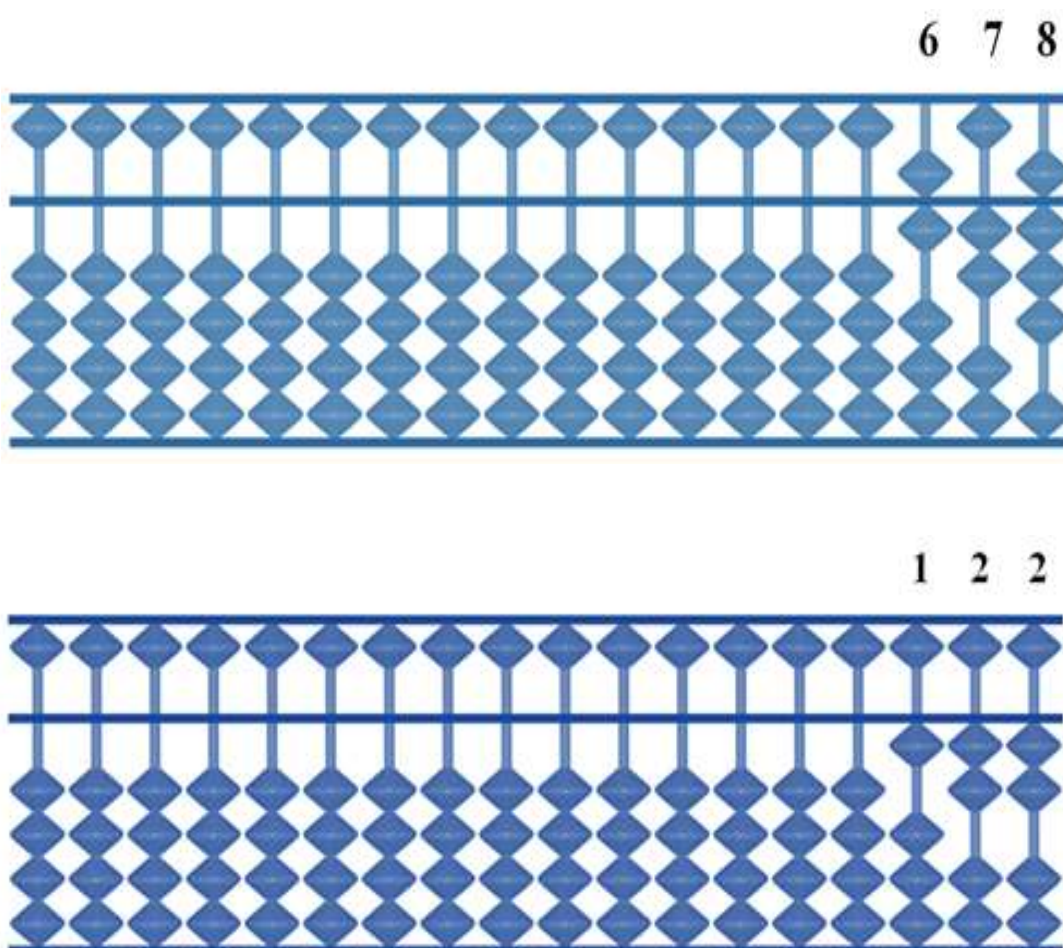
En la sustracción, la forma de resolver es de izquierda a derecha de esta manera podemos realizar nuestras operaciones. Además, se debe de tener en cuenta como regla básica el conocimiento previo a la ubicación de cada número en el tablero de valor posicional. Para esta investigación vamos a tener en cuenta dos tipos de sustracciones la sencilla y compleja. Vega y Carranza (2016) aseveran:

Al restar números naturales, ocurre una situación similar: indica que la diferencia es la suma de los opuestos de manera subterránea, y su evidencia muestra que el razonamiento se realiza de manera opuesta a la suma, porque se puede ver intuitivamente que la resta es un par número. El método de suma también lleva el algoritmo de sustracción tradicional a otra etapa, basado en formas naturales, en lugar de usar formas mecanizadas en las escuelas. (p. 43)

3.1.3.1 Sustracciones sencillas

Para realizar esta operación se debe de comprender que la forma de proceder es de izquierda a derecha, por ello cuando el minuendo se le va disminuir una cantidad llamada sustraendo, vamos a obtener un resultado denominado diferencia, por ejemplo, si deseamos a la cantidad 678, restarle 122 se va obtener como resultado 556, en este caso se va tener que bajar las cuentas que nos solicita cada posición de la ubicación de los números mostrados.

$$678 - 122 = 556$$

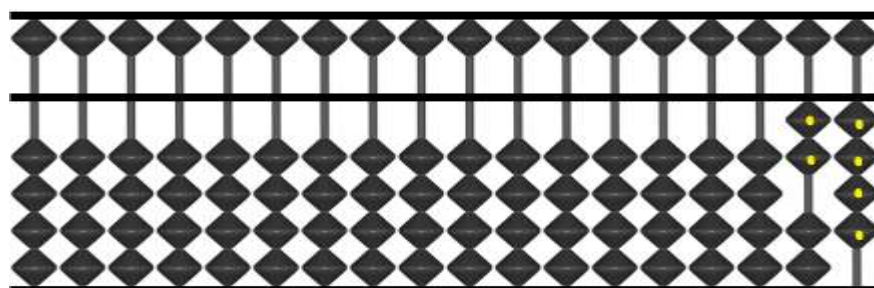


Fuente propia

3.1.3.2 Sustracción compleja

También se procede a resolver de izquierda a derecha, sin embargo, aquí se va cumplir con el principio de “aumentar y quitar”, respetando la ubicación de cada cifra en el tablero de valor posicional. Por ejemplo: si deseamos al número $(42 - 18)$ cuentas, se va seguir el siguiente algoritmo.

- a) Se representa en el soroban el número 4 en la decena y 2 en la unidad en la bajo cuenta, para restar con el número 18 empezamos la operación por la decena.
- b) La manera correcta para realizar la sustracción se resuelve de izquierda a derecha, a la decena 4 se le va restar 1 cuenta en la posición de la decena.
- c) En el mismo sentido en orden de las unidades que tiene como cantidad 2 se le va restar 8 unidades, para lo cual la conversión: $8 = -10 + 2$, entonces agregamos 2.
- d) Por consiguiente, como a 2 unidades no se puede restar 8 unidades, para lo cual la conversión: $-8 = -10 + 2$, entonces agregamos 2.
- e) Finalmente, el resultado que se obtiene de la sustracción es 24.



Fuente propia

3.1.4 El Soroban en la multiplicación

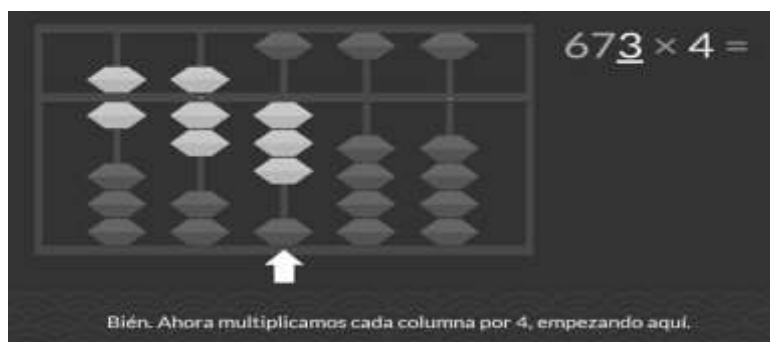
Con respecto a la multiplicación con el Soroban, podemos manifestar que la manera de resolver es distinta. Para conocer su procedimiento se requiere tener como conocimiento previo a la adición en el Soroban, la ubicación de los números en el tablero de valor posicional y el concepto de equivalencia.

En las estrategias aplicadas con el ábaco japonés para resolver problemas aditivos y multiplicativos., se insiste en lo referente a lo concreto, partiendo de casos de la vida cotidiana para encontrarle un verdadero sentido basado en diferentes situaciones didácticas y encuentros fortuitos para una creatividad inteligente de la convivencia, con un verdadero sentido basado en principios de ética y valores para que los alumnos establezcan negociaciones creativas, mejorando la comunicación para la construcción de un mundo mejor. (Amaro, 2018, p. 8)

Como señala el autor de la cita el ábaco es un instrumento de cálculo que se puede utilizar en todo tipo de operación aritmético, por ello no puede estar ajeno la multiplicación, por consiguiente, para poder resolverlo en el ábaco se necesita comprender que la matemática es construir un camino en un lugar donde no hay solución, para lo cual se va utilizar diferentes formas y maneras para poder encontrar la solución.

Para realizar la demostración de dicha operación, vamos a colocar en el multiplicando a la cantidad de 673 y en el multiplicando la cantidad 4, para lo cual para poder iniciar con el procedimiento se tiene que colocar al multiplicando 673, en la tercera varilla de la parte izquierda.

Colocamos la cantidad del multiplicando 673 en la parte izquierda.



Fuente propia

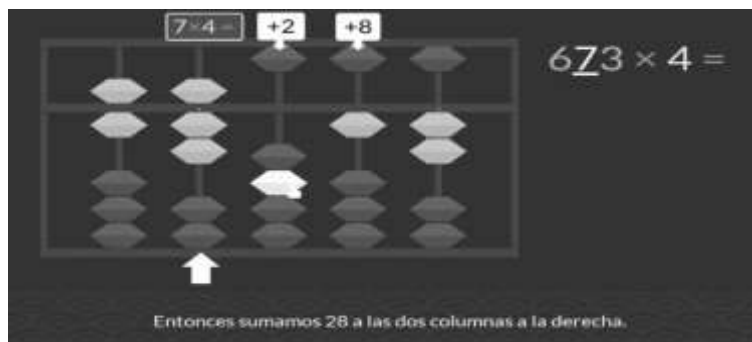
Ahora la cantidad del multiplicador 4, va a multiplicar a cada cifra del multiplicando 673.

Al efectuar la multiplicación del multiplicador 4, por la primera cifra del multiplicando se va a colocar el resultado en la primera y segunda varilla del soroban. Al colocar el resultado 12 en la primera y segunda la varilla, ahora disponemos bajar la primera cifra del multiplicando que tiene como número 3.



Fuente propia

Continuando con la multiplicación, el multiplicado 4, va a multiplicar la segunda cifra del multiplicando que es 7 y el resultado de dicha multiplicación 28, es colocado en la segunda y tercera varilla.



Fuente propia

Colocamos el número 28 en la segunda y tercera varilla, para después bajar la segunda cifra del multiplicando que es 7.



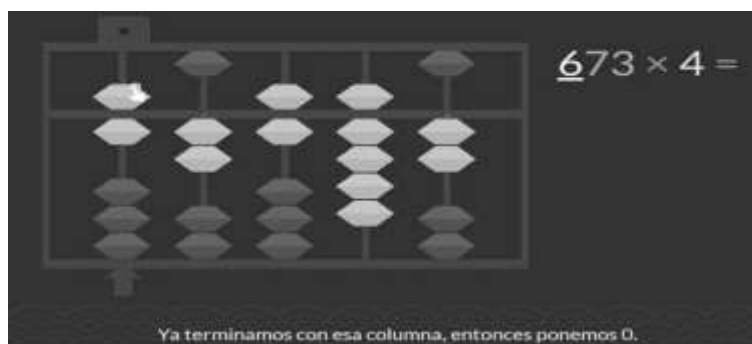
Fuente propia

Procediendo con la multiplicación ahora el multiplicador 4, va a multiplicar la tercera cifra del multiplicando que es 6



Fuente propia

Para lo cual colocamos en la tercera y cuarta varilla el resultado 24 y luego nos disponemos a bajar la tercera cifra del multiplicando que es 6.



Fuente propia

Finalmente conseguimos el resultado de la multiplicación.



Fuente propia

CONCLUSIONES

- La manipulación del ábaco Soroban en el aula de clase facilita la solución y comprensión de los problemas planteados, su uso con material tangible apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a todos los estudiantes.
- A través de la herramienta del Soroban hemos vivido y comprendido de que el docente sea un intermediario entre el niño, de tal forma sea un aprendizaje y de fácil accesibilidad. Mostrando el interés por hacer por las matemáticas que siga siendo un juego de niños mediante su motivación a seguir permitiendo que los estudiantes descubran el comportamiento de los números y sus propiedades fundamentales por las sumas.
- El uso del Soroban nos permite conocer una experiencia exitosa donde los estudiantes se muestran complacidos con los nuevos aprendizajes a través de operaciones básicas como la multiplicación. Por consiguiente, ayuda al docente en la agilidad mental y cálculos exactos dándoles un resultado rápido y óptimo en la construcción de su aprendizaje.
- La matemática es una ciencia exacta y para muchos complicada, pero cuando se dan mejores alternativas de aprendizajes a los niños, como la utilización del Soroban, estos pueden aprender con más ánimo y entusiasmo de una forma práctica.
- Según lo trabajado en la investigación se deja en constancia que la utilización del Soroban en los estudiantes, va permitir desarrollar una cultura numérica, abordar a los números de una manera diferente, desarrollar actitud, concentración y atención. También va generar seguridad, confianza y disciplina en los estudiantes.
- La manipulación del ábaco Soroban en el aula de clase facilita la solución y comprensión de los problemas planteados, su uso con material tangible apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a todos los estudiantes.
- A través del Soroban hemos vivido y comprendido de que el docente sea un intermediario con el niño, de tal forma sea un aprendizaje de fácil accesibilidad, mostrando interés por las matemáticas, siendo un juego para ellos mediante su

motivación y que los estudiantes descubran la generalización de los números y sus propiedades fundamentales.

- Es uno de los logros más importantes en la historia del cálculo por su gran utilidad y difusión, como nos damos cuenta el ábaco es utilizado como un objeto didáctico para enseñar matemáticas simples a niños, adultos y especialmente las operaciones básicas como la suma, resta y multiplicaciones.

RECOMENDACIONES

- Para obtener buenos resultados con el material del ábaco es necesario una buena formación de responsabilidad mediante la disciplina y constantemente la práctica para su desarrollo psicomotor.
- El trabajo con el ábaco japonés estimula la capacidad de análisis, razonamiento lógico, su creatividad y sentido de competitividad, incitando a los niños a ser cada vez mejores.
- Es recomendable que cada estudiante debe contar con su ábaco japonés o en grupos pequeños para los trabajos que se puedan realizar el desarrollo de operaciones.
- Los resultados positivos en el trabajo con el ábaco japonés, dependen en gran medida de la motivación tanto de profesores como de estudiantes.
- El ábaco estimula la capacidad de razonamiento lógico y deductivo del estudiante, ya que para realizar algunas operaciones deben buscar estrategias que le permitan realizar correctamente el ejercicio.
- Los estudiantes que logren algún problema de aprendizaje o alguna limitación física se ha encontrado en el Soroban una forma de recrearse en la que pueden trabajar al mismo ritmo que el resto de sus compañeros
- Se recomienda favorecer el uso del Soroban desde edades tempranas, para estructurar así mejor el cerebro, adquiriendo y perfeccionando habilidades, para así no sólo precisar resultados rápidos, sino desarrollar el conocimiento.
- La manipulación del ábaco Soroban en el aula de clase facilita la solución y comprensión de los problemas planteados, su uso con material tangible apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a todos los estudiantes
- A los docentes en su trabajo diario, planificar sesiones donde se realice una educación constructivista, ya que ello se realiza a través del juego, una didáctica dentro de las aulas, provocando un ambiente activo, social, colaborativo, donde los estudiantes avancen a su propio ritmo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackoff, R. L. (1981). *El arte de resolver problemas*. El Nacional.
- Aguado Cruzado, R. M., & Pacheco Sánchez, D. S. (2014). Cálculo de operaciones aritméticas y el uso del ábaco Soroban como recurso didáctico en los estudiantes con discalculia del Cuarto Grado de Primaria de la Institución Educativa Particular “Alfredo Rebaza Acosta” del Callao, 2014.
- Briceño Rojas, E. (2018). El Soroban como herramienta didáctica en la calidad del logro de aprendizaje del área de Matemática en los estudiantes del nivel secundario de la Asociación Civil Educativa Saco Oliveros del distrito de Santa Anita, Lima 2015.
- Bustíos Díaz, J. (2019). Estrategias metodológicas utilizando el soroban para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la IEP San Antonio de Ayacucho 2018.
- Cantero, A., Hidalgo, A., Merayo, B., Primo, F., Sanz, A. y Vega, A. (2002). Resolución de problemas aritméticos en Educación Primaria. EOEP DE PONFERRADA
- Carhuapoma Garay, B. (2018). Taller del Ábaco para la mejora de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes del IV ciclo de educación primaria en la Institución Educativa N° 0468 de Nuevo Progreso–Tocache-San Martín, 2017.
- Castillo Bolívar, A. L. (2016). El soroban como herramienta en las matemáticas de la escuela primaria. *Departamento de Matemáticas y Estadística*.
- De Castro, C., Molina, E., Gutiérrez, M. L., Martínez, S., & Escorial, B. (2012). Resolución de problemas para el desarrollo de la competencia matemática en Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 53-70.
- Díaz, J y Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático Problema- Solving Methods and Mathematical Thought Development. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57-74. Pág.
- ESCALANTE, E., STHEIVY, B., & OSPINA MENDEZ, D. C. (2018). El Abaco Soroban: Una Estrategia Facilitadora Para La Enseñanza De La Matemática En Estudiantes Con Discapacidad Visual.
- González, J. P., Mateus, O., & Mateus, D. (2019). El Ábaco Soroban: lúdica para la comprensión de operaciones básicas. *EDUCACIÓN Y CIENCIA*, (23), 457-475.
- Kasner y Newman, E y J (2007) *MATEMÁTICAS E IMAGINACIÓN*, México, Librería SA de CV.

- López, C. A. G. (1989). Historia de la computación.
- Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Problem-Solving Methods and Mathematical Thought Development. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57-74.
- Mikulic, I. M., Módulo, I., & Cátedra, I. (2007). La evaluación psicológica y el análisis ecoevaluativo. Recuperado de http://23118.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion_adicional/obligatorias/059_psicometricas1/tecnicas_psicometricas/archivos/f1.pdf.
- Moscovich, V. (2006). Yupana, tabla de contar inca. *Revista andina*, 43, 93-127.
- Orrantia, J., Núñez, D., Fernández, M. y Matilla, L. (2012). Resolución de problemas aritméticos: Conocimiento conceptual y nivel de competencia en matemáticas. *Aula abierta*, 40(3), ISSN 0210-2773
- Polya, G (1945) *METODOLOGIA POLYA EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*, México, Iberoamericana.
- Pozo, J. I., Pérez, M. D., Domínguez, J., Gómez, M. A., & Postigo, Y. (1994). La solución de problemas. Madrid: Santillana.
- Rodríguez González, E. A., & Galindo Urrego, S. M. Educación matemática para todos.
- Trujillo, M. A., & Martínez, G. R. (2018). Actitud hacia las operaciones básicas de matemáticas a partir del ábaco japonés en los alumnos de sexto grado.
- Urdiain, I. E. (2006). Matemáticas resolución de problemas. *Navarra: Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra*.
- Vega, J. C., & Carranza, E. A. (2016). SOROSUMA: iniciando con el ábaco Soroban.
- Villalonga, P., González, S., Marcilla, M. I., Mercáu, S., & Holgado, L. (2014). Procedimientos matemáticos para aprender límite. Su evaluación. *Unión. Revista iberoamericana de educación matemática*, 38, 103-114.

REFERENCIAS VIRTUALES

- <https://natureduca.com/culturblog/el-abaco-japones-o-soroban-utilidad-origen-e-historia/>
- <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol7/3/07Mochon.p>
- <https://nhenrydario.wordpress.com/2014/09/03/la-yupana/>
- <https://culturacientifica.com/2018/05/30/quipu-y-yupana-instrumentos-matematicos-incas-ii/>
- <http://funes.uniandes.edu.co/3617/1/Castro2012Resoluci%C3%B3nNumeros80.pdf>