

El Sorobán como herramienta en las matemáticas de la escuela primaria

Presentado por: América Leticia Castillo Bolívar

Presentado a: Mcs Diógenes de Jesús Ramírez Ramírez

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en enseñanza de las ciencias exactas

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Caldas

Manizales, Colombia

Copyright © 2016 por América Leticia Castillo Bolívar Todos los derechos reservados.

“Se nos confían niños; nosotros somos responsables de su educación. Traicionamos nuestra función humana si no nos esforzamos en desarrollar al máximo las posibilidades que lleva cada niño. Debemos mantener una inquietud constante y debemos responder con todas nuestras capacidades, todos nuestros métodos científicos de estudio y de investigación, todo nuestro amor al niño y nuestra total devoción a nuestra bella misión: formar hombres” (Mialaret 1986:174)

Agradecimientos

Primero debo de dar un agradecimiento a Dios el creador de todo lo que nos rodea y el que me brinda la oportunidad de estar profesionalizándome. Segundo es importante agradecer a la empresa *Miniland Educational* de España quién muy comprometida en la labor educativa aportó un Sorobán original y material didáctico. Tercero, doy un agradecimiento muy especial a la institución educativa La Iberia y a su comunidad en general por brindar los espacios para realizar las prácticas y al grupo de estudio para llevar a cabo este trabajo. Cuarto, a la universidad por brindarme la oportunidad de estudiar y de escalonar en mi profesión a través de mi profesor Diógenes Ramírez quién me guió por este camino. Quinto y último, sin ser menos importante, a mi familia quien me apoyó en todo el proceso y que es mi motor en el diario vivir.

Resumen

El ábaco desde sus primeros inicios ha sido una herramienta de gran utilidad no sólo para el estudio de las matemáticas, sino también para las personas que han incluido dicha herramienta en sus procesos de aprendizaje y de vida.

El ábaco etimológicamente y según la Real Academia de la Lengua Española es una palabra proveniente del latín *ábacus* y dependiendo del país se le ha puesto un uso diferente, su construcción varía de acuerdo a las necesidades que se tenga, su finalidad no cambia, la cual es obtener resultados aritméticos, sino su forma de trabajar o de escribir sobre él.

Lo anterior nos lleva al ábaco japonés denominado Sorobán, cuya Aparición se hizo en el siglo XVI, tenía un gran parecido al ábaco chino *Suan Pan* con respecto al uso de las cuentas, aunque con el pasar del tiempo la acomodación de las cuentas se organiza y queda como hoy día se conoce 1 – 4 (1 cuenta en el cielo y 4 cuentas en la tierra), evolucionando así, hacia un ábaco más desarrollado y completo, para llegar a realizar grandes cálculos y a una gran variedad de operaciones matemáticas.

Esta herramienta ha puesto en duda el uso desmedido que se tiene de la calculadora, la cual no hace otra cosa que dar un resultado a una operación puesta en pantalla, pero donde no se exige ningún tipo de pensamiento por parte de quien lo opera o digita, es así entonces, como este trabajo se realiza con la idea de educar a niños y a jóvenes de la institución Educativa La Iberia del municipio de Riosucio Caldas, para mejorar sus niveles de autoestudio, la realización de operaciones y la agilidad mental al momento de operar. Para tal efecto durante dos años se crearon guías didácticas destinadas a la básica secundaria con el objetivo de iniciar un trabajo

gradual durante esta etapa educativa; sin embargo, se recomienda comenzar con los grados
iniciales de primaria para obtener unos resultados más acordes con los objetivos planteados.

v

Palabras Clave: ábaco, cálculos matemáticos, memoria, operaciones aritméticas.

Abstract

The Soroban as a tool in the classroom Case: 9th grade students

From its first beginnings, the abacus has been a very useful tool, not only for the maths' study but for people that have included this tool in their life and learning processes. Ethimologically and according to the real academy of the spanish language, the word abacus comes from the same latin word, and countries have given it a different use and its construction changes following necessities they have, but not changing the purposes of itself that are to get arthemtics' results, but it changes the way of working with it or writing about it.

the last asserts take us to the Japan abacus named soroban, that had its beggining a little late cause it appeared, at its first time, in the xvi century and it was quite similar to the Chinese one, suan pan; in its use of the accounts, though when time passed, the accounts set was organised and remained the same as we know it nowadays 1-4 (1 account on the heaven and four accounts on the earth) being the most evoluted one cause it permits to make big calculations and a variety of maths' operations.

This tool has set in doubt the unmesured use that people give to calculators that don't make a different thing that put a result on a scream, without demmanding for any kind of thinking exercise to who executes or digitates it. So then, as this work is done with the idea of educating children and young students from the educative institution "La Iberia", of Riosucio - Caldas; to get better the self-study levels, the making of operations and mental abilities when they make maths' procedures.

By this reason, didactic unities were created during two years of labors destined to the secondary school trying to begin a gradual work in this educative stage, however the recommendation is to begin with beginners in primary to get results more related to the planned goals.

Keywords: abacus, math, memory, arithmetic operations

Tabla de Contenido

1.	Justificación	1
2.	Objetivos	3
3.	Planteamiento del problema.....	4
4.	Marco teórico.....	7
4.1	Antecedentes	7
4.2	Ubicación Geográfica	9
4.3	El S orobán como herramienta	11
4.4	El Constructivismo en la matemática.....	14
4.4.1	Diferencia entre Instrucción Didáctica y Constructivismo	19
4.5	Uso de la Unidad Didáctica.....	20
4.6	Mediación de las TIC en la matemática	21
4.7	Obstáculos epistemológicos.....	23
5.	Metodología.....	26
6.	Análisis de resultados.....	30
6.1	Análisis según tiempos empleados:.....	30
7.	Conclusiones	35

8. Recomendaciones	37	ix
Referencias.....	38	
Anexos	40	
Anexo 1	40	
Guía N°1.....	40	
Guía de Indagación.....	40	
Anexo 2.....	41	
Guía N°2 Conociendo el Sorobán.....	41	
Anexo 3	47	
Prueba Diagnóstica.....	47	
Anexo 4.....	48	
Como anotar y leer numero en el Sorobán	48	
Anexo 5	53	
Guía N°4 Sumar en el ábaco Sorobán	53	
Anexo 6.....	57	
Guía N°5 Sumas complejas.....	57	
Anexo 7	59	
Guía N°6 Restar con el ábaco.....	59	
Anexo 8.....	62	

Guía N°7 Restas sencillas y complejas.....	62	x
Anexo 9.....	64	
Guía N°8 Multiplicar con el ábaco Sorobán.....	64	
Anexo 10.....	68	
Guía N°9 Multiplicaciones sencillas.....	68	
Anexo 11.....	70	
Guía N°10 Dividir con el ábaco Sorobán.....	70	
Anexo 12.....	72	
Guía n°11 Divisiones sencillas.....	72	
Anexo 12.....	74	
Recursos usados de otras páginas.....	76	
Anexo 13.....	78	
Videos.....	78	
Videos insertados en <i>Youtube</i> 2014.....	78	
Videos insertados en <i>Youtube</i> 2015.....	78	
Memoria fotográfica.....	79	
2014.....	79	
2015.....	80	
Sorobán virtual.....	83	

Prueba diagnóstica con calculadora 84 ^{xi}

Prueba diagnóstica a mano..... 84

Lista de tablas

Tabla 1 Diferencia entre instrucción didáctica y constructivismo	19
Tabla 2 Resultados de prueba hecha con calculadora.	30
Tabla 3 Resultados de prueba hecha con el ábaco Sorobán.	30
Tabla 4 Frecuencia – Calculadora.	32
Tabla 5 Frecuencia – Sorobán.	32
Tabla 6 Tabla de frecuencia para uso de calculadora.....	34
Tabla 7 Tabla de frecuencia para uso del Sorobán.....	34
Tabla 8 Representación numérica del Sorobán.	43
Tabla 9 Ejercicio de aplicación.	49
Tabla 10 Ejercicio de aplicación.	49
Tabla 11 Ejercicio de Aplicación.	50
Tabla 12 Ejercicio de suma.	53
Tabla 13Ejercicio de restas.	59

Lista de figuras

<u>Figura 1 Comparación: ábaco - calculadora</u>	31
<u>Figura 2 Análisis de respuestas correctas</u>	33
<u>Figura 3 Cómo usar el Sorobán</u>	45
<u>Figura 4 Prueba diagnóstica</u>	47
<u>Figura 5 Ejercicios</u>	54
<u>Figura 6 Ejercicios</u>	56
<u>Figura 7 Ejercicios Sumas complejas</u>	57
<u>Figura 8 Ejercicios de resta</u>	60
<u>Figura 9 Ejercicio</u>	60
<u>Figura 10 Ejercicios restas sencillas</u>	62
<u>Figura 11 Ejercicios de multiplicación</u>	64
<u>Figura 12 Ejercicio de multiplicación</u>	65
<u>Figura 13 Ejercicios de multiplicación sencillas</u>	68
<u>Figura 14 Ejercicios de multiplicación</u>	69
<u>Figura 15 Ejercicios de división</u>	70
<u>Figura 16 Ejercicios de división</u>	71
<u>Figura 17 Divisiones sencillas</u>	72

1. Justificación

El ábaco Sorobán es una herramienta que ofrece grandes beneficios, prueba de ello es que en la actualidad se continúa utilizando dentro de las aulas regulares en países desarrollados. Pues se han obtenido resultados positivos no sólo en cuestión de pruebas sino también en la calidad de las habilidades adquiridas que comúnmente son usadas por todas las personas. De tal manera, que se convierte en un reto el poder utilizar este elemento antiguo, importante y dinámico, dentro de las aulas para el desarrollo de las clases de matemáticas, otorgando nuevas estrategias y medios a los jóvenes.

Este trabajo se realiza con el fin de conocer y analizar las bondades del ábaco Sorobán que como herramienta ofrece al proceso educativo, otorgándole beneficios tales como: habilidad numérica, agilidad mental, razonamiento lógico, memoria, mayor capacidad de concentración, mejoría en atención visual y coherencia en cuanto al procesamiento ordenado de información.

El reto de cualquier docente está en incentivar a sus estudiantes para estudiar, en este las matemáticas independientemente de la edad; ya que en la actualidad hay una errónea manera de promover el aprendizaje en cuando a la implementación de esta disciplina en las instituciones educativas, es por ello que a través de medios didácticos y de juegos los resultados pueden llegar a ser óptimos.

No todos los temas de esta área tienen una estrategia específica para ser enseñados; por ello el desafío es mejorar el rol del docente para que sea él quien proponga nuevas y mejores ideas para enseñar ciertas temáticas que generan dificultades a los estudiantes; de tal manera que es relevante seguir ideando nuevas estrategias que los motive no sólo a aprender acerca de números sino a dar solución a los problemas de la vida diaria.

Por último, con la implementación y el uso del Sorobán dentro de las aulas de la Institución Educativa La Iberia de Riosucio Caldas, se espera y pretende que los estudiantes tengan y aprehendan herramientas al momento de enfrentar bien sea una prueba o una situación problémica, a la cual podrían dar solución de una manera más razonable y efectiva, incentivando de este modo a los estudiantes y en consecuencia tendiendo entonces a conservarlos y a tenerlos complacidos e interesados en las matemáticas al interior de la aulas; lo que impactará positivamente en su futuro generando al mismo tiempo un abanico de posibilidades para proyectarse a nivel profesional y laboral.

2. Objetivos

- **General**
 - Promover el Sorobán como herramienta didáctica en el aula de clase para comprobar que los estudiantes realizan rápidamente operaciones básicas.

- **Específicos**
 - Establecer y difundir la importancia del uso del Sorobán en las aulas de clase y la diferencia entre los demás ábacos que existen.
 - Explicar la forma de cómo escribir cifras y operar básicamente con el Sorobán.
 - Realizar competencias en las aulas de clase en agilidad y rapidez mental con el uso del Sorobán.
 - Comparar los beneficios obtenidos con el uso del Sorobán versus otras herramientas.

3. Planteamiento del problema

Colombia es un país que en la actualidad tiene grandes falencias en cuanto a educación se refiere, sin demeritar el trabajo o los esfuerzos de muchos profesionales en este campo. Evidencia de esto, son los resultados que se tienen de las pruebas que durante varios años se vienen aplicando a nivel nacional e internacional y que lo dejan en los últimos puestos. Culpar al sistema es lo primero que hace el sector educativo, padres de familia y los mismos estudiantes; sin embargo, los resultados son el reflejo de la situación que vive cada región del país con sus necesidades y diferencias económicas y políticas entre clases sociales.

A partir de las evaluaciones periódicas que aplica no sólo el Estado sino también las que se aplican a nivel interno en las instituciones educativas, se deduce que los resultados no son los más óptimos ni los esperados. Por ejemplo en el área de matemáticas existe gran variedad de estrategias, fórmulas, didácticas y nuevas enseñanzas que se han aplicado a lo largo y ancho del país para mejorar los niveles de respuesta de los niños y jóvenes en cuanto a esta área, sin embargo éstos han sido fallidos y por el contrario los no mejoran.

Estos resultados llevan a plantearse algunas preguntas: ¿Qué puede estar fallando?, ¿las estrategias usadas son las más adecuadas?, ¿se está educando para contestar correctamente lo que se pregunta?, ¿es la lectura la culpable de no obtener buenos resultados?, ¿se está preparando a los estudiantes para la globalidad?. Aún hay incertidumbre al respecto, sin

embargo si se cambia la estrategia, quizá también se transformen los resultados y se puedan responder los cuestionamientos.

Un ejemplo muy relevante de lo anterior, es el resultado obtenido durante el año 2014 en las pruebas PISA, Colombia se ubica en el último puesto. Estas pruebas tienen como prioridad identificar qué tan competentes son los jóvenes a la hora de enfrentar los retos que depara a la vida. En cuanto a las matemáticas se evidenció la necesidad de una nueva implementación en la pedagogía, es decir se hace urgente e importante desarrollar didácticas por parte de los docentes de esta materia como el uso del Sorobán para mejorar los resultados y la habilidad de respuesta ante pruebas o problemáticas presentadas de las situaciones cotidianas.

Hay un caso particular de la influencia positiva del Sorobán en la vida cotidiana de un estudiante. Hay un joven que actualmente es estudiante de segundo semestre de derecho en la universidad de Caldas; es egresado de una institución pública de un municipio del departamento de Caldas, lo extraordinario radica en que desde muy pequeño hizo uso de este instrumento debido a su limitación visual, en consecuencia, para culminar sus estudios en media académica solicita al ICFES poder presentar la prueba de Estado con el Sorobán, obteniendo un resultado muy alto, el cual lo hace acreedor de una beca en la universidad, es decir la herramienta implementada influyó en gran medida en su vida; sin demeritar el alto grado de compromiso del joven, la familia y la institución que lo vio crecer y del apoyo que le daban como persona y estudiante.

Ahora bien; aunque la historia del joven es un buen ejemplo; para que lo anterior se convierta en un método es necesario estudiar, analizar y comprobar que el uso de herramientas como el Sorobán mejoran los resultados, y así dar respuesta a la pregunta: ¿De qué manera el uso del Sorobán en las aulas de clase mejora los resultados en el análisis y realización de operaciones matemáticas? Que es la que se plantea este trabajo.

En este sentido, para responder tal pregunta, a lo largo de dos años se escoge un grupo muestra de la Institución Educativa La Iberia conformado por jóvenes que secuencialmente pasan de octavo grado a noveno. Es ahí cuando se cumple la labor de trabajo con el ábaco Sorobán, dando como resultado un parte satisfactorio a lo que se buscaba.

4. Marco teórico

4.1 Antecedentes

Existen pocas investigaciones alrededor del tema, las que se conocen están guiadas en su mayoría hacia la educación de los niños con discapacidad visual, más no a estudiantes en aulas regulares, por tanto además de las investigaciones nacionales se tienen en cuenta algunas referencias internacionales para este trabajo.

Cárdenas Castillo (2011) estudiante de la facultad de Diseño Industrial de, realiza una investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en la infancia, pese al poco material pedagógico existente en el país respecto a este tema, realiza su investigación y se enfoca en aquellos aspectos que no son fáciles de enseñar y que requieren de un tiempo considerable para que el estudiante los entienda. En consecuencia, dedica tiempo en su trabajo final de pregrado a la implementación del ábaco abierto como instrumento para enseñar la suma y la resta a los niños de 6 y 7 años.

Sánchez y Peña (2000) realizaron una cartilla del Instituto Nacional para Ciegos, donde toman al ábaco Sorobán como el medio para que los niños ciegos o con discapacidad visual puedan aprender con facilidad las operaciones matemáticas; haciendo una equivalencia al lenguaje Braille para facilitar el aprendizaje de los niños que se encuentran en aulas regulares. Este instituto lanza tres cartillas, la primera hace un acercamiento a las

operaciones básicas con números naturales, la segunda a los números decimales y la tercera a las operaciones de potenciación, radicación y números fraccionarios.

De otro lado, se tiene en cuenta la tesis hecha por Monsalve y Rangel (2008) de la universidad Industrial de Santander que hace referencia a la preocupación de la educación en los primeros años de la escuela primaria como base y estructura para los futuros años de estudio en la básica, media y universitaria.

Como se evidencia son pocas las investigaciones hechas en Colombia acerca del tema y de sus usos dentro de las aulas regulares. Sin embargo, no hay que dejar de lado el acercamiento que esta herramienta tiene con las nuevas tecnologías, es el caso de su presencia en la página web de Colombia Aprende, donde además se cuenta con una aplicación virtual para practicar las cuatro operaciones básicas con el uso del Sorobán, aunque es necesario la explicación de un adulto y tener conectividad para acceder a la misma.

Dentro de ese marco también se tienen en cuenta las investigaciones hechas en países distintos a Colombia, es así como en España Tejón (2007) realiza un manual acerca *El Uso del Ábaco Sorobán*”, donde claramente enseña la historia y el manejo del mismo en variedad de operaciones. Por otra parte, como resultado a la preocupación por la poca existencia de bibliografía ante el tema Zuñiga (sf) en Chile realiza el libro *Aritmética en el Ábaco Japonés*, dedicado totalmente a la enseñanza de operaciones básicas por medio de

este ábaco. Finalmente, también hay otra forma de contribuir con la implementación de este instrumento, es la variedad de ábacos virtuales que se encuentran en la web.

4.2 Ubicación Geográfica

La institución educativa La Iberia está ubicada en la zona rural del Municipio de Riosucio Caldas. La comunidad de La Iberia se encuentra a 21Km de camino, desde la zona urbana del municipio, con tramos que en ocasiones generan difícil acceso a propios y ajenos. Este lugar es de vital importancia ya que es el sitio de confluencia de los estudiantes de las comunidades indígenas del Brasil, Dosquebradas, Cameduadua del municipio de Supía; y las veredas de Panesso, Portachuelo, La Rueda, Aguacatal, Pulgarín, Miraflores, Cañamomo, Planadas, La Tolda Amolador y la Iberia.

Actualmente, la institución educativa cuenta con 270 estudiantes entre la primaria, la básica y la media; el 100% son indígenas provenientes de sectores vulnerables y marginados por parte del Estado; además de contar con pocas posibilidades para su sustento diario y proyección laboral o académica. Al ser una institución de carácter rural y público, no cuenta con recursos que les permita sobresalir respecto a otras instituciones, es por esto que el trabajo da dos opciones de aprendizaje, una con el ábaco Sorobán físico y otra con el ábaco Sorobán virtual.

Por eso también, se hizo la propuesta de tener un medio diferente que les sirva de base a los estudiantes para continuar estructurando no sólo su pensamiento sino también su perspectiva, buscando obtener mejores resultados académicos y profesionales, que en consecuencia se convertirán en mejores opciones y oportunidades de vida. Es decir, en cuanto al proceso académico, a los estudiantes se les exige de igual manera ser integrales; de ahí que gracias a la curiosidad generada desde su propia iniciativa crean nuevas herramientas para vincularlas con los números y con las formas y utensilios que usaban los primeros pobladores para el conteo.

Desde el PEI (Proyecto Educativo Institucional) se busca que las nuevas generaciones se apropien de su identidad, por consiguiente a la par del proyecto educativo comunitario se aborda también la memoria cultural de los mayores; así en unión con estudiantes, jóvenes y educadores se trabaja por la recuperación y afianzamiento de la memoria colectiva, evidenciándose de este modo la prioridad en cuanto al fortalecimiento de la cultura y de sus expresiones que se le ha dado; para poder mezclar los saberes ancestrales con los contemporáneos.

Ya que desde que el ser humano nace gracias a la curiosidad despertada por el entorno que lo rodea, genera cuestionamientos a la realidad, resultado de su relación con los demás y su contexto, de ahí surgen problemas y preguntas que buscan respuestas, pero a temprana edad en la mayoría de los casos no se cuenta con elementos que ayuden. En este sentido se

hace necesario que la escuela dé prioridad al uso de didácticas para que los estudiantes puedan apropiarse mejor de los temas curriculares propuestos.

Como lo manifiesta Mesa (1998) “es fundamental promover una enseñanza centrada en la resolución de problemas, recurriendo a todos los medios disponibles tanto intelectuales como técnicos” (n/a). Dado que es importante en la actualidad brindar una educación con calidad y pertinencia donde las personas puedan aprender a solucionar lo que les sucede en su diario vivir.

4.3 El Sorobán como herramienta

El ábaco es uno de los pocos instrumentos que ha sobrevivido con el transcurrir de los siglos y que aún se sigue utilizando de manera activa en infinidad de países como herramienta de estudio. Como tal, se presenta en principio por la dificultad que generaba contar o hacer operaciones con altos grados de dificultad, por tal razón los seres humanos gracias a su recursividad a la hora de resolver problemas inventaron el ábaco. En cada región varía su forma y estilo.

Antiguamente Grecia contaba con un ábaco hecho con arena en el que se escribían símbolos matemáticos por medio de los dedos para hacer sus pequeñas operaciones; posteriormente con el tiempo este fue tomando otras formas, hechas por medio de tablas de madera o de mármol en las que habían pequeños espacios en los que colocaban cuentas

o piedras llamadas *cálculus* que eran desplazadas y movidas para hacer las operaciones correctamente. Por su parte en oriente hay uno llamado *ábaco chino* o *suan pan* usado desde hace más de mil años, el cual está formado por cuentas toroidales y varillas de bambú en un marco de madera, las cuales están puestas 2 – 5 (2 cuentas en el cielo y 5 en tierra), es decir, dos en la parte superior y cinco en la inferior divididas por una varilla para separar las cuentas.

En cuanto al ábaco Sorobán, se debe tener claro que en un principio tenía las mismas características del ábaco Chino; sin embargo cambió con el tiempo y se fue adaptando a las necesidades de la época quedando durante siglos sólo con una bolilla o cuenta en la parte superior o cielo y cuatro en la parte inferior o tierra; Finalmente en 1948 Joaquín Lima de Moraes en Brasil busca la ayuda de expertos japoneses para ser asesorado, adaptarlo a las cuatro operaciones básicas, y acondicionarlo a las personas con dificultades visuales. Es entonces cuando empieza a ser usado por estas personas.

Para el año de 1956, este mismo país avanza en la capacitación de maestros, quienes quedan a cargo de la educación de niños y personas ciegas, promoviendo así tanto en maestros como en estudiantes el aprendizaje de la matemática y también de abrir puertas hacia el mundo exterior, que son de difícil alcance para este tipo de personas

En consecuencia, gran variedad de profesionales de distintas nacionalidades estudian este instrumento y aportan cambios beneficiosos para todos, es el caso de Gissoni quien

publica el primer manual de instrucciones para el uso del ábaco, y T.V Cranmer quien en 1963 decide sacar una producción a gran escala del ábaco.

En la actualidad el ábaco Sorobán se encuentra en varias presentaciones, puede tener entre 13, 21 y 27 varillas, depende de las necesidades y las operaciones para las que se requiera. Además como se dijo en otro aparte cuenta con un eje llamado cielo y otro tierra, ambos están divididos por una varilla horizontal o eje, el cual es el contador o sumador y además cada 3 varillas tiene un punto en alto relieve para indicar la clasificación de unidades bien sean clases de centenas, clases de decenas o de otro tipo.

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.

Este instrumento puede ser utilizado por cualquier persona, ya que favorece la agilidad mental, el cálculo rápido, el razonamiento, los hábitos de orden, la destreza manual, la resolución de problemas, la precisión y la velocidad; haciendo de este instrumento un papel como el que puede ejercer el ajedrez o los juegos de estrategia en la mente del ser humano.

Desde la invención de la calculadora y del computador, dicho invento ha sido desplazado de las aulas regulares y del uso habitual que le daban las personas en su

cotidianidad, olvidando así la importancia y las repercusiones que éste tiene en el aprendizaje de cada uno. Sin embargo, algunas culturas siguen insistiendo en lo valioso de su uso, y es por esto que todavía sobreviven tres tipos de ábacos en la actualidad: el ábaco ruso, el ábaco chino o *suán pan* y el ábaco japonés Sorobán.

Teniendo en cuenta lo anterior, en cualquier tipo de sistema y de proceso educativo se hace necesario tener medios que sirvan de conectores entre el conocimiento y los educandos, por tanto se plantea para este trabajo la enseñanza del ábaco Sorobán.

Lo más importante de esta estrategia, no es que el instrumento sirva sólo para estimular el conteo o una operación en especial, sino que también cuenta con muchos beneficios, siendo solo un objeto. En consecuencia se hace necesario intentar la inclusión del mismo en la educación habitual del país y por ende en la comunidad a investigar.

4.4 El Constructivismo en la matemática

Grandes hombres y mujeres han dedicado parte de su vida a estudiar el aprendizaje del ser humano, y es por esto que han surgido a través de la historia; corrientes, pedagogías, posturas y enfoques para conocer cómo piensa y aprende el ser humano. El Constructivismo es una de ellas, este es el producto de la reunión de varias teorías donde se concluye que el conocimiento es una construcción.

Solé y Coll (1999) señalan que el constructivismo no es, en sentido estricto, una teoría sino más bien un movimiento. De una u otra forma el Constructivismo dice que el conocimiento de las cosas del mundo surge es a través del pensamiento del sujeto, pero además postula la necesidad de entregarle herramientas que le ayuden no sólo a alcanzar el conocimiento sino también a perfeccionarlo y a buscar nuevas tácticas de aprendizaje. El constructivismo lo que hace es ofrecer más dinámica tanto al educando como al maestro, volviendo las aulas más activas y con aprendizajes más significativos.

En este sentido, hay que tener en cuenta que a la hora de impartir una clase de matemáticas no se puede basar únicamente en la teoría, sería un error pensar que el estudiante adquiera conocimientos de este tipo dejando de lado la práctica y la oportunidad de tener una aproximación para crear hipótesis, hacer pruebas, observar, proponer y finalmente analizar.

Es así como Gregorio (2002) enuncia varios puntos clave que se deben tener en cuenta al momento de impartir una clase dentro del aula de manera constructivista:

- La racionalización, ajuste y renovación de contenidos matemáticos: Potenciar el cálculo mental, la aproximación, el tanteo y previsión, estimación de resultados de todo tipo de operaciones y problemas matemáticos, como elementos básicos para “amueblar la cabeza” de los alumnos. Trabajar los números y las operaciones elementales en relación

con la resolución de problemas aritméticos y con contextos propios, y no en fichas descontextualizadas de operaciones y más operaciones. Las operaciones o algoritmos si no sirven para resolver problemas carecen del más mínimo sentido.

- La alfabetización matemática y el sentido numérico: El proceso de enseñanza-aprendizaje ha de ser significativo y eso exige que el alumno observe, experimente, se haga preguntas, conjeture (proceso inductivo y construcción del conocimiento). Se debe tener presente que la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos depende sobre todo, de cómo han sido contruidos y utilizados en la escuela.
- Resolver problemas: Aprender a resolver problemas (entendidos como situaciones que no podemos resolver algorítmicamente o automáticamente y que precisan de una investigación y un pensar las cosas), es la finalidad básica que debemos perseguir, y todos los demás contenidos matemáticos son herramientas al servicio de esta finalidad.
- La globalización y las matemáticas para la vida cotidiana: Plantear situaciones de investigación al respecto: ¿dónde hay números?, ¿para qué sirven?, ¿se puede vivir sin ellos?, la publicidad, la geometría en el arte, en nuestros pueblos, en la naturaleza y en la vida cotidiana (deportes, monedas, bordados, etc.)
- Los juegos: Los cuales, además de potenciar el gusto por las matemáticas, pueden ser un contexto adecuado para memorización y aprendizajes

numéricos básicos, cálculo mental, dominio del sistema de numeración decimal o SND y operaciones básicas, trabajar la resolución de problemas, buscando y analizando estrategias ganadoras y perdedoras, investigando lo que ocurre si introducimos modificaciones en las reglas.

Ausubel, Novak, y Hanesian (2009) por su parte, señalan en su modelo que el aprendizaje significativo es aquel en el que la nueva información se relaciona con alguna idea de la estructura cognitiva del niño y los conceptos inclusores son aquellos conceptos relevantes de la estructura cognitiva de éste. Es así como consideran que para aprender son necesarios los conocimientos previos desde su cultura y desde su ambiente natural, donde cada uno sea partícipe y genere inquietudes, observaciones, interrogantes y los convierta en análisis dentro del proceso educativo.

De lo que se deduce el proceso de enseñanza – aprendizaje, pensando que el docente cumple con la labor de mediar entre el conocimiento y el educando para que ellos mismos desarrollen habilidades. Es decir, que realicen el ejercicio de pensar. Para ello, se requiere de un docente que haga uso de metodologías llevando al educando a inferir, deducir, formular hipótesis, razonar, reflexionar y observar, siendo un mediador entre el conocimiento y el estudiante; dejando de ser un protagonista para convertirse en un facilitador de nuevas experiencias y conocimientos.

Si algo caracteriza al Constructivismo es el hecho de usar los juegos y la didáctica dentro de las aulas, siendo estos un soporte para la enseñanza cuando son utilizados de una manera planeada y guiada, y no cuando se hacen con intenciones lúdicas o de entretenimiento. Para que un juego o material didáctico sea significativo dentro del aula, es necesario tener un ambiente activo de participación, en el que todos puedan aportar e ir aprendiendo de los mismos errores y de la colaboración de los demás compañeros, siendo independientes a la hora de solucionar una problemática y donde ellos mismos se exijan de acuerdo a cada nivel cognitivo, avanzando a ritmos propios.

Un juego para ser aprendido, interpretado y comprendido se debe practicar una y otra vez, creando así espacios de aprendizaje para obtener buenos resultados en lo que se quiere alcanzar con los niños y jóvenes; incluso en la enseñanza de las matemáticas, teniendo en cuenta que se aprende también a través de la práctica y no sólo por medio de la teoría.

De esta manera, la propuesta de este trabajo tiene como principal objetivo promover y enseñar el uso del ábaco Sorobán, buscando volver a las raíces antiguas las cuales han funcionado dentro del sistema educativo durante mucho tiempo, pero que en la actualidad han sido dejadas de lado para darle cabida a nuevas estrategias de educación sin recordar la importancia de este instrumento en la enseñanza de la matemática.

4.4.1 Diferencia entre Instrucción Didáctica y Constructivismo

Tabla 1 Diferencia entre instrucción didáctica y constructivismo

Componente Educativo	Instrucción Didáctica	Instrucción Constructivista
TIC como contenido	Se enseña en bloques de tiempo específico o en cursos que se enfocan en las TIC	Integrado con todas las áreas de contenido y al mismo tiempo es un área de contenido propio
Uso de tecnologías	Se hace a través de la didáctica El aprendizaje es a través de computadores, tutoriales, simuladores y demás herramientas tecnológicas Evaluación es didáctica y con herramientas	La instrucción es el constructivismo El aprendizaje se hace a través de la comunicación, de la colaboración, documentos y presentaciones. La evaluación es a través del constructivismo
Uso de tecnología en la evaluación	Se usan herramientas sencillas como lápiz, papel, calculadora y demás	Se evalúan en el mismo ambiente de aprendizaje

Fuente: Moursund, D. (1999) Project – Based learnig using information technology. Adaptación libre

4.5. Uso de la Unidad Didáctica

La unidad didáctica es un modelo de aprendizaje que está estrechamente relacionado con la teoría constructivista, la cual afirma que el conocimiento humano se da a través de la construcción del mismo con herramientas didácticas.

Atendiendo a estas consideraciones, han surgido variedad de propuestas o plantillas de unidades didácticas, que surgen de la necesidad de cada quien al interior del aula; sin embargo por lo general contienen objetivos didácticos, contenidos, actividades y la evaluación de los resultados alcanzados. Por ejemplo Cockburn (2001) propone una plantilla como una alternativa a la narración de casos, afirmando que la mejor alternativa y punto de partida para la unidad didáctica es a través de un texto narrativo. Mientras que Beetham (2007) explica un enfoque más marcado en las tablas y listas incluyendo TIC.

Pero para este trabajo en particular se usa el método de unidad didáctica a través de palabras clave, el cual fue aprendido a manejar por la docente en su capacitación con CREA – TIC una estrategia desde el gobierno nacional para construir capacidades en uso de TIC y así innovar la educación colombiana.

Este modelo de plantilla, está dividido por 6 componentes o preguntas directrices:

- ¿Qué?: se refiere a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

- ¿Por qué?: denota los objetivos de aprendizaje, estándares y competencias que se deben de alcanzar.
- ¿Quién?: habla de los estudiantes, características de la población y sus necesidades.
- ¿Dónde?: tipo de ambientes de aprendizaje.
- ¿Cuándo?: se refiere al tiempo y momentos de aprendizaje.
- ¿Cómo?: denota cuáles enfoques, estrategias, medios, materiales y métodos serán usados.

4.6 Mediación de las TIC en la matemática

El uso de las TIC en la enseñanza de cualquier área sea convertido en un aliado especial, siempre y cuando el maestro las utilice correctamente, primero porque los niños y jóvenes actuales y los de las generaciones futuras están directamente influenciados por la informática y las redes sociales, tema que puede ser contraproducente en cuanto a la educación debido al mal uso de las mismas, y puede ser favorable si se quiere rescatar a los jóvenes de información inútil y en su lugar ponerlos a trabajar en pro de mejor educación a nivel personal y social. Segundo, porque las TIC o el manejo de todas las herramientas digitales y la información que se encuentra en la web, es demasiado amplia y algunas veces irrelevante, por tanto sea hace necesario educar para la selección de información y ponerla a favor de las clases.

En especial en matemática se puede decir que las TIC juegan un papel vital, ya que al ser una ciencia exacta no admite dudas ni errores; esta ciencia es la única que obtiene resultados inmediatos al ser analizada o estudiada, mientras las otras deben esperar cierto tiempo para ser dominadas; por consiguiente las nuevas tecnologías lo que hacen es brindar datos más exactos y eficaces al momento de usarlas. no obstante con esto no se quiere mostrar que sólo las TIC deben implementarse, por el contrario son un complemento de la educación tradicional o las metodologías habituales.

En torno a lo expuesto, se conoce que las TIC cuenta con aplicaciones y recursos educativos tanto en línea como en *software* desarrollados para equipos y páginas web, permitiendo el fácil acceso para todos, terminando de este modo con las barreras tradicionales entre maestros y estudiantes, y complementando las metodologías que usa cada quien en sus aulas. Lo anterior no quiere decir que se deba cambiar esta para incluir sólo las tecnologías en el aula y cambiar el aprendizaje personalizado y responsable por el auto aprendizaje.

Aunque la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2008) argumenta que son particularmente benéficas para el proceso educativo, porque entre otras cosas otorga a los docentes nuevas fuentes de información y conocimiento.

Una parte significativa del uso de las TIC es la planeación, preparación y seguimiento a través de la unidad didáctica, la que integra el estilo pedagógico de cada maestro en su quehacer con las temáticas exigidas por el Ministerio de Educación a nivel nacional; pero imprimiéndole nuevas técnicas de estudio.

A este respecto, no se pretende que los niños y jóvenes deban de permanecer frente al computador para aprender matemática, sino usarlo como un aliado y una estrategia que se debe de combinar en la enseñanza tradicional o la metodología que cada quien use. Es decir, lo que se propone es hacer una clase más amena mezclando lo teórico y lo práctico, sin dejar las áreas obligatorias por fuera de la estructura educativa.

4.7 Obstáculos epistemológicos

Un obstáculo epistemológico se entiende como una dificultad psicológica que no le permite a las personas tener una correcta comprensión del conocimiento; es así, como Bacon (1620) emprende una búsqueda para dar mejor sentido a estos obstáculos o dificultades a la hora de aprender, clasificándolos en cuatro grandes grupos, denominándolos ídolos: ídolos de la tribu, ídolos de la cueva, ídolos del foro e ídolos del teatro. De igual manera Bachelard, (1981), analiza lo hecho por Bacon y descubre diez ídolos o estados como él los llama, arguyendo que el obstáculo epistemológico es un estado que no le permite al hombre avanzar de un saber pre científico a un saber netamente científico o más certero.

Por lo anterior, se puede argumentar que los humanos ante cualquier nuevo conocimiento van a encontrar dichos obstáculos epistemológicos, unos dados por sus características físicas, y otros por la cultura, entorno o crianza a la que estuvieron sometidos; esto les impide ver a los hombres más allá de lo que deberían; para continuar avanzando ante nuevos temas o nuevos conocimientos.

Es así, como en el uso y manejo del ábaco Sorobán en la institución educativa La Iberia encuentra también obstáculos epistemológicos, los cuales nacen de las prácticas con los jóvenes del grado noveno, una de las mayores dificultades es el des - aprendizaje de algunos conocimientos adquiridos desde la infancia ya que este innovador ábaco necesita de una estructura diferente para ser útil.

Por otra parte, se conoce que el constructivismo hace del uso de la lúdica y el juego algo primordial para aprender; pero depende de los mismos docentes que los aprendices no se queden sólo en el juego sino que repercuta y hagan uso de este en momentos clave de su vida. Implementando las estrategias usadas como una forma de solucionar las dificultades presentadas en otro tipo de problemáticas, es decir, que el ábaco puede ser una herramienta muy útil si el maestro es una persona empoderada por el conocimiento del mismo y sabe cuáles objetivos quiere alcanzar por medio de este, para que los niños y jóvenes puedan trascender del juego al conocimiento.

Ahora bien, como es de esperarse numéricamente existe otro desafío en cuanto al uso del ábaco Sorobán con operaciones sencillas, puesto que los jóvenes las aplican de una manera rápida y natural; sin embargo cuando se trata de hacer operaciones complejas como

en el caso de llevar o pedir prestado y de pagarle a otra persona, estos instintivamente traen a sus mentes conocimientos que ya sabían de antes y se les presentan como una barrera para continuar, ya que no les permite ver qué puede seguir de ahí en adelante y darle solución al problema, es entonces un impedimento el hecho de no dominar completamente las operaciones sencillas como sumar, restar o el hecho de pedir prestado y luego devolver.

Por último este ábaco encaja perfectamente en la pedagogía constructivista, y es necesario que al mismo tiempo los jóvenes se apropien del uso de las nuevas tecnologías, como son el computador, las tabletas y los computadores, los cuales pueden estar a su alcance de una manera al momento de una necesidad; contando también con aplicaciones móviles o páginas web como la que se creó para este trabajo. Teniendo un acceso directo al conocimiento para hacer uso del mismo, no obstante como un obstáculo epistemológico se encuentra la posibilidad de no contar con los saberes básicos de informática que le puedan ayudar a usar los dispositivos electrónicos de manera adecuada.

5. Metodología

El Constructivismo es una clase de pedagogía que permite a las personas superar y aprender un tema en especial de forma didáctica; es así que esta ayuda a practicar y mejorar no sólo con el aprendizaje y manejo del instrumento sino con la aplicación de pruebas constantes que permiten evaluar a los jóvenes en sus habilidades según sus conocimientos. Por medio de exámenes didácticos o del uso de instrumentos tecnológicos, los cuales son de dominio de esta generación; siendo de un valor agregado al trabajo el hecho de aprender una metodología pero además aplicar lo mismo con el uso de computadores, tabletas y celulares, entre otros.

Se propone realizar este trabajo, partiendo de la premisa que para enseñar y aprender operaciones matemáticas no se requiere únicamente una herramienta como la calculadora, sino además el uso de dispositivos electrónicos como un medio para activar el uso de Sorobán, por ello, aplicar con estudiantes diferentes pruebas es de gran importancia, para así verificar los resultados esperados por el uso eficiente del ábaco, en este trabajo.

Dichas pruebas se realizarán con estudiantes de grado octavo 8° y noveno 9° de la Institución Educativa La Iberia del municipio de Riosucio Caldas, quienes culminaron un proceso de dos años con el uso del Sorobán y también a través de pruebas diagnósticas usando la calculadora y la agilidad mental midiéndose el tiempo y la cantidad de respuestas correctas, para finalmente confrontar estas cifras con las demostraciones del uso del

Sorobán, las cuales indicarían la eficacia en los tiempos y desarrollo de habilidades lógicas y mentales.

Para llegar a una conclusión y tener una validación pertinente sobre las pruebas se tendrá como metodología la aplicación del constructivismo, como método pedagógico para agilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes beneficiados con el método del Sorobán a través de unidades didácticas. Es así entonces como las pruebas mencionadas, comienzan con cuestionarios de indagación e investigación, que les permite apropiarse de información nueva y que se puede discutir al interior del grupo

(Anexo 1 y 2)

La docente refuerza el trabajo investigativo con una exposición acerca de las clases de ábacos y las nacionalidades de cada uno de estos, por medio de una presentación en *Power point* y así entrelazar teoría, historia y práctica, haciendo de este un trabajo más integral.

De otro lado, se hacen dos pruebas diagnósticas, para poder medir la eficiencia entre los métodos utilizados actualmente y el propuesto, de tal forma que se realizan dichas pruebas para tenerlas como insumo al final del proceso. Para concluir si es más efectivo el Sorobán u otros medios usados comúnmente como la calculadora y las operaciones a mano con lápiz y papel. Es así entonces como se elabora una prueba, que es presentada midiendo los tiempos de forma individual. (Anexo 3)

Después el proceso continúa con la elaboración de otras guías las cuales hacen referencia propiamente a la manipulación del instrumento o adiestramiento. (Anexos 4, 5 y 6)

Finalmente, con el paso de los días, la población se muestra más interesada en conocer más del ábaco, es así entonces como a través del Ministerio de Telecomunicaciones se busca ayuda y la docente se capacita en Máster TIC para elaborar recursos que le ayuden a mejorar las clases, obteniendo como resultado una página web del tema, una guía didáctica de clase y una variedad de recursos educativos producidos por ella misma aplicados en la clase a los estudiantes, teniendo así ya no sólo un Sorobán para cada uno sino también contando con el mismo de manera virtual.

En medio de la investigación y de la búsqueda de información, apareció el testimonio de un joven con limitación visual que ha trabajado toda su vida con el Sorobán, herramienta que según él ha servido como base en sus proyectos de vida puesto que este le ha brindado seguridad y agilidad en cuanto a los números¹.

Siendo imposible renunciar a la tecnología que rodea al mundo, para ir a la par de este se realizan prácticas de distinta índole tanto de forma física con el Sorobán manual como con el virtual, así que los jóvenes en quienes se aplican las pruebas, demuestran habilidades en cuanto rapidez ya que manejan a la perfección ambos métodos

¹Video: <https://www.dropbox.com/s/g0524trev03qpr/Experiencia%20con%20el%20%C3%A1baco.mp4?dl=0>

Cuando los jóvenes han adquirido la habilidad necesaria para realizar operaciones se hace una prueba final, la cual lanza resultados muy alentadores para la enseñanza del mismo, desmintiendo los pensamientos iniciales acerca de la efectividad de la calculadora y otros métodos usado considerados superiores a los obtenidos por medio del Sorobán²

² Videos: (Video: <https://youtu.be/dqkEXvoTSS0>) (Video: <https://youtu.be/z1e8CzvaOX8>)

6. Análisis de resultados

6.1 Análisis según tiempos empleados:

A continuación se presenta en un cuadro la descripción de los datos obtenidos entre las variables tiempo y la prueba hecha con calculadora.

Tabla 2 Resultados de prueba hecha con calculadora

Min	1st Qu	Median	Mean	3r Qu	Max
9.00	14.00	16.00	16.61	19.00	25.00

Fuente: Creación propia

Comentado [EA1]: Según la norma APA, las tablas no deben configurarse de este modo. Sin embargo se respeta la autonomía de la autora que pidió se respetara la original. Por lo tanto se van adecuar nuevamente todas las tablas.

A continuación se presenta en un cuadro la descripción de los datos obtenidos entre las variables de tiempo y la prueba con el ábaco Sorobán.

Tabla 3 Resultados de prueba hecha con el ábaco Sorobán.

Min	1st Qu	Median	Mean	3r Qu	Max
9.00	17.50	19.00	19.45	22.00	30.00

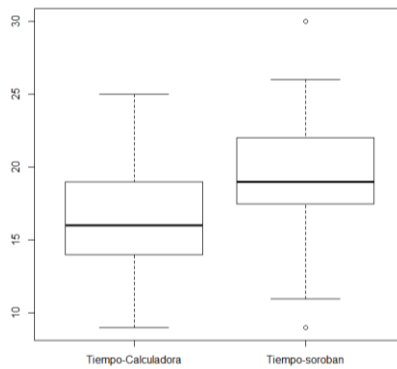
Fuente: Creación propia

Una de las variables analizadas para este caso a estudiar es el tiempo empleado al momento de resolver operaciones, tiempo que fue medido en las pruebas tanto con el uso de calculadora versus el uso del ábaco Sorobán, y aunque se alcanza a percibir según los resultados que con el uso de calculadora los jóvenes promedio realizan las operaciones en

16 minutos y con el ábaco en 19 minutos, es de recalcar que de empezar con procesos en ciclos de estudio a más temprana edad y con mejores estructuras cognitivas, los resultados podrían ser satisfactorios creando hábitos en niños y jóvenes.

De otro lado es notorio en la siguiente gráfica que hubo dos valores muy atípicos en las pruebas hechas con el ábaco, pues uno fue muy alto y otro bastante alto, y es importante contar que como en todo proceso los jóvenes no tienen iguales ritmos de aprendizaje y aunque el interés era muy marcado en ellos no se pueden evitar los diferentes tiempos de aprendizaje y las habilidades que poseen, los cuales fueron reflejados en las pruebas realizadas.

Figura 1 Comparación: ábaco – calculadora.



Fuente: creación propia

Tablas de Frecuencia

- Para el uso de la calculadora

Tabla 4 Frecuencia – Calculadora.

Tiempo	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	25
Nº Est.	1	2	1	1	5	3	3	2	2	5	1	3	1	1

Fuente: Creación Propia

- Para el uso del Sorobán

Tabla 5 Frecuencia – Sorobán.

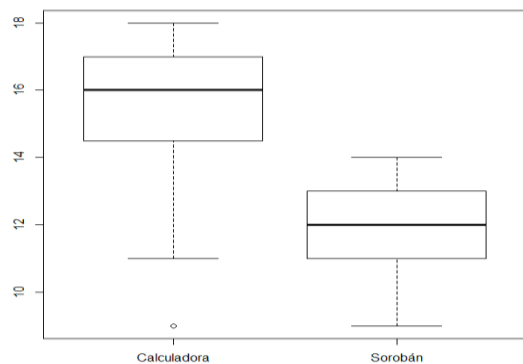
Tiempo	9	11	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	26	30
Nº Est.	1	1	1	2	3	2	6	4	2	3	2	2	1	1

Fuente: Creación Propia

Tomando como un tiempo promedio de 20 minutos, se puede concluir que el 89% de los estudiantes o sea 26 de ellos, respondieron la prueba en ese tiempo o menos, mientras que con el uso del Sorobán el 69% de los estudiantes es decir, 20 de ellos respondieron la prueba en ese tiempo o menos.

6.2 Análisis según respuestas correctas

Figura 2 Análisis de respuestas correctas.



Fuente: creación propia

El diagrama anterior muestra como los estudiantes al responder la prueba con calculadora obtuvieron más respuestas correctas que con el uso del Sorobán, debido a que la mayoría de sus vidas han hecho uso de esta u otro medio diferente donde pensar no es lo importante sino que se le da relevancia al resultado, así que ellos tienen más habilidad al usarla durante más tiempo. Y este por su parte es un medio que les exige pensar y hacer variedad de operaciones, haciendo más completo el aprendizaje. Al mismo tiempo los jóvenes se mostraban temerosos al hacer uso del este por el miedo a los resultados, cosa que no pasaría si sus hábitos estuvieran más familiarizados con el uso del ábaco.

Tablas de Frecuencia

- **Para el uso de la calculadora:**

Tabla 6 Tabla de frecuencia para uso de calculadora

Preg. Correc.	9	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº Estudiant.	1	2	2	1	2	2	10	5	6

Fuente: Creación Propia

- **Para el uso del Sorobán**

Tabla 7 Tabla de frecuencia para uso del Sorobán

Preg. Correc.	9	10	11	12	13	14
Nº Estudiant.	1	5	7	7	5	6

Fuente: Creación Propia

Si se toma como referencia que es necesario el 60% de respuestas correctas para poder aprobar una evaluación, y que la prueba contenía 18 preguntas, se tiene como computo que con 11 preguntas correctas se pasa la evaluación, es así entonces como con el uso de la calculadora sólo un estudiante no aprobó y con el ábaco 6 de estos no aprobaron la prueba. Pero es acá donde es necesario ser enfáticos ya que una cosa es terminar pronto la evaluación con las respuestas incorrectas y otra muy diferente hacerla durante más tiempo pero con las respuestas bien contestadas; proceso que se debe de perfeccionar para la adquisición de habilidades y destrezas en rapidez.

7. Conclusiones

Después de haber recorrido el maravilloso mundo del ábaco Sorobán con los estudiantes de la Institución Educativa La Iberia, se puede concluir que:

- El uso del Sorobán al interior de las clases se presenta como una experiencia exitosa, donde los jóvenes se mostraron complacidos con los nuevos aprendizajes y con la forma de trabajo a través del Sorobán.
- Al realizar operaciones con el ábaco, se evidencia como en un principio se muestran temerosos del proceso pero después afianzan más el conocimiento y se apropian del este de una forma práctica.
- Se realizan competencias de agilidad mental y se deduce que ellos a pesar de importarles la competencia como característica humana muestran querer hacerlas bien a pesar del corto tiempo, pues aprendieron que es mejor un buen resultado que hacerlas de manera rápida pero errónea.
- La matemática es una ciencia exacta y para muchos complicada, pero cuando se dan muestras de mejores alternativas de aprendizaje a los niños y jóvenes, estos pueden aprender con más ánimo y entusiasmo los temas propuestos.
- El Constructivismo es una excelente pedagogía para educar en matemática pero sobre todo para la enseñanza del ábaco Sorobán, ya que permite que los niños y jóvenes puedan construir a su ritmo el propio conocimiento sin competencia alguna, pero sí con exigencias propias acordes a su nivel.

- El uso de unidades didácticas, permite al docente hacer de las clases un espacio más organizado, cómodo y acorde a las necesidades de los jóvenes que tiene, pues estas permiten con seis palabras resumir lo verdaderamente necesario para aprender en el día a día.
- Las unidades didácticas ayudan a tener un orden lógico a la aplicación de metodologías y temáticas al interior del aula, y eso sin contar con las ayudas tecnológicas que son básicas para cualquier tipo de trabajo.
- El uso del Sorobán, presenta evidencias fuertes y comprobadas de la eficiencia que pueden llegar a alcanzar los jóvenes con su uso no sólo en matemáticas sino en las demás áreas, siendo más asertivos en la solución de problemáticas.

8. Recomendaciones

Se recomienda poder fomentar la instrucción y uso del Sorobán desde edades tempranas, dando así la oportunidad de estructurar mejor el cerebro y de perfeccionar las habilidades que se pueden adquirir. Además queda como una tarea la labor docente entregada a las nuevas estrategias que son necesarias al interior del aula y que hacen de la educación un mejor y mayor disfrute, pero con instrumentos que no sean sólo para dar resultados rápidos sin que el conocimiento este de por medio.

Referencias

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (2009). *Psicología educativa, un punto de vista cognositivo*, México D.F, México: Trillas.
- Bachelard, G. (1981). *El nuevo espíritu científico*. México: Nueva Imagen.
- Bacon, F. (1620). *El novum organum (o indicaciones relativas a la interpretación de la naturaleza)*. n/a: <https://espanol.free-ebooks.net/ebook/Novum-Organum>
- Beetham, H. (2007). An approach to learning activity design. En H. Beetham, H. Beetham, & R. Sharpe (Edits.), *Pedagogy for a digital age. designing and delivering elarning* (págs. 26-40). Oxford, Inglaterra: Rotledge.
- Cárdenas Castillo, L. M. (2011). *Implementación del ábaco para la suma y la resta a niños entre 7 y 6 años con o sin discapacidad visual*.(Tesis de pregrado) . Pereira, Colombia: Universidad Católica de Pereira.
- Cockburn, A. (2001). *Writing effective use cases*. Boston, Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Coll, C., & Solé, I. (1999). *Los profesores y la concepción constructivista, el constructivismo en el aula*. Barcelona, España: Grao.
- Gregorio Guirles, J. R. (2002). El constructivismo y las matemáticas. *Sigma N°21*. Urria, Pais Vasco, 113-129
- Mesa, Orlando. (1997). Criterios y estrategias para la enseñanza de las matemáticas. Bogotá, D.C, Colombia: Ministerio de Educación Nacional..

Monsalve, L. A., & Rangel, M. Y. (2008). *El ábaco material concreto en la resolución de problemas en suma y resta (Tesis de pregrado)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura. (2008). *Unesco*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209E.pdf>

Sánchez Cantor, G., & Peña, G. (2000). *Cartilla del Instituto Nacional para Ciegos (INCI)*. Santa fe de Bogotá, D.C, Colombia: editorial INCI.

Tejón, F. (2007). *Manual del ábaco Sorobán*. España.

Zuñiga, M. O. (Sf). *Aritmética en el ábaco japonés*. Chile: www.librosmaravillosos.com.

Anexos

Anexo 1

Guía N°1

Guía de Indagación

1. ¿Qué conoces por ábaco?

2. Después de haber investigado cuales son las clases de ábaco que pudiste concluir?

3. Con la investigación que hiciste narra cuales son las características del ábaco japonés Sorobán.

4. Según lo que has escrito ¿crees que el ábaco japonés Sorobán puede ser útil en tu estudio y porque?

5. ¿estarías interesado en aprender a operar con el ábaco japonés Sorobán y porque?

Anexo 2

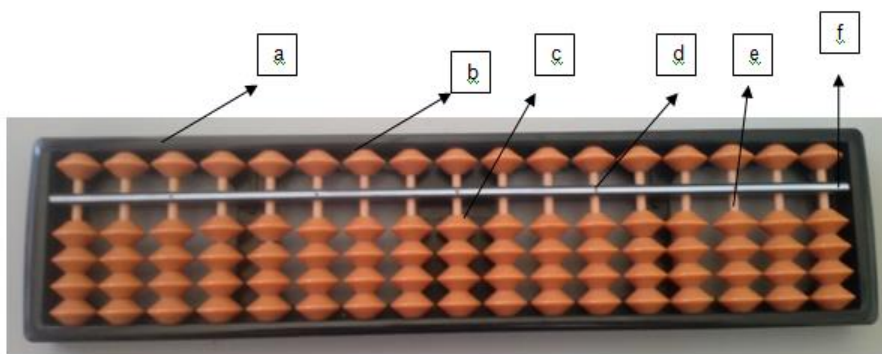
Guía N°2 Conociendo el Sorobán

**Guía N°2
Conociendo el Sorobán**

El ábaco japonés SOROBÁN, data desde el siglo XVI, el cual se deriva del ábaco chino llamado SUAN PAN, el cual tiene dos cuentas en la parte superior, pero este fue adaptado en el siglo XX con una sola cuenta en la parte superior debido a nuestro sistema decimal. El Soroban puede tener desde 13 cuentas hasta 21 cuentas, estos pueden variar según las necesidades, ya que para operaciones simples como sumas y restas pueden ser de 13 cuentas y hasta menos según el nivel de las mismas operaciones, pero si lo que se quiere es multiplicar y dividir es necesario tener mínimo 17 cuentas, pero si finalmente se va a profundizar en este tema y seguir con las operaciones entre otros sistemas numéricos se debe de usar el de 21 cuentas.

Partes el Sorobán

Ilustración 1 Partes del Sorobán.



Fuente: creación propia

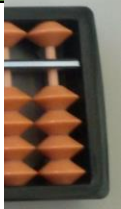


- a. Marco
- b. Cuentas de valor 5, llamadas altocuentas o cielo
- c. Cuentas de valor 1 unidad, llamadas hipocuentas o tierra
- d. Marcador de cifra de unidades o barra Z acumuladora
- e. Varilla de cuentas
- f. Barra central

Los números en el Sorobán




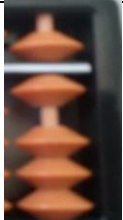

Al igual que nuestro sistema decimal, en el ábaco Sorobán se guardan el lugar de cada valor que ocupan, así es como desde la derecha ocupan el lugar de las unidades, decenas, centenas y así sucesivamente.

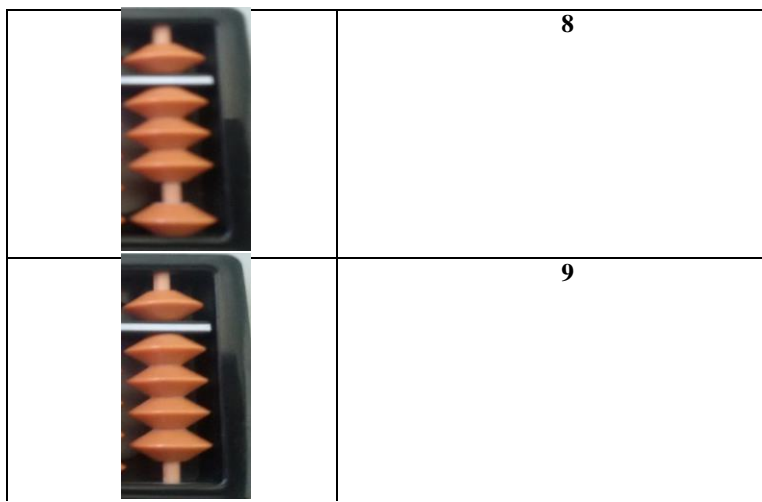
Así que los números del 0 al 9 se representan de la siguiente manera:

Tabla 8 Representación numérica del Sorobán.

IMAGEN EN SOROBAN	REPRESENTACIÓN NUMÉRICA
	<p>0</p>
	<p>1</p>
	<p>2</p>

EL SOROBÁN COMO HERRAMIENTA EN LAS MATEMÁTICAS

	3
	4
	5
	6
	7



Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. Fuente: creación propia

Figura 3 Cómo usar el Sorobán.



Siéntese en una silla de manera cómoda frente a una mesa y coloque el ábaco Sorobán sobre la misma como muestra la figura.



Debe fijarse si las alto cuentas o las bajo cuentas están rodando fácilmente por las varillas, así que levante el marco de la parte superior y devuélvalo a su posición inicial.



Con la ayuda del dedo índice de la mano de recha organice las cuentas en su sitio figurando el ábaco en cero.



Cuando el ábaco esté listo debe de encontrarse totalmente en cero y asegurando que las cuentas se muevan con facilidad.

Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. *Fuente: creación propia.*

Anexo 3

Prueba Diagnóstica

Figura 4 Prueba diagnóstica.

NOMBRE: _____ GRADO: _____ HORA INIC: _____

PRUEBA DIAGNOSTICA DE SOROBAN
Con la ayuda de la calculadora, realiza las siguientes operaciones de sumas y mide el tiempo con un cronometro.

74	23	65	136	864	1265
19	48	20	474	671	4307
<hr/>					
4315	600,4	8412	7468	104301	
6390	129	6374	9317	21410	
436	3236	812	603	1215	
800,1	15	301	34	436	
<hr/>					
203474	701608	804312	1074135		
128163	49795	42371	761416		
741312	543103	563894	8304		
8439	2356	975236	93172		
16431	128	63203	2128		
172	421763	4701	7138921		
24	8300	343	1275436		
<hr/>					
563100,72	431	464312			
7417231	764	86300			
843166,23	1215	172461			
162358	763	349			
46172	412	6585			
8361	816	311,75			
943123	913	274213			
84	574	17242			
2436	208	764			
64310	910	8631			
13411,25	4312	84121			
56600	10	8310			
5213	125	463275			
<hr/>					

FECHA: _____ HORA FINAL: _____ TIEMPO: _____

Anexo 4

Como anotar y leer numero en el Sorobán

GUIA N°3

Como anotar y leer números en el Sorobán

Problema: escribir el número 244.083

1. Poner el Sorobán en ceros total
2. Poner doscientos, escribirlo en la varilla de las centenas de mil usando el pulgar
3. Cuarenta, escribirlo en las decenas de mil usando el pulgar y el índice subes dos cuentas.
4. Cuatro, escribirlo con el pulgar subiendo 4 cuentas
5. Como sigue es el cero no se mueve nada en la varilla de las centenas

Escribir ocho, subiendo las tres cuentas de abajo y bajando la de arriba para completar 9 usando el pulgar y el índice.

6. Y finalmente el tres se suben de la parte de abajo o tierra.

Ejercicios: a continuación encontrara un listado de cifras las cuales debe de representar en el Sorobán y repetir el número después de haberlo escrito:

Tabla 9 Ejercicio de aplicación.

9	110	663	1489	1489	10.356	100.254
6	224	610	2045	1658	24.689	265.485
5	598	415	1478	2478	36.874	369.854
8	635	875	3256	3659	41.059	400.180
12	745	986	9856	3478	51.980	563.129
29	412	824	4125	4586	62.987	632.487
47	985	841	7485	4287	60.004	754.001
81	632	960	9654	8741	74.998	854.214
60	540	651	1569	8960	84.325	965.325
94	873	328	5632	6589	96.658	659.210

Fuente: creación propia

Tabla 10 Ejercicio de aplicación.

1.005.659	32.105.654	10.236.526
2.548.365	12.320.254	226.325.265
4.514.325	41.526.325	145.210.362
3.214.859	52.321.658	856.256.326
5.012.569	98.654.745	985.325.201
3.895.647	86.541.256	320.148.961
6.325.698	96.325.320	200.362.954
7.254.879	62.103.489	742.326.856
8.254.210	90.210.003	365.210.589
9.201.326	32.541.632	632.269.510
5.320.005	63.214.254	362.418.003
6.325.418	94.326.981	500.320.620






Fuente: creación propia


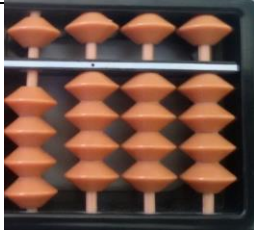
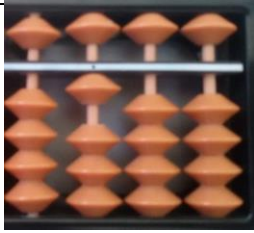
Se aconseja escribir toda clase de cifras de tal manera que pueda acostumbrarse a hacerlo rápidamente y así dominar mejor y más rápido el sistema, también es importante que practiquen constantemente para tener mejores hábitos de agilidad mental.

Después anota los números que se ven representados en las figuras, y así conocer a que número se refiere:

Tabla 11 Ejercicio de Aplicación.

IMAGEN DEL SOROBÁN	COLOCAR EL RESULTADO
	
	
	

Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. *Fuente: creación propia.*


Anexo 5**Guía N°4 Sumar en el ábaco Sorobán****Guía N°4****Sumar en el ábaco Sorobán**

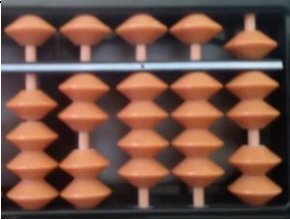

Sumar es escribir varias cantidades y dar un total de resultado.

EJEMPLO:

Sumar $2.342 + 105 + 38 = 2.485$

Tabla 12 Ejercicio de suma.

REPRESENTACION ÁBACO	EXPLICACIÓN DE LA SUMA
	Lo primero es poner el Sorobán en ceros y anotar el primer número 2.342, tal como lo muestra la figura

	<p>Después sobre el número anterior colocar 105 sin borrar lo anotado hasta el momento. Quiere decir que después de haberlo hecho se tiene en el ábaco una cifra de 2447</p>
	<p>Finalmente, sobre esa cifra se escribe el último número que es 38, teniendo como resultado 2485.</p>

Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. *Fuente: creación propia.*

Ahora si a practicar lo aprendido con la siguiente lista de operaciones, primero encontrarás unas sumas simples, donde debes de comprobar que el resultado sea el correcto con el que te da en el ábaco. Realízalas hasta que adquieras velocidad y los resultados correctos.

Figura 5 Ejercicios.

210	38	5	12	36
652	98	48	60	71
18	47	659	311	640
789	125	18	243	481
1669	308	730	346	1228

214	325	369	785	941
652	698	745	452	320
541	42	965	931	781
845	741	1054	210	1480
2252	1806	3133	2378	3522
2658	872	36	875	985
6584	963	41	631	41
42	49	69	20	63
651	20	1487	54	87
9935	1904	1633	1580	1176

Fuente: Creación propia.

Para realizar sumas complejas es necesario que conozcas la siguiente información:

Existen momentos que cuando se va a sumar no se puede debido a que en la varilla no alcanzan las cuentas para hacerlo, así que es importante aprender algunos atajos

Figura 6 Ejercicios.

SUMAR	HACER ESTO	ES LO MISMO QUE
1	Sumar 5 y restar 4	Sumar 10 y restar 9
2	Sumar 5 y restar 3	Sumar 10 y restar 8
3	Sumar 5 y restar 2	Sumar 10 y restar 7
4	Sumar 5 y restar 1	Sumar 10 y restar 6
5	Sumar 5	Sumar 10 y restar 5
6	Sumar 10, restar 5 y sumar 1	Sumar 10 y restar 4
7	Sumar 10, restar 5 y sumar 2	Sumar 10 y restar 3
8	Sumar 10, restar 5 y sumar 3	Sumar 10 y restar 2
9	Sumar 10, restar 5 y sumar 4	Sumar 10 y restar 1

9.999
9.999
19.998

9.999
8.888
18.887

9.999
7.777
17.776

9.999
6.666
16.665

9.999
5.555
15.554

9.999
4.444
14.443

9.999
3.333
13.332

9.999
2.222
12.221

9.999
1.111
11.110

Fuente: libre adaptación.

Anexo 6

Guía N°5 Sumas complejas

Guía N°5

Sumas Complejas

Ahora sí a practicar con el Sorobán, ya te encuentras listo para hacerlo, ¡Ánimo!

Figura 7 Ejercicios Sumas complejas.

8.888 3.333 12.221	7.777 6.666 14.443	8.888 2.222 11.110	6.666 8.888 15.554	5.555 3.333 8.888
6.666 3.333 9.999	4.444 5.555 9.999	4.444 6.666 11.110	5.555 5.555 10.000	3.333 2.222 5.555
65.256.958 32.541.854 84.215.210 65.832.510 247.846.532	23.248.326 31.024.850 32.487.398 65.214.102 151.974.676	10.245.854 24.658.210 87.958.321 64.315.689 187.178.074	98.320.567 71.210.325 84.651.320 67.245.540 321.427.752	

Fuente: creación propia

254	321	741	986	320	14
658	652	963	410	652	96
785	985	852	875	845	58
741	745	210	30	965	47
635	510	635	52	142	5
84	230	620	841	210	14
842	15	54	652	326	22
954	324	42	325	11	41
635	635	325	21	8	75
5588	4417	4442	4192	3479	372
965	63	32	215	356	63
85	21	65	45	962	20
21	320	98	845	542	120
41	65	78	874	65	41
47	32	45	965	42	748
63	410	12	325	48	45
52	75	74	632	74	845
66	841	85	541	98	965
965	325	62	103	38	32
2305	2152	551	4545	2225	2879

Fuente: creación propia

Anexo 7

Guía N°6 Restar con el ábaco

Guía N°6



Restar con el ábaco Sorobán

Restar es escribir dos cantidades y dar un total de resultado.

Ejemplo:

Restar $2835 - 1320 = 1515$

Tabla 13Ejercicio de restas.

<p>REPRESENTACION EN ÁBACO</p>	<p>EXPLICACIÓN DE LA RESTA</p>
	<p>Escribir en el Sorobán el número 2835 como se muestra en la fotografía.</p>
	<p>Después a ese número restarle 1320 de izquierda a derecha, comenzando desde las unidades de mil hasta llegar a las unidades. Obteniendo el resultado final como se muestra.</p>

Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. *Fuente: creación propia*

Ahora si a practicar lo aprendido con la siguiente lista de operaciones, primero encontrarás unas restas simples, donde debes de comprobar que el resultado sea el correcto con el que te da en el ábaco. Realízalas hasta que adquieras velocidad y los resultados correctos.

Figura 8 Ejercicios de resta.

5478	3610	9842	4863	5412	1069	6875
-125	-2308	-6512	-843	-3011	-1050	-3355
5353	1302	3330	4020	2401	19	3520
2769	6247	7685	9204	2654	4982	3719
-1758	-5135	-7312	-1304	-1632	-3871	-2607
1011	1112	373	7900	1022	1111	1112

Fuente: creación propia

Para realizar restas complejas es necesario que conozcas la siguiente información:

Existen momentos que cuando se va a restar no se puede debido a que en la varilla no alcanzan las cuentas para hacerlo, así que es importante a prender algunos atajos:

Figura 9 Ejercicio.

RESTAR	HACER ESTO	ES LO MISMO QUE
1	Restar 5 y sumar 4	Restar 10 y sumar 9
2	Restar 5 y sumar 3	Restar 10 y sumar 8
3	Restar 5 y sumar 2	Restar 10 y sumar 7
4	Restar 5 y sumar 1	Restar 10 y sumar 6
5	Restar 5	Restar 10 y sumar 5
6	Restar 6	Restar 10 y sumar 4
7	Restar 7	Restar 10 y sumar 3
8	Restar 8	Restar 10 y sumar 2
9	Restar 9	Restar 10 y sumar 1

6587	9621	3247	8752	3147	4752	6479
-5478	-8620	-2874	-4782	-3048	-3980	-3201
1109	1001	373	3970	99	772	3278
1048	4763	7830	3247	9017	5842	3148
-989	3961	6842	-3087	-6894	-4960	-2849
59	802	988	160	2123	882	299

Fuente: creación propia

Anexo 8

Guía N°7 Restas sencillas y complejas

Guía N°7

Restas sencillas y complejas

Ahora sí a practicar con el Sorobán, ya te encuentras listo para hacerlo, ánimo.

Figura 10 Ejercicios restas sencillas.

105	643	780	2358	607	3587	9630
-96	-587	-657	-178	-598	-654	-7524
8726	1489	196	6324	3298	9600	63241
-7634	-1384	-108	-5982	-1047	-8432	-8965

84	109	475	632	340	952	745
-15	-74	-63	-48	-61	-324	-632
9	16	18	65	30	12	18
965	154	329	638	147	674	423
-75	-94	-75	-157	-82	-523	-310
37	21	68	80	19	18	85

Fuente: creación propia

Anexo 9**Guía N°8 Multiplicar con el ábaco Sorobán****Guía N°8****Multiplicar con el ábaco Sorobán**

Lo primero es que los niños y jóvenes ya deben de saber las tablas de multiplicar, teniendo en cuenta que todos los resultados de las tablas entre el 1 y el 9 son números de dos cifras como se muestra a continuación:



Figura 11 Ejercicios de multiplicación.

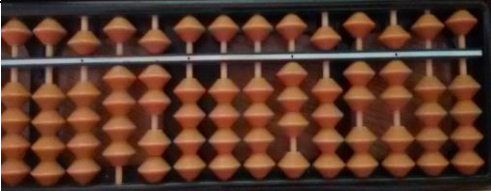
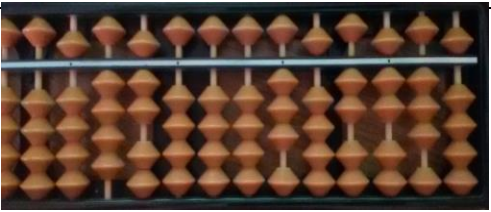
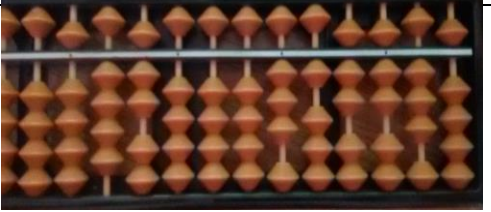
MULTIPLICANDO MULTIPLICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	01	02	03	04	05	06	07	08	09
2	02	04	06	08	10	12	14	16	18
3	03	06	09	12	15	18	21	24	27
4	04	08	12	16	20	24	28	32	36
5	05	10	15	20	25	30	35	40	45
6	06	12	18	24	30	36	42	48	54
7	07	14	21	28	35	42	49	56	63
8	08	16	24	32	40	48	56	64	72
9	09	18	27	36	45	54	63	72	81

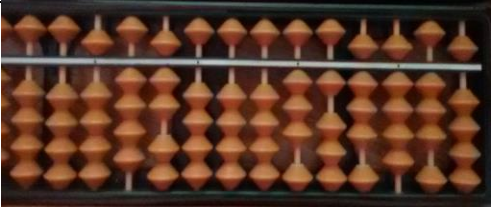
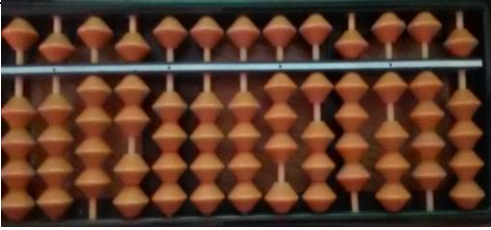
Fuente: creación propia

Multiplicar: 547×35

Figura 12 Ejercicio de multiplicación.

REPRESENTACION CON EL ABACO	EXPLICACIÓN DE LA MULTIPLICACIÓN
	<p>Lo primero es dejar 4 columnas de derecha a izquierda vacías para escribir la respuesta de la operación. Y en la quinta y sexta fila colocar el multiplicador. Después dejar otras 3 columnas vacías y escribir el multiplicando.</p>
	<p>Después se comienza a multiplicar de izquierda a derecha 547×5, primero 5×5, respuesta que se coloca 4 y 3 respectivamente como se muestra.</p>

	<p>Se sigue multiplicando 4×5, colocando la repuesta en las columnas 3 y 2 respectivamente como se muestra.</p>
	<p>Se termina la primera parte de la multiplicación con el 7×5, colocando la respuesta respectivamente en las columnas 2 y 1. Dando como resultado parcial 2735, tal como se muestra.</p>
	<p>Para continuar es necesario poner en ceros la columna 5, ya que con este número se terminó de hacer parte de la operación. Y se procede a multiplicar el 547×3. Entonces 5×3, y el resultado se coloca en las columnas 5 y 4.</p>

	<p>Se continúa multiplicando 4 x 3 y la respuesta se pone en las columnas 4 y 3.</p>
	<p>Para terminar la operación se multiplica 7 x 3 y la respuesta se ubica en las columnas 3 y 2. Dando un resultado final de 19.145 como se muestra en la foto.</p>

Las fotografías son de propiedad intelectual del autor. *Fuente: creación propia*

Es de resaltar que si los números son más grandes se deben de dejar tantas columnas como el multiplicador tenga cifras y aumentar dos más, y así empezar a multiplicar. No se debe de olvidar que una multiplicación es una repetición de sumas.

Anexo 10**Guía N°9 Multiplicaciones sencillas****Guía N°9****Multiplicaciones sencillas**

Ahora sí a practicar con el Sorobán, ya te encuentras listo para hacerlo, ánimo. Con los siguientes ejercicios practica hasta que obtengas las respuestas correctas como se muestran en cada ejercicio.

Figura 13 Ejercicios de multiplicación sencillas.

524 X 31 16244	79 X 64 5056	647 X 48 31056	19 X 25 475	981 X 63 61803	1048 X 16 16768
705 X 93 65565	382 X 57 21774	2569 X 8 20552	3024 X 120 362880	178 X 72 12816	1547 X 51 78897

Fuente: creación propia

Los siguientes ejercicios se deben de hacer después de practicar mucho ya que no muestran la respuesta sino que por el contrario tienen espacio para colocar el resultado.

Figura 14 Ejercicios de multiplicación.

$\begin{array}{r} 124 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 265 \\ \times 39 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 371 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 492 \\ \times 51 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 583 \\ \times 69 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 638 \\ \times 74 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 724 \\ \times 86 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 893 \\ \times 97 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 936 \\ \times 18 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 1248 \\ \times 21 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 2478 \\ \times 36 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 3967 \\ \times 42 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 4520 \\ \times 56 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 5872 \\ \times 64 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 6921 \\ \times 14 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7394 \\ \times 60 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8314 \\ \times 75 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 9348 \\ \times 82 \\ \hline \end{array}$

Fuente: creación propia

Anexo 11**Guía N°10 Dividir con el ábaco Sorobán****Guía N°10****Dividir con el ábaco Sorobán**

La división está constituida por variedad de restas, así que se debe de recomendar trabajar en el Sorobán de izquierda a derecha, así que se hace restando varias veces el divisor al dividendo.

Empieza con divisiones simples que encontraras con los resultados para que puedas practicar.

Figura 15 Ejercicios de división.

$980/10$ =98	$72/3$ =24	$480/6$ =80	$344/4$ =86	$330/6$ =55	$846/9$ =94	$372/4$ =93
$184/8$ =23	$840/6$ =140	$432/6$ =72	$56/14$ =4	$525/75$ =7	$130/26$ =5	$190/38$ =5

Figura 16 Ejercicios de división.

$12000 \overline{)250}$	$10769 \overline{)121}$	$29760 \overline{)744}$
$20240 \overline{)920}$	$58500 \overline{)585}$	$7854 \overline{)714}$
$27840 \overline{)290}$	$4531 \overline{)197}$	$7904 \overline{)988}$
$15334 \overline{)187}$	$32688 \overline{)454}$	$15933 \overline{)339}$

Fuente: creación propia

Anexo 12

Guía n° 11 Divisiones sencillas

Guía N° 11

Divisiones sencillas

Figura 17 Divisiones sencillas.

$$\bullet 569 \overline{)5}$$

$$\bullet 785 \overline{)7}$$

$$\bullet 974 \overline{)6}$$

$$\bullet 429 \overline{)2}$$

$$\bullet 1815 \overline{)2}$$

$$\bullet 2418 \overline{)3}$$

$$\bullet 2816 \overline{)4}$$

$$\bullet 3020 \overline{)5}$$

$$\bullet 3648 \overline{)6}$$

$$\bullet 5637 \overline{)7}$$

$$\bullet 4024 \overline{)8}$$

$$\bullet 6318 \overline{)9}$$

Fuente: creación propia

8 8	96 8	265 8	6 3	93 3	640 3
114 8	506 8	409 8	369 3	900 3	365 3
342 8	243 8	605 8	402 3	740 3	596 3
750 8	901 8	864 8	646 3	915 3	484 3
473 2	502 3	281 4	523 2	367 2	705 2

Fuente: creación propia

Anexo 12

Recursos elaborados:

Web Sites

1. <http://americalcwix.com/web-de-soroban>
2. [.http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1861737/sumar_con_soroban.htm](http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1861737/sumar_con_soroban.htm) (Actividad de sumas en Sorobán)
3. <http://www.voki.com/pickup.php?scid=11353151&height=267&width=200>
(AVATAR o muñeco animado que da la bienvenida)
4. <http://popplet.com/app/#/2479768> (MAPA mental resumen del Sorobán)
5. <http://storybird.com/books/aprendiendo-con-soroban/?token=y8z2q3u3xn>
STORYBIRD.COM (Historia creada como animación a emprender el aprendizaje en Sorobán)
`<iframe width="436" height="272" src="//storybird.com/books/aprendiendo-con-soroban/embed/?token=y8z2q3u3xn" frameborder="0" allowfullscreen mozallowfullscreen webkitallowfullscreen seamless scrolling="no"></iframe>`

6. <https://www.powtoon.com/show/dAAU0IZpwn4/soroban/>

```
<iframe width="480" height="311"
src="http://www.powtoon.com/embed/dAAU0IZpwn4/"
frameborder="0"></iframe>
```

(Video de presentación usado en redes sociales para el uso del Sorobán)

7. <http://www.calameo.com/accounts/4321661> (Presentación del Sorobán)

8. Video

<https://www.dropbox.com/s/g0524ttexx03qpt/Experiencia%20con%20el%20%C3%A1baco.mp4?dl=0> (Video experiencia de Julián David Montoya Zuluaga quién usa el ábaco desde la infancia)

9.

```
<iframe src="http://slide.ly/embed/41316f6609524619f235721e74667998/autoplay/0" width="640" height="360" frameborder="0"
scrolling="no" allowfullscreen></iframe><p>americacb@gmail.com Castillo de Slidely by <a href="http://slide.ly/show" target="_blank" title="Go to americacb@gmail.com Castillo de Slidely" >Slidely Slideshow</a></p>
```

(Video con evidencias del trabajo en 2014)

10. <https://youtu.be/yxHZtFmUP1w> (Actividad colaborativa de operaciones con Sorobán)

11. http://www.educaplay.com/es/recursoseducativos/1893768/practicando_voy_reforzando.htm (Actividad colaborativa de operaciones con Sorobán)

Recursos usados de otras páginas

1. Escritura con el ábaco japonés Sorobán. Página de Colombia aprende <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/escrituraAJ.htm>
2. Hacer sumas con Sorobán virtual <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/sumasAJ.htm>
3. Restar con Sorobán <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/restarAJ.htm>
4. Multiplicar con Sorobán virtual <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/multiplicacionAJ.htm>
5. Dividir con Sorobán virtual <http://www.colombiaaprende.edu.co/recursos/software/palabrasycuentas/divisionAJ.htm>

6. Operar en el ábaco japonés Sorobán: diferentes clases de ábacos Sorobán virtuales

<http://www.ictgames.com/soroban/sorobanSimulations.swf>

<http://soroban.xalothuongmai.net/portals/0/sorobanfun.swf>

<http://www.ictgames.com/soroban/sorobanSimulations.swf>

Anexo 13

Evidencias – Prácticas:

Videos³

Videos insertados en *Youtube* 2014

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8ePx46tEZLQ&feature=youtu.be> (Sumas simples con el Sorobán por los estudiantes del grado 8°)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=CEtRvEzcYwg&feature=youtu.be>
(Sumas simples con el Sorobán por los estudiantes del grado 6°)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=0LFV2DAruys&feature=youtu.be>
(Sumas simples con el Sorobán por los estudiantes del grado 7°)

Videos insertados en *Youtube* 2015

1. <https://youtu.be/rJe8GzvaOX8> (Operaciones complejas con el Sorobán por los estudiantes del grado 8°)
2. <https://youtu.be/4qkFVzvoTSY> (Operaciones complejas con el Sorobán por los estudiantes del grado 9°)

³ Fuente: Todos los videos son de creación propia.

Memoria fotográfica

2014



Todas las fotografías son de propiedad intelectual del autor



2015







Sorobán virtual



Prueba diagnóstica con calculadora



Prueba diagnóstica a mano



