

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA**

**EL ÁBACO JAPONÉS, UN MATERIAL DIDÁCTICO PARA
EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN
PRIMARIA**

MONOGRAFÍA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA**

PRESENTA

DIANA ITZEL MUÑOZ ZAPATA

ASESOR

DR. JULIO RAFAEL OCHOA FRANCO

CUIDAD DE MÉXICO, DICIEMBRE DEL 2020

Agradecimientos

A Dios:

Por darme la perseverancia y la paciencia a lo largo de todo este recorrido y nunca dejarme en los momentos más difíciles.

A mi mamá:

Por su apoyo incondicional, por su dedicación hacia mí, y por nunca escatimar en los esfuerzos que hacía día con día para brindarme un mejor futuro.

A mi abuelita:

Por apoyarme y motivarme, porque siempre ha estado para mí cuando la necesito y por sus grandes consejos.

A Miguel:

Por apoyarme incondicionalmente, por sus ánimos, por ser un excelente amigo, novio y confidente.

A mis hermanos:

Por ayudarme cuando los necesito.

A mi asesor

Por guiarme durante todo el proceso de titulación.

Índice

Introducción	- 5 -
Capítulo 1.	- 10 -
El modelo educativo basado en competencias y el aprendizaje esperado de las matemáticas. .	- 10 -
1.1 Las matemáticas en la educación primaria en México	- 10 -
1.2 Campo formativo “Pensamiento Matemático”	- 11 -
1.3 Propósitos de la educación matemática	- 15 -
1.4 Enfoque Pedagógico: desarrollo de proyectos de aprendizaje por problemas.	- 17 -
1.5 Aprendizajes esperados en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria..	- 18 -
CAPÍTULO 2.	- 40 -
El Ábaco Japonés como material didáctico en el aprendizaje por competencias	- 40 -
2.1 Los materiales didácticos en el enfoque por competencias	- 40 -
2.2 El ábaco japonés: su origen y estructura	- 43 -
2.3 El ábaco japonés su uso como material didáctico en diferentes escenarios educativos....	- 45 -
2.4 Uso del ábaco japonés en México.....	- 56 -
Capítulo 3.	- 60 -
El uso del ábaco japonés como material educativo en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.....	- 60 -
3.1 Utilidad y beneficios de utilizar el ábaco japonés ¿Por qué utilizarlo en el aula?	- 60 -
3.2 El ábaco japonés en las aulas de primaria en México.....	- 61 -
3.2 El uso del ábaco japonés en la enseñanza de las matemáticas en el primer grado de la educación primaria.....	- 62 -
Conclusiones	- 72 -
Referencias.....	- 75 -

Índice de graficas

Gráfica 1. Resultados Planea en el área de matemáticas.....	- 6 -
---	-------

Índice de figuras

Figura 1. Estructura del ábaco japonés.....	- 44 -
Figura 2. Ábaco en cero	- 44 -
Figura 3. Ábaco representando una cifra	- 45 -
Figura 4. Niveles y organización del programa Aloha	- 47 -
Figura 5 UCMAS y el funcionamiento de ambos hemisferios	- 54 -
Figura 6. Juegos UCMAS.....	- 55 -

Índice de tablas

Tabla 1. Ejes temáticos de la asignatura matemáticas	- 14 -
Tabla 2 Características y funciones de los materiales didácticos.....	- 41 -
<i>Tabla 3. Funciones de los hemisferios</i>	<i>- 48 -</i>
Tabla 4. Áreas de desarrollo bajo el programa KidsBrain	- 50 -
Tabla 5. Módulos del programa KidsBrain	- 51 -
Tabla 6. Conclusiones de la investigación "El soroban como herramienta para desarrollar habilidades del cálculo mental"	- 58 -

Introducción

En mi trayectoria académica como estudiante de la licenciatura en Pedagogía (Plan 90) de la Universidad Pedagógica Nacional plantel Ajusco, adquirí los elementos teórico-metodológicos para el análisis y la reflexión del fenómeno educativo y los problemas del Sistema Educativo Nacional. Ahora que culminó mi proceso formativo con el desarrollo de la investigación para obtener el título de licenciatura, he podido constatar que las herramientas y habilidades que adquirí me posibilitaron la realización del estudio de un material didáctico como el ábaco japonés para la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria.

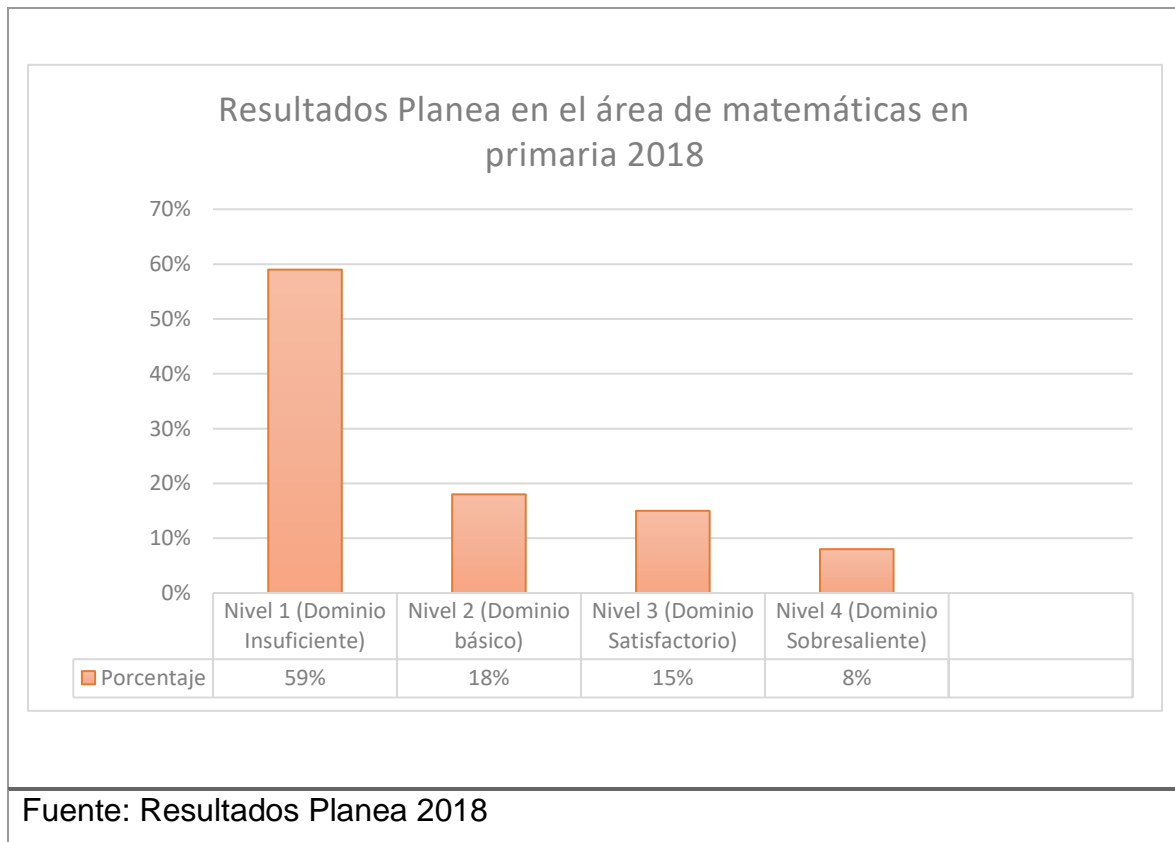
La educación primaria en México al momento de realizar este estudio (2018) se proponía “Formar ciudadanos libres, participativos, responsables e informados, capaces de ejercer y defender sus derechos, que concurren activamente en la vida social, económica y política de México” (SEP, 2017), a través de un planteamiento curricular, con el fin de formar individuos que fueran capaces de alcanzar su máximo potencial.

En ese entonces para llevar a cabo los fines de la educación primaria organizaba sus contenidos programáticos en tres componentes curriculares; uno, campos de formación académica, dos, áreas de desarrollo personal y social, y tres, ámbitos de autonomía curricular. Los campos de formación académica eran de tres diferentes tipos, los cuales a su vez se convertían en asignaturas, tales como: Lenguaje y Comunicación, Pensamiento Matemático y Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social.

Estos campos de formación académica o asignaturas presentaban en su operación limitaciones en su enseñanza, lo cual se pudo constatar cuando se realizó una evaluación en 2018 por parte del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea), instancia, ese entonces encargada de dar a conocer el dominio que los estudiantes poseían frente al conjunto de aprendizajes dentro del Sistema Educativo Nacional (SEN).

Planea realizaba una prueba cada año y posterior a su aplicación daba a conocer los resultados obtenidos en las dos áreas que califica (aprendizajes de lenguaje y comunicación y lenguaje matemático). En la evaluación realizada el 12 y 13 de junio de 2018 (cuando se realizó este estudio), en el nivel de la educación primaria esta prueba arrojó datos interesantes, que llamaron mi atención, en el caso de la enseñanza de las matemáticas, ya que fue una de las asignaturas que presentó un bajo rendimiento (Véase el gráfico 1); los resultados que se obtuvieron indicaban que el 59% de los estudiantes que cursaban el nivel de la educación primaria tenían un dominio insuficiente, es decir, que no poseían los conocimientos y herramientas necesarias correspondientes para poder desarrollar las habilidades requeridas; y solo el 8% de los alumnos eran capaces de desenvolverse de una manera satisfactoria dentro de dicho campo.

Gráfica 1. Resultados Planea en el área de matemáticas



Al analizar los resultados de Planea en el área de las matemáticas, los cuales pusieron en evidencia que la enseñanza era deficiente, surgió mi interés por conocer más sobre esta situación y la preocupación de cómo contribuir a mejorar el aprendizaje y fortalecer su enseñanza.

La primera pregunta que surgió para guiar mi investigación fue: ¿Cuál es el uso que tienen los materiales didácticos en el aprendizaje de competencias? De manera particular, enfocando el estudio al caso del aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

Para dar respuestas a esta interrogante me propuse estudiar el Modelo Educativo bajo el enfoque en competencias, el cual planteó que el aprendizaje se lograba mediante la planeación de estrategias didácticas, mediante las cuales era posible enseñar de diferentes maneras a través de métodos, técnicas, recursos y materiales, ya que “son el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad” (Villalobos Pérez, 2002, citado en Melquiades, 2014). Y una característica de las estrategias didácticas es el uso de materiales y recursos didácticos, pues éstos son elementos que apoyan al docente a facilitar y conducir el aprendizaje, lo cual derivó en la reformulación de mi primera interrogante de investigación: ¿Cómo puede un material didáctico, mejorar el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria?

En mi experiencia personal había tenido un acercamiento al ábaco japonés, también conocido como sorobán, lo cual me condujo a transitar a la delimitación de mi interrogante de investigación: ¿Cómo puede un material didáctico como el ábaco japonés contribuir a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria?

En la búsqueda de la respuesta a esta interrogante, me di a la tarea de indagar sobre el sorobán y encontré que era un material didáctico para el aprendizaje de las matemáticas que ha tenido un importante impacto y uso en los últimos años, gracias a su uso en diferentes proyectos educativos, en países como Malasia y España en los cuales se han obtenido resultados satisfactorios, muestra de ello es el Campeonato Mundial de cálculo, el cual se celebra cada año y los participantes

hacen uso del ábaco japonés para su entrenamiento. Por ello, me pareció pertinente realizar un estudio de este material didáctico con la intención de coadyuvar deficiencia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es así como de mi interrogante principal de investigación derivó en las siguientes preguntas particulares:

¿Cuáles son los aprendizajes esperados de las matemáticas en la educación primaria?

¿Cómo se enseñan los aprendizajes en competencias de las matemáticas?

¿Cuáles son los resultados del uso del ábaco japonés en diferentes programas educativos?

¿Por qué resulta útil el uso del ábaco japonés en la enseñanza de las matemáticas?

Estas preguntas se convirtieron en los objetivos de la Investigación.

Objetivo general:

Informar sobre el uso del ábaco japonés para la mejora del aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

Objetivos particulares:

Realizar una descripción curricular del campo de formación Pensamiento matemático.

Describir la importancia del uso de materiales didácticos en el aprendizaje por competencias.

Recuperar los resultados satisfactorios que ha tenido el uso del ábaco japonés en diferentes programas educativos.

Ejemplificar el uso del ábaco japonés mediante los criterios curriculares establecidos.

A partir de considerar lo expuesto hasta aquí, el estudio que me propongo desarrollar tiene como intención plantear de manera fundamentada el uso del ábaco

japonés para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Por lo que me planteé realizar una descripción curricular de la enseñanza de las matemáticas de acuerdo con el modelo educativo basado en competencias (2018). La finalidad es contribuir a la búsqueda de soluciones a la problemática derivada de los resultados del Planea en cuanto los resultados de la prueba que mostraban una deficiente formación de los estudiantes y proponer el uso del ábaco japonés como un material didáctico, el cual en diferentes programas educativos han tenido éxito.

El trabajo se organiza en tres capítulos. El primero que se denominó “El modelo educativo basado en competencias y el aprendizaje esperado en las matemáticas”, el cual tiene como propósito ubicar qué y cómo se quiere enseñar las matemáticas en la educación primaria.

El capítulo dos, titulado “El uso del ábaco japonés como material didáctico en el aprendizaje por competencias”. El propósito es mostrar la importancia del uso de materiales didácticos, y como diferentes programas han usado y tenido éxito con el ábaco japonés.

El capítulo tercero titulado “El ábaco japonés como material educativo en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria”, el cual se propone mostrar como el sorobán es un recurso didáctico que puede mejorar el aprendizaje de las matemáticas en primaria.

Capítulo 1.

El modelo educativo basado en competencias y el aprendizaje esperado de las matemáticas.

El propósito del presente capítulo es ubicar qué y cómo se pretende enseñar las matemáticas en la educación primaria, mediante una descripción del currículo oficial del campo “Pensamiento matemático” de la escuela primaria. La descripción se realizó de acuerdo con algunos criterios, como son: la documentación de donde proviene, el propósito que se plantea, los contenidos a impartir, como se imparten los contenidos, y el enfoque pedagógico, recordando que estos criterios son los que responde al propósito de este capítulo.

1.1 Las matemáticas en la educación primaria en México

Importancia de incorporar las matemáticas al currículo oficial

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (por sus siglas en inglés OCDE) es una organización que reúne a 30 naciones, la cual se encarga de promover “políticas destinadas a lograr una máxima expansión posible del crecimiento económico y el empleo y un mejor nivel de vida sin dejar de mantener la estabilidad financiera y así contribuir al desarrollo de la economía mundial” (OCDE, 2006). Por lo que los países que integran este organismo tienen que incluir en sus agendas educativas nacionales, lo establecido en esta política internacional, ante esta demanda México (país perteneciente a esta organización) incorporó el modelo educativo basado en competencias.

El modelo educativo mexicano pretendía formar a “ciudadanos libres, participativos, responsables e informados; capaces de ejercer y defender sus derechos; que participen activamente en la vida social, económica y política de nuestro país” (Plan

y programa de estudio para la educación básica SEP, 2017, p.20), esto mediante el desarrollo de competencias.

Las matemáticas fueron una competencia que ayudó a cumplir el propósito planteado por la SEP, y es una de las principales áreas académicas del diseño del currículo oficial, la OCDE la considera como una herramienta instrumental, la cual “ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2013). Ante este planteamiento se integraron las matemáticas dentro del Sistema Educativo Mexicano, como un campo de formación llamado “Pensamiento matemático”

1.2 Campo formativo “Pensamiento Matemático”

El Sistema Educativo Mexicano mediante sus planes y programas de estudio pretendió desarrollar un pensamiento matemático en los estudiantes, es decir, que el alumno pudiera razonar como un matemático profesional, para ser capaz de resolver problemas, ya sean de la vida diaria o escolares. Es así como para cumplir con este fin se redireccionó la asignatura de matemáticas en el planteamiento curricular.

Las matemáticas en el SEM se definieron como:

un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; identificar patrones y regularidades, así como plantear y resolver problemas. Proporcionan un lenguaje preciso y conciso para modelar, analizar y comunicar observaciones que se realizan en distintos campos. (Planes y programas de la Educación Básica SEP, 2017, p.299).

Bajo esta perspectiva, se creó un nuevo programa de estudio para dicha asignatura, en donde se buscaba el desarrollo de diferentes competencias matemáticas. El programa de estudio se organizaba principalmente en tres ejes temáticos: Número, Álgebra y variación, Forma espacio y medida y Análisis de datos.

Cada uno de estos ejes temáticos tenían características y perseguían fines distintos, aunque en conjunto se relacionaban entre sí.

"Características del eje temático "Número, álgebra y variación"

Dentro de este eje se estudiaba los conocimientos básicos de aritmética, álgebra y sobre situaciones de variación, estos conocimientos se visualizaban como herramientas para moldear situaciones problemáticas.

Es así como en preescolar los niños conocían la sucesión numérica del uno al 30 y se comenzaban a plantear problemas cuyas cantidades no excedan de diez, para posteriormente en primaria y secundaria se estudiará a profundidad la aritmética, pues en estos grados se abordaban números naturales, fraccionarios, decimales, y las operaciones que se realicen con ellos, en estos grados también se estudiaba las relaciones de proporcionalidad.

Con estos contenidos se esperaba que los estudiantes fueran capaces de apropiarse de los significados, así como poner en práctica estos conceptos de manera útil.

Por último, se estudiaba los conocimientos algebraicos en la secundaria, pues aquí se expresaban las propiedades del número y sus operaciones. (Planes y programas de Educación Básica SEP, 2017, p.303-304).

Los contenidos que conformaban a este eje dotarían principalmente de conocimiento aritmético, el cual es útil en nuestro día a día, los temas se encontraban en todos los niveles que conformaban la educación básica, sin

embargo, en primaria es donde se le daba énfasis al aprendizaje de la aritmética, ya que son la base para poder comprender conceptos más complejos como el conocimiento algebraico.

Características del eje temático "Forma, espacio y medida"

Dentro de este eje se ubicaban conocimientos como: espacio, formas geométricas y medición; pues a través del conocimiento geométrico y métrico, los alumnos podían comprender, describir y representar su contexto, así como ser capaces de resolver problemas y desarrollar su pensamiento deductivo.

El conocimiento sobre el espacio permitía que los estudiantes comunicaran y representaran acciones empíricas a través de un trabajo intelectual en el que se interpretaban y producían representaciones gráficas.

En preescolar se comenzaba a ejecutar e interpretar el conocimiento espacial, ya que se empezaba a tener noción sobre las relaciones espaciales y los objetos; posteriormente en primaria eran capaces de comunicar verbal y gráficamente la ubicación de objetos, seres y trayectos, así como ubicar puntos dentro del plano cartesiano.

Estos conocimientos les permitía que pudieran realizar conjeturas e hipótesis y su validación. (Planes y programas de la educación básica SEP, 2017, p.304-305).

El objetivo principal de este eje era desarrollar el pensamiento deductivo en los alumnos, ya que los dotaría de conocimientos que les permitan ser capaces de describir y representar el contexto en el que se desenvuelven, los temas conformados por este se encontraban en los tres niveles educativos, y en nivel primaria principalmente se trabajaba con la ubicación de objetos seres y trayectos.

Características del eje temático Análisis de datos

Este eje permite que se desarrolle el pensamiento estadístico y probabilístico, por tanto, fortalece las habilidades para analizar y comprender información.

Para la comprensión de este eje, se tiene cuatro ideas fundamentales:

1. La relevancia de los datos para la comprensión de fenómenos naturales y sociales.
2. Uso de distribuciones para comprender datos
3. Uso de tendencia central y dispersión, para hacer menos complejo los conjuntos de datos
4. El estudio de la probabilidad para poder medir la incertidumbre.

Los conocimientos dentro de este eje se forman como instrumento para la toma de decisiones, por las inferencias que se realizan.

En preescolar comienzan a tener noción sobre análisis de datos para posteriormente, en primaria, se trabaje medidas de tendencia central. (Planes y programas de la SEP, 2017, p.306).

Este eje se conformaba por contenidos estadísticos, y al igual que los otros dos ejes se encontraba presente en los tres niveles que conformaban la educación básica. En el caso de la educación primaria se empezaba a profundizar más, ya que comenzaban a tener conocimiento sobre tendencia central, lo cual significa que los ejes temáticos que conformaban el programa de estudio contienen diferentes temas, es decir cada eje temático estaba integrado por diferentes temas, como lo muestra la tabla de la siguiente página:

Tabla 1. Ejes temáticos de la asignatura matemáticas

Número, algebra y variación	Forma, espacio y medida	Análisis de datos
<ul style="list-style-type: none">• Numero• Adición y sustracción• Multiplicación y división	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación espacial• Figuras y cuerpos geométricos	<ul style="list-style-type: none">• Estadística• Probabilidad

<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidad • Ecuaciones • Funciones • Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitudes y medidas 	
<p>FUENTE: Planes y programas de la educación básica SEP, 2017, p.301</p>		

En cada tema que conformaba los ejes temáticos se encontraban diferentes *aprendizajes esperados*, los cuales en su conjunto integraron una competencia que se pretende desarrollar en los estudiantes en cuanto a la asignatura de matemáticas.

Los aprendizajes esperados son diferentes en cada nivel y grado educativo, sin embargo, los tres niveles siguen el mismo orden en cuanto a la composición curricular y se persigue el mismo objetivo planteado.

1.3 Propósitos de la educación matemática

Los aprendizajes esperados de la asignatura de matemáticas eran los que contribuyeran a desarrollar los siguientes propósitos en los estudiantes:

- 1) Concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos.
- 2) Adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas.

- 3) Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias. (Planes y programas de la educación básica de la SEP, 2017.).

Estos propósitos se cumplirán desarrollando los aprendizajes de los tres niveles educativos, no obstante, para primaria, el nivel de nuestro interés se pretendía que se desarrollara en los estudiantes los siguientes propósitos:

- 1) Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.
- 2) Identificar y simbolizar conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.
- 3) Usar e interpretar representaciones para la orientación en el espacio, para ubicar lugares y para comunicar trayectos.
- 4) Conocer y usar las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, círculos y prismas.
- 5) Calcular y estimar el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros, y estimar e interpretar medidas expresadas con distintos tipos de unidad.
- 6) Buscar, organizar, analizar e interpretar datos con un propósito específico, y luego comunicar la información que resulte de este proceso.
- 7) Reconocer experimentos aleatorios y desarrollar una idea intuitiva de espacio muestral. (Planes y programas de la SEP, 2017, p.300).

1.4 Enfoque Pedagógico: desarrollo de proyectos de aprendizaje por problemas.

La propuesta pedagógica para poder llevar a cabo los aprendizajes, de los planes y programas establecidos por la SEP, planteó la resolución de problemas, la cual se visualizaba como una meta de aprendizaje, pero también como un medio para aprender los contenidos establecidos.

Se refiere a una meta de aprendizaje cuando los alumnos sean capaces de usar de manera flexible conceptos, técnicas o métodos aprendidos previamente, mientras que el medio se trata de desarrollar procedimientos de resolución de problemas, que no necesariamente se han enseñado con anterioridad.

Para hacer posible esta forma de enseñanza se debe contextualizar la resolución de problemas con la vida cotidiana del alumno, y a su vez se comienza situando planteamientos sencillos para posteriormente hacerlos más complejos.

Dentro de este planteamiento, la postura y tarea del profesor resulta ser primordial pues él se debe encargar de:

- 1) Seleccionar y adecuar los problemas.
 - 2) Organizar el trabajo en el aula.
 - 3) Promover la reflexión sobre las hipótesis planteadas por los alumnos a través de preguntas y ejemplos.
 - 4) Impulsar a los alumnos a buscar nuevas explicaciones y procedimientos.
 - 5) Promover y coordinar discusiones que las ideas de los estudiantes causen.
- (Planes y programas de la SEP, 2018, p. 302).

El profesor debe ser un guía en el aprendizaje más que un dador de información debe ser capaz de aclarar confusiones y vincular conceptos y procedimientos.

No obstante, no todos los contenidos pueden ser enseñados a través de la resolución de problemas, debido a que algunos pueden ser más complejos de esta forma o más sencillos. Esta forma de trabajo se lleva a cabo en los tres niveles, incluido primaria, el cual es nuestro punto de estudio en este capítulo.

1.5 Aprendizajes esperados en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria

El enfoque principal que se trabajó con los aprendizajes esperados es a través de la resolución de problemas en donde el profesor juega un papel indispensable como se mostró en el punto anterior, sin embargo, el trabajo con cada aprendizaje, dependiendo del tema y donde se encuentre se tiene que trabajar de una forma individualizada.

Ante ello, en primaria se planteó trabajar con los siguientes aprendizajes y de la siguiente forma:

Primer año de primaria.

Eje: Número algebra y variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales hasta 100.

En este aprendizaje se planteó que se implementen actividades que les permitan hacer el conteo de 30 unidades y poco a poco ir incrementando las cifras hasta llegar a 100, se propone que tres diferentes situaciones para realizar las actividades:

- Situaciones de comparación. Por ejemplo: “¿Alcanzan los sombreros para que cada payaso pueda ponerse uno?”, “¿qué hay más: gallinas o conejos?”.
- Situaciones de igualdad. Por ejemplo: “Dibuja los collares que faltan para que cada gatito tenga uno”.
- Situaciones de comunicación. Tienen lugar cuando se responde, oralmente o por escrito, a la pregunta: “¿Cuánto hay?”, o bien, cuando se pide una cantidad. Por ejemplo, dada una colección de platos, los alumnos deben pedir, oralmente o por escrito, la cantidad necesaria de cucharas para que cada plato tenga una. (SEP, 2018).

Para reforzar el aprendizaje, es importante que el docente fomente actividades lúdicas, así como también se debe realizar actividades que refuercen la sucesión escrita.

Eje: Número algebra y variación

Tema: Adicción y sustracción

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100.
- Calcula mentalmente sumas y restas de números de una cifra y de múltiplos de 10.

Se planteó realizar actividades de resolución de problemas que impliquen el uso de sumas y restas con números pequeños (12-15) y posteriormente ir aumentando gradualmente, los problemas que se proponen en este grado son:

- Problemas que consisten en reunir dos cantidades. Por ejemplo, “Laura tiene siete dulces en su bolsa derecha y cinco en la izquierda. ¿Cuántos dulces tiene en total?”.
- Problemas en los que se agrega o quita a una cantidad inicial. Por ejemplo, “En la cooperativa había 12 pastelitos, se vendieron siete durante el recreo, ¿cuántos pastelitos hay ahora?”.
- Problemas en los que se comparan dos cantidades. Por ejemplo, “Sonia tiene 12 años y Laura tiene 7. ¿Cuántos años más tiene Sonia que Laura?”. (SEP, 2018).

En este tema se debe desarrollar actividades que enriquezcan el cálculo mental, donde se utilicen los números hasta el 100.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye configuraciones utilizando figuras geométricas.

En este aprendizaje se pretende que se trabaje con actividades que les permitan a los estudiantes conocer e identificar las figuras geométricas como rompecabezas geométricos o construcción de configuraciones.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medidas

Aprendizajes esperados:

- Estima, compara y ordena longitudes, pesos y capacidades, directamente y, en el caso de las longitudes, también con un intermediario.
- Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana y mes.

Se tiene que realizar actividades que les permitan a los estudiantes estimar, comparar y ordenar objetos de acuerdo con una magnitud como: longitud, peso o capacidad.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Recolecta datos y hace registros personales.

En este aprendizaje se deben de realizar actividades que les permitan aprender a recolectar datos a través de preguntas que les de conocimientos sobre cosas, personas y eventos.

En síntesis, en primer año se espera que los estudiantes sean capaces de desarrollar siete competencias que ayudaran a desarrollar las habilidades que se planteó el campo de pensamiento matemático, de los cuales dos de ellos se relacionan con contenidos de adición y sustracción, así como el cálculo mental.

Segundo año

Eje: Número, algebra y variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000.

En este aprendizaje se tiene que seguir trabajando con las situaciones de comparación, igualación y comunicación al igual que en primer año, y también se tiene que realizar actividades que les permita a los niños comprender el agrupamiento decimal y el valor posicional.

Eje: Número, algebra y variación

Tema: Adicción y sustracción

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000.
- Usa el algoritmo convencional para sumar.
- Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100.

Se plantea trabajar con actividades de resolución de problemas, como en primer año, sin embargo, ahora los problemas tienen mayor complejidad, se tiene que usar cantidades más grande, no todos los problemas se buscan sumando un total.

Para trabajar con el cálculo mental se proponen las siguientes actividades:

- Número mayor a 10 menos un dígito, con resultado múltiplo de 10, como en $56 - 6 = 50$, $37 - 7 = 30$,
- Sumas de la forma $a + b = 100$, como en $75 + 25 = 100$; $32 + 68 = 100...$
- Sumas de la forma: $100 + a = \underline{\hspace{2cm}}$. Por ejemplo: $100 + 20$, $100 + 45...$

- Restas de la forma: $100 - a = \underline{\hspace{2cm}}$ con a múltiplo de 10: $100 - 30 = \underline{\hspace{2cm}}$.
- Complementos del tipo $a + \underline{\hspace{2cm}} = 100$. Por ejemplo: $28 + \underline{\hspace{2cm}} = 100$ (SEP, 2018).

Eje: Número, algebra y variación

Tema: Multiplicación y división

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de multiplicación con números naturales menores que 10.

Este aprendizaje se tiene que trabajar con actividades de resolución de problemas como:

Problemas sobre cantidades que se iteran, esto para promover el uso de la suma iterada.

Explicitación de la multiplicación, es decir una lista de problemas que impliquen sumas de varios sumandos.

Problemas de conteo con arreglos rectangulares.

También se debe trabajar con actividades que desarrollen el cálculo mental y registro de los productos de dígitos, como lo son las tablas de multiplicar.

Eje: Forma espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye y describe figuras y cuerpos geométricos.

Para trabajar con este aprendizaje esperado se plantean actividades que propicien que los estudiantes identifiquen el número de lados de las figuras, si son rectos o curvos y el número de vértices.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medida

Aprendizajes esperados:

- Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades, con unidades no convencionales y el metro no graduado, el kilogramo y el litro, respectivamente.
- Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: día, semana, mes y año.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantean actividades que les permita a los estudiantes medir longitudes usando unidades no convencionales, también deberán realizar actividades para comparar si un objeto pesa más o menos que un kilogramo o si a un recipiente le cabe más o menos que un litro.

Se tiene que trabajar de forma más compleja en la longitud, la comparación de pesos con unidades y la relación con el tiempo.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Recolecta, registra y lee datos en tablas.

Las actividades para trabajar este aprendizaje que traten sobre recolección y registro de datos, y también actividades en donde puedan hacer la representación y lectura de datos.

En síntesis, en segundo año se pretende desarrollar nueve competencias de las cuales cuatro de ellas se encuentran relacionados con contenidos de adición y sustracción, multiplicación y división y el cálculo mental.

Tercer año

Eje: Número algebra y variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales hasta 10000.
- Usa fracciones con denominador dos, cuatro y ocho para expresar relaciones parte-todo, medidas y resultados de repartos.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantea actividades en las que los estudiantes sean capaces de expresar una cantidad de varias formas, pueden utilizar como recursos monedas y billetes de juguete, también actividades donde puedan separar las cifras de los números.

Al trabajar con fracciones, se realizan actividades en donde estén implícitas situaciones de medición y de reparto.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Adición y sustracción

Aprendizajes esperados

- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 10000. Usa el algoritmo convencional para restar.
- Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas con números hasta de tres cifras.
- Resuelve problemas de suma y resta con fracciones del mismo denominador (medios, cuartos y octavos).

El trabajo con estos aprendizajes es a través de la resolución de problemas como se ha venido trabajando en primer y segundo año, problemas donde se reúnen dos cantidades en una sola, se agrega o se quita una cantidad inicial y se compran dos cantidades.

Del mismo modo con las operaciones de fracciones, se tiene que trabajar mediante la resolución de problemas, en donde se efectúen la suma y la resta de esta.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Multiplicación y división

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea hasta de tres cifras.
- Calcula mentalmente multiplicaciones de números de una cifra por números de una cifra y por múltiplos de 10, así como divisiones con divisores y cocientes de una cifra.
- Resuelve problemas de división con números naturales hasta 100, con divisores de una cifra (sin algoritmo).

Estos aprendizajes se trabajan con la resolución de problemas, se plantean dos tipos de problemas, los que implican una suma repetida y los de arreglos rectangulares como en segundo año.

También se tiene que trabajar con actividades de problemas con constante multiplicativa y uso de tablas, es decir aquellos problemas donde se plantean dos variables, pero una de ellas es alterada por la otra.

Las actividades de memorización de productos y multiplicación de números mayores que 10, son un grado más complejo para los alumnos de tercero, sin embargo, se deben de realizar estas actividades.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Ubicación espacial

Aprendizajes esperados:

- Representa y describe oralmente la ubicación de seres u objetos, y de trayectos para ir de un lugar a otro en su entorno cercano (aula, casa, escuela).

En este aprendizaje se deben trabajar actividades en donde puedan ubicar objetos y utilizar el: arriba, abajo, adelante, atrás a un lado, derecha e izquierda. Este tipo

de actividades les permitirá a los estudiantes tener mayor noción de la ubicación espacial.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye y analiza figuras geométricas, en particular triángulos, a partir de comparar sus lados y su simetría.

Se tiene que trabajar actividades con base en el estudio de los triángulos al resolver problemas que tengan que ver con comparar sus lados, actividades donde exploren la simetría de diferentes figuras geométricas respecto a su eje y actividades donde identifiquen la simetría de los triángulos.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medidas

Aprendizajes esperados:

- Estima, compara y ordena longitudes y distancias, pesos y capacidades usando metro, kilogramo, litro y medios y cuartos de estas unidades, y en el caso de la longitud, el centímetro.
- Compara y ordena la duración de diferentes sucesos usando la hora, media hora, cuarto de hora y los minutos; lee relojes de manecillas y digitales.

Se tiene que trabajar actividades de comparación y medición en unidades de longitud, peso y tiempo, estas actividades tienen que integrar los conocimientos sobre fracciones ya que en los problemas planteados ahora tiene que usar los números fraccionarios.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Recolecta, registra y lee datos en tablas.
- Lee pictogramas sencillos.

Para trabajar con estos aprendizajes se tiene que realizar actividades de recolección y registro de datos, así como también las actividades de organización de datos en tablas, de lectura e interpretación de estas; también se tiene que comenzar con actividades que contengan pictogramas y ayuden a conocerlos y comprenderlos.

En síntesis, en tercer año se plantea desarrollar 14 competencias de las cuales seis se encuentran relacionadas con contenidos de adición y sustracción, multiplicación y división y cálculo mental.

Cuarto año

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales hasta de cinco cifras.
- Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas, y resultados de repartos.

Para trabajar con estos aprendizajes se debe de realizar actividades similares a la de los años anteriores, y se agregan actividades que introducen el uso de signos menor que (<) y mayor que (>).

También se agregan actividades donde las fracciones ya no solo tienen denominadores de 2, 4, 6, si no se agregan otras particiones de la unidad como pueden ser 3, 5, 6, 7, 8 etc.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Adición y sustracción

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta de cinco cifras.
- Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de números múltiplos de 100 hasta de cuatro cifras.
- Resuelve problemas de suma y resta de fracciones con el mismo denominador (hasta doceavos).

En grados anteriores se ha trabajado con problemas de juntar, agregar, quitar y comprar, para trabajar con estos aprendizajes se sigue con este orden, pero se agrega ahora actividades con problemas de comparaciones sucesivas.

Se comienza a realizar actividades con problemas que se resuelven con suma y resta de fracciones, se trabaja con actividades de cálculo mental con números múltiplos de 100.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Multiplicación y división

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea de cinco cifras. Usa el algoritmo convencional para multiplicar.
- Resuelve problemas de división con números y cociente naturales (sin algoritmo).
- Calcula mentalmente, de manera aproximada y exacta, multiplicaciones de un número de dos cifras por uno de una cifra y divisiones con divisor de una cifra.

Para trabajar con estos aprendizajes se realizan actividades que impliquen resolver problemas de multiplicación en los que se iteran cantidades, arreglos rectangulares y se trabajara con problemas en los que uno de los factores varia, mientras el otro se mantiene constante, regularmente este último se comprende mejor con tablas, también se debe enseñar el algoritmo convencional para resolver multiplicaciones, así como procedimientos nuevos para dividir.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Ubicación espacial

Aprendizajes esperados:

- Representa y describe oralmente o por escrito trayectos para ir de un lugar a otro en su comunidad.

Para trabajar con este aprendizaje se propone realizar actividades en las que el estudiante sea capaz de representar trayectos y comunique ubicaciones, en donde posteriormente se realice un análisis en común con el grupo.

Eje: Forma espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye y analiza figuras geométricas, en particular cuadriláteros, a partir de comparar sus lados, simetría, ángulos, paralelismo y perpendicularidad.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantea realizar actividades que les permita examinar con profundidad a los cuadriláteros, su simetría respecto al eje, sus lados, sus ángulos y su perpendicularidad.

También se debe realizar actividades que les permita comenzar a trabajar con los ángulos rectos, así como actividades que impliquen el uso de escuadras para que comprendan el paralelismo y perpendicularidad.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medidas

Aprendizajes esperados:

- Estima, compara y ordena longitudes y distancias, capacidades y pesos con unidades convencionales: milímetro, mililitro y gramo.
- Estima, compara y ordena superficies de manera directa y con unidades no convencionales.

Para trabajar con estos aprendizajes se deben realizar actividades que les permita a los estudiantes estimar, comparar y ordenar, pero ahora con las unidades de milímetro, miligramo y el gramo, ya que tiene la base de conocer el metro, kilogramo y litro.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Recolecta, registra y lee datos en tablas.
- Lee gráficas de barras.
- Usa e interpreta la moda de un conjunto de datos.

Para el trabajo con estos aprendizajes se realizan actividades donde los estudiantes recolecten y registren datos en tablas y en pictogramas, así como su interpretación, además de realizar actividades de lectura de datos de gráficas de barras y de interpretación de la moda en un conjunto de datos.

En síntesis, en cuarto año se plantea desarrollar 15 competencias de las cuales cinco se relacionan con la adición y sustracción, división y multiplicación y cálculo mental.

Quinto año

Eje: Número, álgebra y Variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales hasta de nueve cifras y decimales.
- Ordena fracciones con denominadores múltiplos.

Para trabajar con estos aprendizajes se tiene que realizar actividades que les permitan a los estudiantes utilizar los números naturales hasta el orden de los cientos de millones o más, también se tiene que comenzar a trabajar con las equivalencias

en las fracciones y con actividades donde ocupen y conozcan a los números decimales.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Adicción y sustracción

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones con denominadores, uno múltiplo del otro.
- Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de múltiplos de 100 hasta de cinco cifras y de fracciones usuales.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantea realizar primero actividades con problemas orales de suma y resta con números decimales, para posteriormente realizar actividades escritas con problemas decimales y enseñar el algoritmo usual de la suma y resta con decimales.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Multiplicación y división

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador en número natural.
- Resuelve problemas de división con números naturales y cociente fraccionario o decimal.
- Usa el algoritmo convencional para dividir con dividendos hasta de tres cifras.
- Calcula mentalmente, de manera aproximada, multiplicaciones de números naturales hasta dos cifras por tres, y divisiones hasta tres entre dos cifras; calcula mentalmente multiplicaciones de decimales por 10, 100, 1000.

Para trabajar con estos aprendizajes se tiene que realizar actividades de multiplicación y división con los números decimales, así como se comienza a usar el algoritmo convencional de la división al que se conoce como la casita,

también se tiene que realizar actividades de multiplicación con números fraccionarios, pero estas actividades tienen que realizarse con tablas donde una variable cambie.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Proporcionalidad

Aprendizajes esperados:

- Compara razones expresadas mediante dos números naturales (n por cada m); calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa con números naturales (incluyendo tablas de variación).

Este aprendizaje se debe trabajar con actividades que implique problemas de razones, por ejemplo: “La naranjada A se prepara con tres vasos de agua por cada dos vasos de jugo, mientras que la naranjada B se prepara con cuatro vasos de agua por tres de jugo. ¿Cuál sabe más a naranja?” (Orientaciones didácticas de la SEP, 2018)

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Ubicación espacial

Aprendizajes esperados:

- Diseña e interpreta croquis para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres u objetos y trayectos.

Para trabajar con este aprendizaje se tiene que realizar actividades donde ponga en práctica la representación del espacio en descripciones orales y escritas, así como actividades donde el alumno desarrolle croquis, por ejemplo, el camino de casa a la escuela o viceversa.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye círculos a partir de diferentes condiciones.
- Construye prismas rectos rectangulares a partir de su desarrollo plano.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantean actividades donde se resuelva problemas que involucren al círculo, la circunferencia y su diferencia, ya que en este grado se profundiza su estudio, también se plantean actividades donde elaboren planos para armar prismas rectos rectangulares, comienza a usar el compás, ya que se debe de realizar actividades que consten en copiar figuras.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medidas

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas involucrando longitudes y distancias, pesos y capacidades con unidades convencionales, incluyendo kilómetro y tonelada.
- Resuelve problemas que implican calcular el perímetro de polígonos y del círculo, y el área de rectángulos con unidades convencionales (m^2 y cm^2).

Para trabajar con estos aprendizajes es necesario realizar actividades, donde usen las unidades de kilómetro y tonelada en la resolución de problemas, también se plantean actividades donde los estudiantes comienzan a trabajar con el perímetro y las áreas de las figuras, tienen que realizar actividades donde se muestren diferentes formas de obtener el perímetro, aun sin formulas.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Recolecta, registra y lee datos en tablas y gráficas de barras, e interpreta la moda.

Para este aprendizaje se tiene que trabajar con actividades en donde identifique datos cualitativos y cuantitativos, a su vez se tiene que realizar actividades con la moda, media aritmética y mediana.

Eje: Análisis de datos

Tema: Probabilidad

Aprendizajes esperados:

- Identifica juegos en los que interviene o no el azar.
- Registra resultados de experimentos aleatorios en tablas de frecuencia (frecuencia relativa, frecuencia absoluta).

Para trabajar con estos aprendizajes es necesario realizar actividades de juegos de azar, pero sin que el alumno piense que la probabilidad es exclusiva de ellos, si no que estos son una herramienta para conocer la probabilidad.

En síntesis, en quinto año se plantea desarrollar 17 competencias de las cuales cinco se relacionan con contenidos de adición, sustracción, división, multiplicación y cálculo mental.

Sexto año

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Número

Aprendizajes esperados:

- Lee, escribe y ordena números naturales de cualquier cantidad de cifras, fracciones y números decimales.
- Estima e interpreta números en el sistema de numeración maya.
- Lee y escribe números romanos.
- Resuelve problemas que impliquen el uso de números enteros al situarlos en la recta numérica, compararlos y ordenarlos.

Para trabajar con estos aprendizajes se tienen que realizar actividades donde utilicen oral y escrita cualquier cantidad, también se tiene que trabajar con los números negativos, así como se deben de realizar actividades donde conozcan a los numero romanos.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Adición y sustracción

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de suma y resta con números naturales, decimales y fracciones.
- Usa el algoritmo convencional para sumar y restar decimales.
- Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de decimales.

Para trabajar con estos aprendizajes se propone actividades de resolución de problemas, con números naturales, fraccionarios y decimales, también se tiene que plantear problemas orales, esto con el fin de seguir trabajando con el cálculo mental.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Multiplicación y división

Aprendizajes esperados:

- Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador número natural, y de división con cociente o divisores naturales.

Para trabajar con este aprendizaje se realizan actividades donde realicen multiplicaciones con números fraccionarios y con números decimales, también se debe de realizar actividades donde se resuelvan problemas de comparación y de reparto con la división, esto con números fraccionarios.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Proporcionalidad

Aprendizajes esperados:

- Compara razones expresadas mediante dos números naturales (n por cada m) y con una fracción (n/m).

- Calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con un número natural como constante.
- Resuelve problemas de cálculo de porcentajes y de tanto por ciento.
- Calcula mentalmente porcentajes (50%, 25%, 10% y 1%) que sirvan de base para cálculos más complejos.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantean actividades donde se tiene que calcular valores faltantes en situaciones de proporcionalidad, es decir que a veces se da un valor unitario y en otras no, también se realizan actividades donde se implique el uso de porcentajes.

Eje: Número, álgebra y variación

Tema: Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes

Aprendizajes esperados:

- Analiza sucesiones de números y de figuras con progresión aritmética y geométrica.

Para trabajar con este aprendizaje se plantean actividades donde los estudiantes puedan describir las características y el comportamiento de sucesiones con progresión aritmética y geométrica.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Ubicación espacial

Aprendizajes esperados:

- Lee, interpreta y diseña planos y mapas para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres, objetos y trayectos.
- Resuelve situaciones que impliquen la ubicación de puntos en el plano cartesiano.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantea realizar actividades donde se realicen planos pero esta vez con precisión, detalles y a una escala, es decir pueden elaborar un plano de su salón, en donde cada centímetro puede valer un metro de

las medidas reales, también se hacen actividades donde se conoce al plano cartesiano y se ubica diferentes puntos en él.

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Figuras y cuerpos geométricos

Aprendizajes esperados:

- Construye triángulos con regla y compás, traza e identifica sus alturas.
- Construye prismas y pirámides rectos cuya base sea un rectángulo o un triángulo a partir de su desarrollo plano.

Para trabajar con estos aprendizajes se debe realizar actividades en la que los alumnos “desarrollen su imaginación espacial al elegir un desarrollo con el que si es posible construir un prisma o una pirámide y después validar sus hipótesis construyendo cuerpos.” (Orientaciones didácticas, SEP, 2018).

Eje: Forma, espacio y medida

Tema: Magnitudes y medidas

Aprendizajes esperados:

- Calcula y compara el área de triángulos y cuadriláteros mediante su transformación en un rectángulo.
- Estima, compara y ordena el volumen de prismas rectos rectangulares mediante el conteo de cubos.

Para trabajar con estos aprendizajes se realizan actividades donde los alumnos puedan usar las fórmulas para obtener área y perímetro de diferentes figuras, para posteriormente realizar actividades donde obtengan el volumen de diferentes figuras.

Eje: Análisis de datos

Tema: Estadística

Aprendizajes esperados:

- Lee gráficas circulares.
- Usa e interpreta la moda, la media aritmética y el rango de un conjunto de datos.

Para trabajar con estos aprendizajes se plantea realizar actividades como encuestas sobre temas de interés, para poder representarlas y discutir sobre ellas, actividades como la representación de datos en una tabla y representarla en una gráfica circular donde se ocupen los porcentajes.

También se continúa trabajando con actividades donde el estudiante pueda calcular la moda y la media aritmética en un conjunto de datos.

Eje: Análisis de datos

Tema: Probabilidad

Aprendizajes esperados:

- Determina los resultados posibles de un experimento aleatorio.

Se plantea trabajar con actividades que contengan el concepto de experiencia aleatoria, se introduce actividades donde se muestra las nociones de espacio muestral, y también se trabaja con actividades donde se distinga los fenómenos determinísticos y los de azar.

En síntesis, en sexto año se plantea desarrollar 22 competencias de las cuales cuatro se relacionan con contenidos de adición, sustracción, división, multiplicación y cálculo mental.

Resumiendo lo anterior, al describir las competencias que se desean desarrollar en los estudiantes, así como los contenidos y la forma de trabajo que se realizará, esto con base en los programas de estudio de la SEP, 2018, se puede inferir que 26 competencias se relacionan con la aritmética y el cálculo mental, de igual forma resulta lógico que las demás competencias se encuentran estrechamente relacionadas con la aritmética y el cálculo, es decir que, según mi lectura podría afirmar que la aritmética resulta ser una base para los demás contenidos y sin esa base no se podría avanzar a contenidos mas complejos.

En este sentido y desde mi perspectiva, si los estudiantes tuvieran un aprendizaje apropiado de los contenidos de aritmética, mejoraría el desempeño de la competencia matemática, y a su vez se cumpliría con los objetivos trazados por los planes y programas establecidos por la SEP,2018.

Así mismo una manera de trabajar con los contenidos de la aritmética son los materiales didácticos, dado que fungen un papel importante dentro del aprendizaje.

CAPÍTULO 2.

El Ábaco Japonés como material didáctico en el aprendizaje por competencias

Los materiales didácticos son un gran auxiliar para el aprendizaje, dado que favorecen dicho proceso, ante esta perspectiva este capítulo tiene el propósito de mostrar la importancia del material didáctico en el aprendizaje y a su vez exponer por que el ábaco japonés es un material adecuado para el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

2.1 Los materiales didácticos en el enfoque por competencias

Los materiales didácticos tienen una amplia diversidad de definiciones, no obstante, cada una de ellas tienen la similitud de describirlos como un facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, algunas conceptualizaciones son las siguientes:

Ogalde Careaga, define a los materiales didácticos como:

Son todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores (Ogalde, 1991, p.120).

Mientras que, Alberto Guerrero Armas (2009) conceptualiza de dos formas diferentes a los materiales didácticos, primeramente, los describe como “elementos que emplean los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de los alumnos/as”, posteriormente menciona que son “aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos y a que los/as alumnos/as trabajen con ellos para la construcción de los aprendizajes significativos”. (p. 1)

A su vez la SEP, (2018) define el material didáctico como didáctico a aquel recurso que apoye al profesor para cumplir los propósitos establecidos por el currículo oficial.

Dentro de estas cuatro conceptualizaciones se encuentran varias semejanzas, dado que, dichos autores ven a los materiales didácticos como un auxiliar del profesor para facilitar la enseñanza y el aprendizaje, y que los contenidos tengan significado para el estudiante.

Los materiales didácticos también pueden ser llamados: apoyos didácticos, recursos didácticos, medios educativos entre otros, ya que no cuentan con un término unívoco, estos también cuentan con características y funciones, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2 Características y funciones de los materiales didácticos

Características de los materiales didácticos	Funciones de los materiales didácticos
Deben ser de fácil uso. Pueden ser usados individual o colectivamente. Pueden ser versátiles, es decir tener la capacidad de adaptarse a diferentes contextos, alumnos y estrategias. Promueven el uso de otros materiales complementarios, así como también el uso de actividades complementarias. Propician información. Son motivantes para el estudiante.	Cumplir con un objetivo: Deben de cumplir con los objetivos trazados dentro de la planeación correspondiente. Guiar el proceso de enseñanza aprendizaje: Deben de delimitar los contenidos para ayudar a los alumnos a tener claro lo que se pretende enseñar. Contextualizar a los estudiantes: Debe de tener apoyo de otro material. Facilitan la comunicación entre docente y alumno: Se refiere a que deben de ser entendidos por cualquier persona, y los profesores toman conciencia de a quienes va dirigido el material, lo que permite que los estudiantes puedan interactuar con el profesor, no solamente se un receptor de información
Fuente: Morales, P (2012); Dirección General de Materiales Educativos, (2018)	

Evidentemente los materiales didácticos son esenciales para el aprendizaje del estudiante y en la práctica pedagógica se cuenta con diversos elementos didácticos

para facilitar el proceso de aprendizaje, sin embargo, es notoria la carencia de estos mismos debido a los modelos pedagógicos tradicionales que realizan los docentes, por ello es sustancial recordar los beneficios que tiene los materiales didácticos en el aula (Manrique, 2013).

Actualmente la educación no solo busca el desarrollo de una educación bancaria, sino que es necesario la reflexión como parte del conocimiento, por esta razón el uso de los materiales didácticos es importante y trascendental, ya que mediante ellos se pretende que los estudiantes sean capaces de adquirir, comprender y aplicar un conocimiento.

Los materiales didácticos están ampliamente relacionados con el proceso de aprendizaje, ya que es el medio por el cual se imparten contenidos; y a través de él, los alumnos pueden relacionar esa información con la experiencia u otros contenidos para que todo sea más significativo.

Es así como se describen a los materiales didácticos como una herramienta que favorece el aprendizaje, en este sentido su uso propicia una educación más dinámica y eficaz, ya que a partir de su uso hace que el estudiante interactúe de manera más práctica y lúdica, es así como logran fortalecer el desarrollo del niño y propician esquemas cognitivos más significativos, pues ejercitan la inteligencia y estimulan los sentidos. Melquíades (2014). Además, estimulan el desarrollo de la memoria, la motricidad fina y gruesa, ejercitan la capacidad mental y motriz del niño.

Visto de esta forma, los materiales didácticos son un auxiliar esencial en el enfoque por competencias, dado que mejoran las estrategias didácticas para desarrollar el desempeño más adecuado a las demandas del entorno de los estudiantes y poder desarrollar satisfactoriamente las competencias propuestas por los planes y programas de la educación primaria en México.

Bajo esa perspectiva al utilizar materiales didácticos para el aprendizaje de la adición, sustracción, multiplicación y división (la cual consideramos en este estudio la base para contenidos más complejos) reduciría el bajo desempeño académico que se tiene en torno a las matemáticas en la educación primaria.

Existen diferentes materiales didácticos que ayudan a la comprensión de la aritmética y el cálculo mental, por ejemplo: regletas, balanza numérica, sistema base 10, ábaco abierto, ábaco ruso y ábaco japonés, siendo este último el de interés para el estudio.

2.2 El ábaco japonés: su origen y estructura

Bajo la perspectiva de que los materiales didácticos son un recurso fundamental para el desarrollo de competencias, se puede describir al ábaco japonés como un material educativo factible para el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria en México.

Origen del ábaco japonés

El ábaco japonés denominado como sorobán, es un instrumento oriental de cálculo el cual tuvo su origen en China, pero posteriormente fue introducido en Japón aproximadamente en el año 1600 y modificado por la cultura japonesa.

Su origen en el siglo XVI. Inicialmente tenía una disposición de cuentas 2-5 como en el Suan-pan chino, del que deriva. Posteriormente se le eliminó una de las cuentas superiores, quedando en disposición 1-5. A principios del siglo XX perdió una de las cuentas inferiores quedando en la actual disposición 1-4 que es la más adecuada al sistema decimal usado actualmente. (Tejón, 2007, p.7).

Actualmente es utilizado en la cultura asiática como un instrumento pedagógico, y por algunos adultos en sus tareas cotidianas para realizar operaciones aritméticas, como son los pequeños negocios.

Estructura del ábaco japonés

El sorobán está compuesto por un marco de madera, el cual contiene aproximadamente 24 columnas las cuales representan unidades numéricas como son: unidad, decena, centena, unidad de millar, decena de millar, centena de millar,

etcétera; cada columna que compone al ábaco se conforma por cinco cuencas, cuatro cuencas superiores con valor de uno y una cuenca superior con valor de cinco, estas se encuentran separadas por una línea horizontal, a la cual se le conoce como barra de resultados. Figura 1

Figura 1. Estructura del ábaco japonés

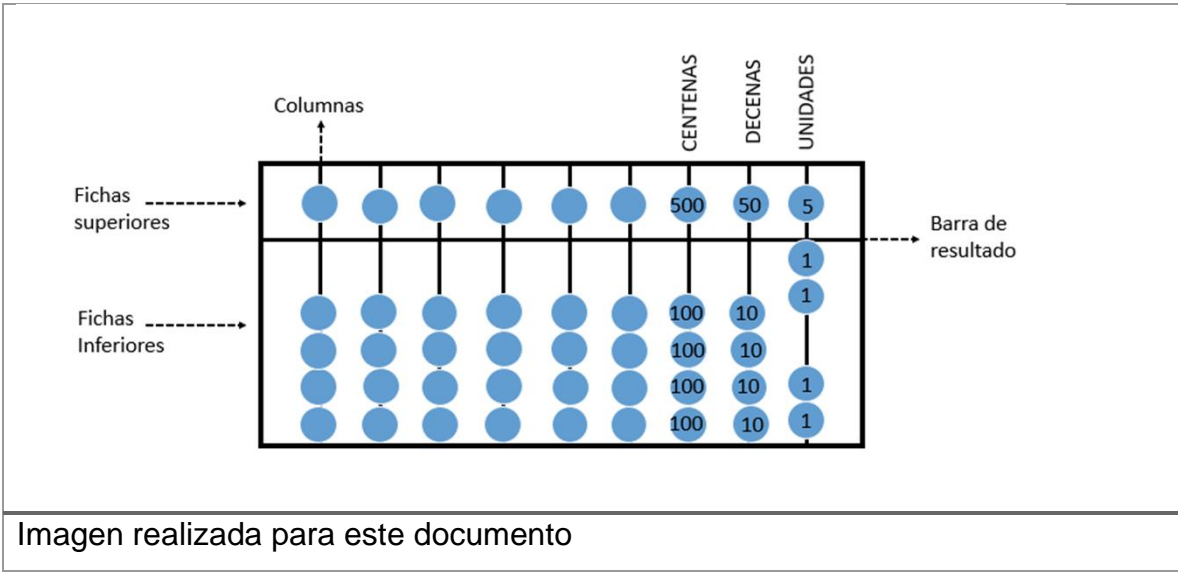


Imagen realizada para este documento

Cuando las cuencas se encuentran alejadas de la barra de resultados, el ábaco está representando el cero o está en ceros, mientras que cuando las cuencas están junto a la barra de resultados están representando una cantidad.

Figura 2. Ábaco en cero

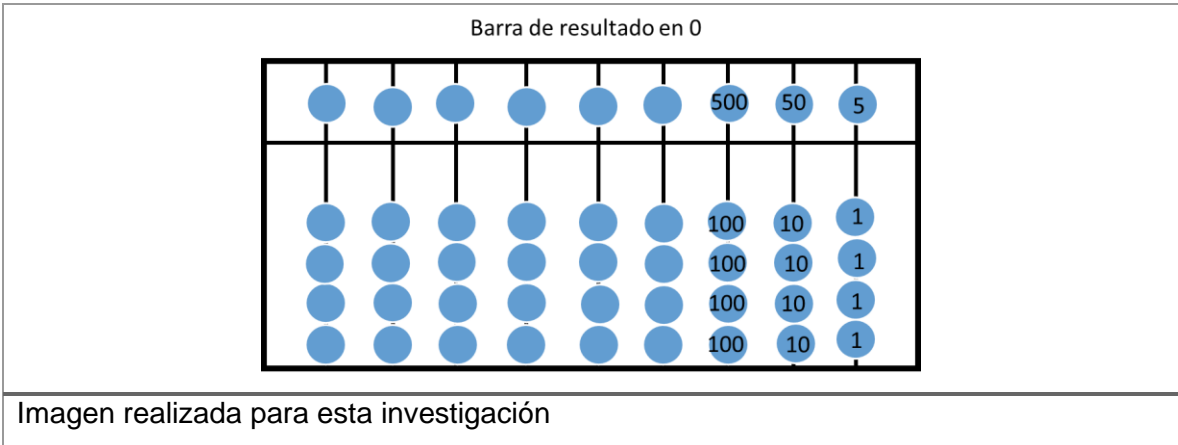
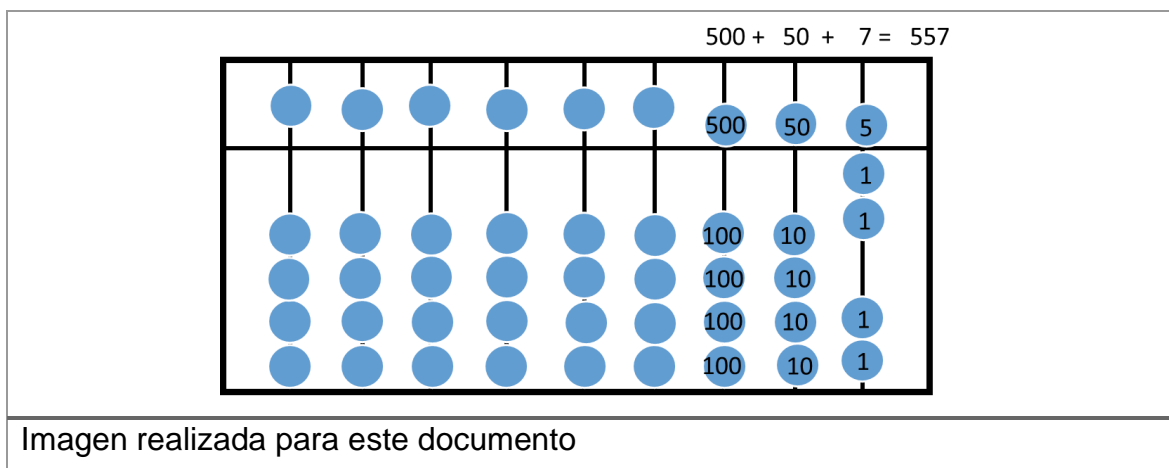


Imagen realizada para esta investigación

Figura 3. Ábaco representando una cifra



2.3 El ábaco japonés su uso como material didáctico en diferentes escenarios educativos

Actualmente ha cobrado relevancia significativa el uso del ábaco japonés, como material didáctico en diferentes programas educativos como un instrumento pedagógico que tienen como finalidad potenciar el cálculo, o la habilidad en matemática.

Algunos programas educativos que han basado su éxito en el uso del ábaco japonés o sorobán son: Aloha Mental Arithmetic, KidsBrain y UCMAS de los cuales a continuación se presentan algunas de sus principales características.

Curso educativo: Aloha Mental Arithmetic, 1933

Aloha Mental Arithmetic es un programa que surge en Malasia en 1993, su éxito se ha basado en el uso del ábaco japonés, actualmente se imparte en más de 35 países, entre los que podemos mencionar Reino Unido, Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, España, India, China Malasia, Brasil, Venezuela, Turquía y México. (Aloha Mental Arithmetic, 2013)

El programa Aloha se basa en enseñar aritmética mediante el uso del sorobán con los siguientes objetivos a cumplir:

- Infundir el hábito de la observación meticulosa.
- Enseñar a recordar información con una alta eficiencia y un mínimo de esfuerzo.
- Infundir el uso de múltiples habilidades de forma simultánea con eficiencia.
- Desarrollo de la memoria fotográfica y la orientación espacial.
- Desarrollar capacidades y facultades mentales, mejorando la autoestima.
- Remarcar la importancia del razonamiento sólido y pensamiento original.

Para lograr sus objetivos, el programa Aloha consta de dos partes; La primera parte “Cálculo con ábaco”, mediante la cual se busca desarrollar la cognición, fijación y la autonomía del aprendizaje con el sorobán, esto a través de siete fases:

- Fase cognitiva
- Fase de aceptación
- Fase de práctica
- Fase de ajuste
- Fase de fijación
- Fase de autonomía
- Fase de expresión

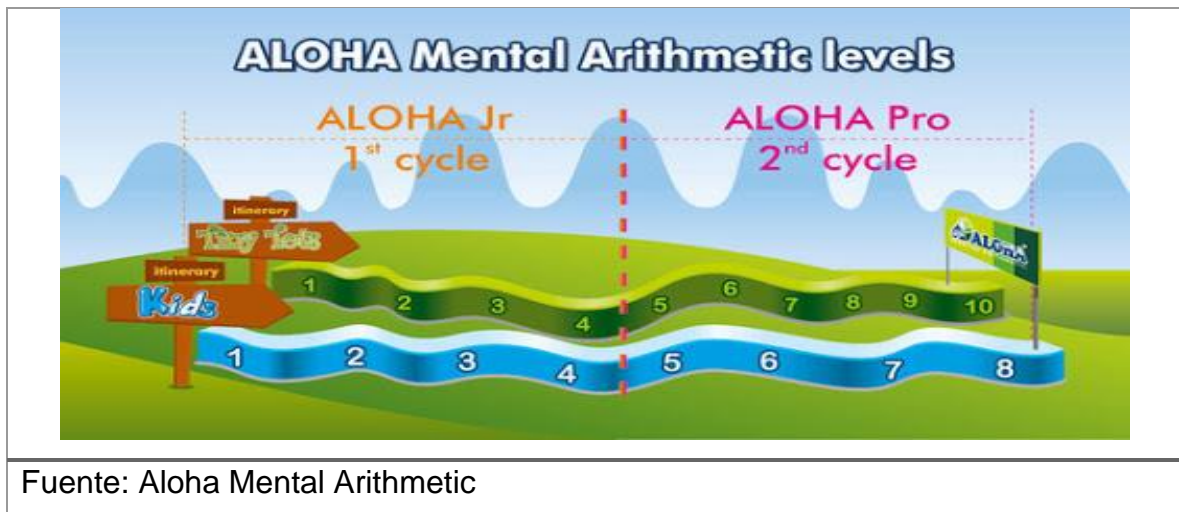
La segunda parte “Cálculo mental con ábaco” en esta parte del programa los alumnos dejan de emplear el físicamente el ábaco para empezar a practicar con un ábaco imaginario para resolver operaciones, para ello se utilizan tres métodos para potenciar la habilidad del cálculo:

1. Visualización: se lee los números en voz alta y el oyente tiene que realizar los cálculos de manera mental.
2. Dictado: el alumno lee los números y utiliza su imaginario de ábaco para realizar las operaciones, teniendo como referencia la visualización del ábaco en físico.

3. Dictado silencioso: el alumno se auto dicta las operaciones para poderlas resolver de manera mental en silencio.

Este programa está dirigido a niños de entre 5 y 13 años, cuenta con dos diferentes itinerarios de formación uno para niños con edades entre 5 y 7 años llamado Tiny Tots que consta de 10 niveles y otro para niños de entre 8 y 13 años llamado Kids que consta de 8 niveles. (Aloha Mental Arithmetic, 2013)

Figura 4. Niveles y organización del programa Aloha



Aloha asegura que al concluir su programa se contará con los siguientes beneficios:

- Adquisición de una mayor habilidad para el cálculo.
- Mejora en visualización, concentración, memorización y habilidad analítica a través de la práctica continuada.
- Estimulación de la paciencia y de las habilidades de observación a través de la manipulación de las pequeñas cuencas que conforman el ábaco.

Los beneficios obtenidos dentro del programa Aloha se sustentan con base en el funcionamiento cerebral, en donde se habla de un desarrollo cognitivo usando la laterización o especialización de los dos hemisferios cerebrales, porque Bakan, P (1976) citado en Aloha Mental Arithmetic planteaba que gran parte de la población, existía un hemisferio dominante en cuanto al procesamiento de la información, es

decir que cada individuo utiliza más un hemisferio que el otro cuando realiza alguna actividad cognitiva, de allí surge la idea por parte del curso Aloha que al trabajar con el ábaco japonés se realizaría un trabajo cognitivo por ambos hemisferios.

En ese sentido y con base en los sustentos del marco de las tácticas para el tratamiento de la información Humana por Taggart y Robey, (1981), Aloha adota la siguiente tabla sobre el funcionamiento cognitivo de cada hemisferio.

Tabla 3. Funciones de los hemisferios

Izquierdo	Derecho
Resolución de problemas de forma lógica	Resolución de problemas de modo intuitivo
Habilidades analíticas verbales y lógicas	Aprendizaje visual
Simplicidad	Inventiva
Ciencias puras	Tolerancia a la ambigüedad
Intereses prácticos	Pensamiento no verbal
Resolución de problemas	Apertura a la experiencia
Precisión	Creatividad e imaginación
Comprensión del lenguaje y discurso	Intereses estéticos
Actitud hacia las matemáticas	Información visual-espacial
Memoria a largo plazo (Proceso de consolidación)	Sonidos no discursivos tales como la música, reconocimiento de caras
	Procesamiento de información emocional
	Reconocimiento y memoria de patrones geométricos
Fuente: Aloha Mental Arithmetic	

Con base en las funciones que realiza cada hemisferio Aloha mental Arithmetic plantea el uso del ábaco japonés, debido al trabajo que realizan ambos hemisferios, por un lado, el hemisferio izquierdo, el cual se encarga del pensamiento lógico, y por otro lado, el hemisferio derecho que se encarga de la imaginación y la creatividad; Entonces al usar el ábaco japonés se estaría trabajando con ambos hemisferios, dado que se realizarían actividades cognitivas que impliquen usar la lateralidad de ambos hemisferios, lo que conllevaría a hacer los números tangibles y no solamente abstractos.

Este planteamiento es lo que le permite al curso Aloha cumplir con los propósitos y los beneficios que establecen en su programa, los cuales se demuestran en el estudio “Impacto del aprendizaje de aritmética metal con ábaco en las habilidades cognitivas de los niños”. K, Vasuki (2013). Esta investigación realizó varios test a dos grupos diferentes de estudiantes, los primeros formaron parte del programa concluyéndolo satisfactoriamente, mientras que el segundo grupo no formó parte del programa. El análisis de los resultados arrojó que los estudiantes que forman parte del curso cuentan con las siguientes habilidades: concentración, resolución de problemas, memoria asociativa, memoria operativa, formación de conceptos, creatividad y habilidad para crear imágenes mentales y resolver cálculos (orientación espacial), mientras que los estudiantes del otro grupo no alcanzaron este desarrollo.

Ante ello, Aloha asegura que el ábaco japonés es un material útil para el aprendizaje de la aritmética y además potencia diferentes habilidades que contribuyen a diferentes conocimientos que enfrentan los estudiantes.

Para finalizar cabe resaltar que el curso Aloha mental Arithmetic es una oportunidad de análisis, dado que los fundamentos de investigación realizado por esta institución permiten dar a conocer los beneficios de implementar el ábaco japonés en aulas de educación pública y no necesariamente en ambientes educativos de índole privada.

Curso educativo: KidsBrain, 2011

KidsBrain es un programa que se desarrolla en el año 2011 como un programa educativo de enseñanza del ábaco japonés en inglés, actualmente se encuentra en más de 14 países. Este programa busca que los niños aprendan inglés de una manera diferente y para lograrlo se basa en el juego como principal herramienta para propiciar el aprendizaje. Se plantea el juego como una oportunidad de aprendizaje capaz de generar un contexto emocional y afectivo lo que propicia a que los estudiantes desarrollen su imaginación y aprendan.

Bajo esta perspectiva KidsBrain busca promover y desarrollar las habilidades de una forma natural y motivadora, ya que aseguran que cuando los niños juegan aprendiendo, baja el nivel de ansiedad, la comunicación fluye, el interés crece y la concentración permanece. (KidsBrain, 2011)

El método utilizado por KidsBrain se compromete a desarrollar cinco diferentes áreas en el niño, como lo muestra la tabla 7.

Tabla 4. Áreas de desarrollo bajo el programa KidsBrain

Áreas de desarrollo	Habilidades por desarrollar
Desarrollo cognitivo	Concentración Capacidad de aprendizaje Experimentación temprana
Desarrollo del lenguaje	Desarrollo de vocalización Adquisición del lenguaje Exploración de sonidos Habilidades de escucha Introducción al idioma inglés
Desarrollo físico	Psicomotricidad Capacidades expresivas Control rítmico del cuerpo Fortalecimiento musculatura Agarre de objetos
Desarrollo social y emocional	Interacción social

	Lazos con adultos Pertenenencia al grupo Bienestar emocional
Desarrollo musical	Respuesta a sonidos Sentido del ritmo y movimiento Gusto por la música
Fuente: KisdBrain (2011)	

Para promover el desarrollo de las habilidades planteadas en la tabla 8, el programa se basa en cuatro módulos:

Tabla 5. Módulos del programa KidsBrain

Modulo	Características
KB Music	Para niños de 0 a 3 años. Se basa en la introducción a la música y el movimiento.
KB Method	Para niños de 4 a 9 años. Se basa en desarrollar las capacidades intelectuales de los niños mediante las matemáticas y el inglés utilizando el ábaco japonés.
KB Experiences	Para niños de 4 a 9 años. Desarrolla las habilidades creativas de los niños a través del método “Creative Thinking”.
TeenBrain	Para niños de 9 a 11 años. Programa para desarrollar las habilidades comunicativas y comprensión lingüística del inglés.
Fuente: KidsBrain (2011)	

En el módulo KidsBrain Method se busca desarrollar la capacidad intelectual de los niños mediante las matemáticas e inglés utilizando el ábaco japonés, dentro de ella se plantean tres objetivos principales:

- Hacer tangibles las matemáticas.
- Mejorar su capacidad de cálculo mental en los estudiantes.
- Aprender el lenguaje matemático en inglés.

Según KidsBrain, los objetivos se cumplirán utilizando el sorobán, esto gracias al método “Zhusuan”, el cual asegura que al utilizar el ábaco se utiliza el hemisferio derecho y se logra desarrollar las habilidades propuestas por el programa.

El programa KidsBrain plantea que el cerebro humano comienza su desarrollo a partir de los 3 años y posteriormente entre los 4-11 años se termina de hacerlo, por ello con su curso KB Method el cerebro y las capacidades del niño tendrán una potencialidad en cuanto a su desarrollo, en este sentido han tomado al ábaco japonés como el principal motor del desarrollo cerebral, ya que al aprender matemáticas con este instrumento se usan ambos hemisferios cerebrales y así se potencia la mente humana. (KidsBrain, 2011)

Los niños inscritos en este programa logran desarrollar el cálculo mental, y habrán desarrollado y potenciado las siguientes habilidades mentales:

- Concentración
- Observación
- Visualización
- Imaginación
- Memoria

Para Finalizar cabe resaltar que el curso Kids Brain no se basa solamente en el uso del ábaco japonés, lo que resultaría una limitante para desarrollar todas las habilidades planteadas por este curso en la educación primaria en México, sin embargo, el sorobán si es una herramienta utilizada por este curso para tratar

contenidos matemáticos, especialmente el cálculo mental y esto a través del juego, dado que este programa ve el juego como una oportunidad de aprendizaje, en este sentido podemos concluir que el curso Kids Brain utiliza el ábaco como un material didáctico y da la oportunidad de mostrar que es factible como tal.

Curso educativo: Concepto Universal del Sistema Aritmético Mental (UCMAS) 1993

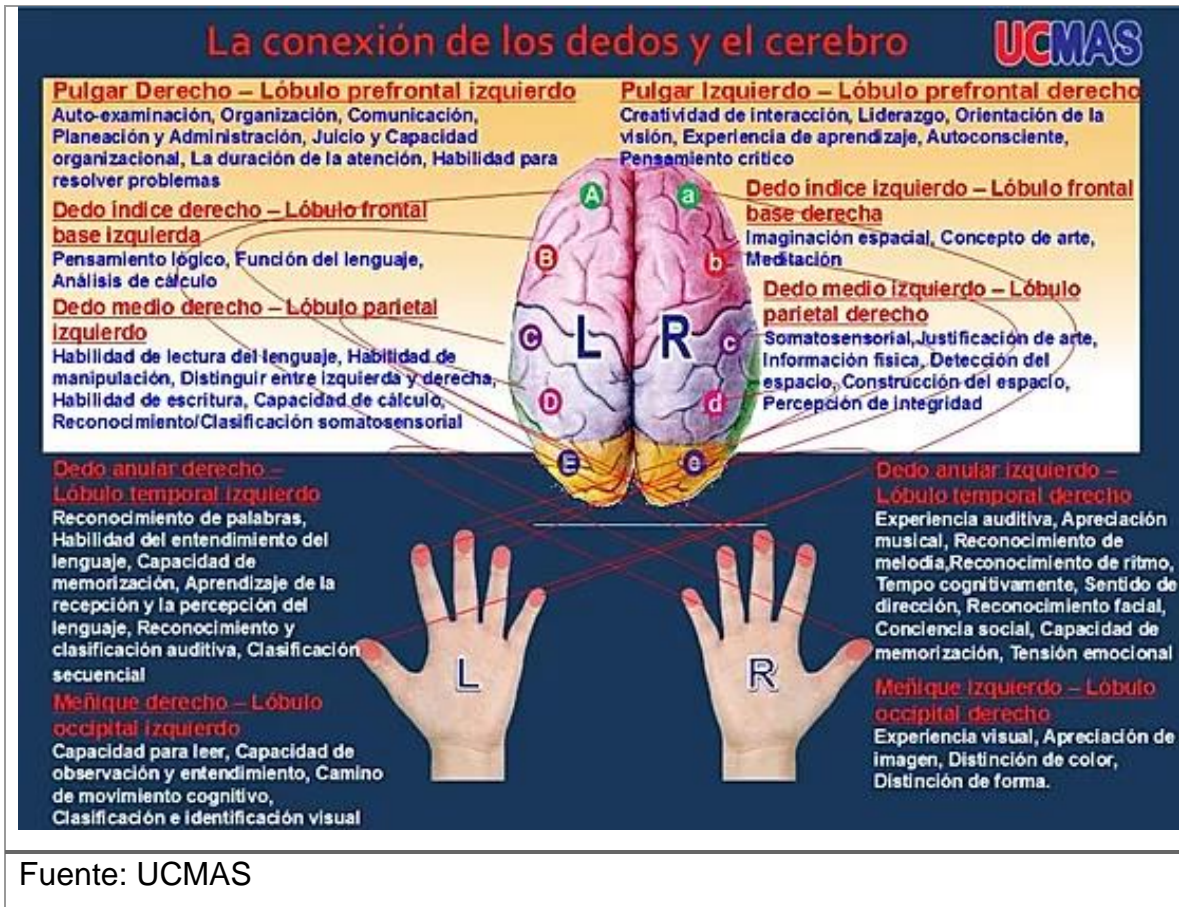
Concepto Universal del sistema Aritmético Mental, por sus siglas en inglés UCMAS, es un curso que surge en 1993 en Malasia, y comienza a tener un fuerte impacto, debido a su oferta en dos distintas modalidades: actividad extraescolar e implantación en el currículo del plantel donde se solicite.

Actualmente cuenta con 5000 centros educativos en 49 países en Europa, Norteamérica, África y Asia. Este programa se especializa en el desarrollo mental de niños de 4 a 13 años usando como herramienta principal el ábaco japonés

UCMAS construye en los niños una estructura sólida en cálculo mental que servirá para desarrollar habilidades fundamentales de aprendizaje en cualquier contexto en el que se desenvuelva, ya que su programa se encuentra diseñado por expertos en desarrollo infantil, trabaja con el aprendizaje dinámico, activa las funciones cognitivas como la memoria, la percepción, el aprendizaje simbólico y el razonamiento. (UCMAS, 1993).

Este curso desarrolla el pensamiento integrado y las funciones motrices de ambas partes del cerebro, tal como sucede en el hemisferio izquierdo el cual se refiere al pensamiento lógico, y el hemisferio derecho, que se refiere al pensamiento abstracto, esto es posible cuando los niños realizan cálculos mentales con el ábaco japonés, ya sea física o mentalmente. (Figura 8).

Figura 5 UCMAS y el funcionamiento de ambos hemisferios



El programa se presenta en forma de juego, convirtiéndolo así en una actividad lúdica, ya que provee una manera más sencilla de contar y visualizar los números. Las actividades que componen los juegos son las siguientes:

Orals: en esta actividad el niño debe de realizar operaciones que dicta el modulador o profesor.

Flash cards: En esta actividad se presenta una cifra ilustrada a través del ábaco, por un corto tiempo y posteriormente el niño debe de identificar la cifra a la que se está refiriendo.

Mentals: En esta actividad se ponen en práctica los conocimientos adquiridos anteriormente, debido a que deben realizar cálculos aritméticos que son dictados por el modulador, imaginando en su mente la estructura del ábaco.

Speed writing: En esta actividad se desarrolla la velocidad en la escritura y la orientación espacial, pues los estudiantes deben copiar cuantas veces sea posible una serie de números en un tiempo establecido.

Memory: En esta actividad se dicta los estudiantes una serie de números, ellos deben de retenerlos en su memoria hasta que se les indique escribirlos.

Figura 6. Juegos UCMAS



Fuente: UCMAS

Con estas actividades UCMAS asegura tener resultados visibles en los niños que sean partícipes de su programa como:

- Velocidad y precisión en operaciones básicas
- Concentración y atención
- Capacidad de escucha
- Habilidad de observación
- Memoria visual y orientación espacial
- Habilidad analítica

Para finalizar UCMAS resulta ser un curso que al igual que KidsBrain utiliza el ábaco como un material didáctico para potenciar el cálculo mental a través de actividades lúdicas, lo que permite plantear que el ábaco japonés sería factible para su uso en aulas de la educación primaria en México, dado que como material didáctico cumple

su propósito de hacer fácil y entendible el conocimiento matemático, específicamente el de aritmética y el cálculo mental.

2.4 Uso del ábaco japonés en México

El ábaco japonés ha tenido una fuerte influencia por parte de diferentes escenarios educativos, principalmente en España y Malasia, dado que son los países que adoptaron al ábaco japonés como un recurso para potenciar las habilidades del cálculo mental, y este también se ha presentado en diferentes ambientes educativos en México.

En la educación especial

La educación especial se considera una modalidad de la Educación Básica que está destinada a la atención de individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como aquellos con aptitudes sobresalientes. (Dirección de Educación especial, 2001)

Esta diversidad es atendida por diferentes instituciones como son: Centro de Atención Múltiple (CAM), Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y Unidad de Orientación al Público (UOP), para cada una de estas instituciones se promueve el uso de material didáctico.

El ábaco japonés, es un instrumento que se ha tomado como un material didáctico para la enseñanza de conceptos numéricos con niños ciegos, se promueve el uso mediante un libro que se titula “Los ábacos instrumentos didácticos” escrito y publicado por la Dirección de Educación Especial.

Investigación en México: “El soroban como herramienta para desarrollar habilidades del cálculo mental”

Alma Rosa Cantón Lojero y Simón Mochón del Departamento de Matemática Educativa (CINVESTAV-I.P.N.), realizaron una investigación sobre el ábaco japonés como una herramienta para desarrollar la habilidad del cálculo mental, el

principal objetivo de esta investigación fue saber si el trabajo con el ábaco mejora la estrategia del cálculo mental.

Cantón y Mochón (2003) consideran que a través del cálculo mental los estudiantes comprenden el concepto número lo cual les permite afrontar, entender, analizar y resolver problemas que se encuentren en la cotidianidad. Definen al cálculo mental como aquella habilidad que se debe adquirir para desarrollar el razonamiento lógico que permita resolver problemas y operaciones aritméticas de una forma precisa (Cantón y Mochón, 2003). Sin embargo, también plantean que las habilidades de cálculo mental son un tema de investigación poco explorando en nuestro país, por ello decidieron realizar este estudio.

El propósito de esta investigación fue mostrar cómo un material didáctico como el ábaco japonés o sorobán mejora la capacidad de los estudiantes para realizar operaciones mentales

Para lograr este propósito, el estudio se basó en un experimento didáctico con alumnos de cuarto año de primaria en la escuela pública Presidente Pascual Ortiz Rubio de la Ciudad de México, desarrollando actividades relacionadas con el uso del sorobán y con la adquisición de estrategias a través de su uso, de la siguiente manera:

- Un cuestionario inicial: este instrumento se dividió en tres partes, en la primera parte se formularon preguntas acerca del gusto y manejo de operaciones resueltas con el cálculo mental, la segunda parte se conformó por sumas y restas de uno, dos y tres dígitos, las cuales debían resolverse mediante el uso del cálculo mental, y en la tercer parte se plantearon sumas y restas de fácil resolución, el objetivo de este instrumento era el de conocer las diferentes estrategias de calculo que usaban los niños.
- Un programa de enseñanza: el cual comprendió 15 sesiones, cuyo objetivo era brindar información sobre el uso del sorobán.
- Cuestionario final: permitió observar los avances que obtuvieron los niños en cuanto a las estrategias utilizadas en la solución de sumas y restas después de haber utilizado el ábaco japonés.

Al finalizar dicha investigación los resultados obtenidos fueron favorables debido a que se concluyó lo siguiente (Tabla 14):

Tabla 6. Conclusiones de la investigación "El soroban como herramienta para desarrollar habilidades del cálculo mental"

No.	Conclusión
1	A partir del trabajo que se ha realizado con el sorobán los alumnos entienden mejor los conceptos de unidad, decena y centena; además pueden representar mejor las cantidades que se les solicita" (Cantón y Mochón, 2003)
2	Se observó que el ábaco mejoró las estrategias utilizadas por los alumnos para resolver problemas de suma y resta, con uno dos y tres dígitos
3	Con el uso del ábaco los alumnos son capaces de adquirir una disciplina para manejarlo y tener elementos básicos que les permiten resolver operaciones de suma y de resta con mayor facilidad que al inicio de usarlo.
4	El manejo del ábaco puede propiciar a estimular el cálculo mental en primaria.
Fuente: Cantón y Mochón, 2003	

Resumiendo lo anterior, los materiales didácticos resultan ser una herramienta fundamental para el aprendizaje, debido a que facilitan este proceso tanto para el estudiante, como para el docente, y al describir las características y funciones que deben tener los materiales didácticos, el ábaco japonés cumple con lo prescrito, por ello resulta ser un material factible para el aprendizaje de la aritmética y el cálculo mental en la educación primaria.

Además, en la enseñanza de las matemáticas existe un modelo del conocimiento matemático para la enseñanza, conocido por MKT en sus siglas en inglés (Mathematical Knowledge for Teaching). (Chacon & García, 2012)

Este modelo define que el profesor debe contar con dos tipos fundamentales de conocimiento:

- Conocimiento del contenido a enseñar, este se refiere a los conocimientos matemáticos que posee el profesor, se conoce como el producto que obtuvo por la escuela básica que lo formó y la escuela profesional de docencia.
- Conocimiento pedagógico de dicho contenido matemático, este se refiere a los conocimientos que debe poseer para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre las matemáticas, y se conforma por tres subdominios:

Es así como dentro del conocimiento pedagógico se hace énfasis en conocer diversas estrategias para dar a conocer el contenido correspondiente, es decir hacer uso de los recursos didácticos que el profesor tenga a su alcance, para que la comprensión de conocimientos se más dinámica y eficaz.

Bajo estas perspectivas se sustenta el uso del ábaco japonés en la educación primaria, dado que al hacer más simple el aprendizaje y ser parte de una estrategia didáctica potencia el desarrollo de algunas competencias que desea desarrollar los planes y programas de estudio de la SEP, (2018), asimismo al ser una herramienta utilizada en diferentes escenarios educativos y con resultados satisfactorios, conviene entonces afirmar que el ábaco japonés puede ser incluido bajo los criterios curriculares del sistema educativo mexicano en la educación primaria.

Capítulo 3.

El uso del ábaco japonés como material educativo en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

El propósito de este capítulo es tratar de ejemplificar lo planteado en los dos capítulos anteriores de este estudio, en los cuales se mencionó el uso de los materiales didácticos en el aprendizaje en general, el desarrollo de los aprendizajes esperados establecidos en el currículo oficial de la escuela pública mexicana y la utilidad del ábaco japonés de manera particular a partir de considerar la secuencia didáctica dirigida al primer año de la educación primaria (plan de estudio 2017).

3.1 Utilidad y beneficios de utilizar el ábaco japonés ¿Por qué utilizarlo en el aula?

El ábaco japonés resulta ser un material útil en el aula de clases debido a que: se usa fácilmente, se puede utilizar individual o colectivamente, es versátil, es decir tiene la capacidad de adaptarse a diferentes contextos, estudiantes y estrategias, además facilita la comunicación entre estudiantes y docente, ayuda a cumplir con los objetivos planeados, acerca las ideas a los sentidos y guía el proceso de aprendizaje.

También el ábaco japonés trae diversos beneficios para los estudiantes que según (K, Vasuki, 2013) son:

- Focaliza la atención.
- Aumenta la concentración.
- Desarrolla orientación espacial.
- Desarrolla la memoria visual.
- Desarrolla la motricidad fina.
- Facilita el aprendizaje de las matemáticas, al hacerlas tangibles y no abstractas.

Además de desarrollar estas habilidades en los estudiantes al usarlo en el aula como material didáctico resulta conveniente, ya que hace simple la comprensión de la noción numérica, así como las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

3.2 El ábaco japonés en las aulas de primaria en México

Como se planteó anteriormente utilizar el ábaco japonés en las aulas trae consigo diversos beneficios, y al realizar la descripción curricular del campo de formación "Pensamiento Matemático" en los planes y programas de estudio de educación primaria tuvo como resultado ubicar algunos factores que posibilitaron sustentar, el uso del ábaco japonés como un material educativo en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria, los cuales se exponen a continuación.

Propósito

Uno de los propósitos que se estableció en la educación primaria es: "Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales." (Planes y programas de la SEP, 2017, p. 300); lo cual coincide con una de las utilidades del ábaco japonés, al hablar sobre el desarrollo del cálculo mental, en operaciones con números naturales.

Aprendizajes clave

En el campo de formación "Pensamiento Matemático" 26 aprendizajes clave están referidos a la aritmética y el cálculo mental siendo estos los más adecuados para trabajar con el ábaco japonés, además al trabajar estos aprendizajes se estaría cimentando una base adecuada en contenidos de aritmética y cálculo mental, lo cual conllevaría a un mejor desarrollo de los aprendizajes clave más complejos.

Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico basado en el estudiante proponía trabajar con el método de resolución de problemas con la intención de poner en práctica los conocimientos sobre las operaciones básicas que los estudiantes construían, lo cual resulta ser un escenario posible para el uso del ábaco japonés.

Uso de materiales didácticos

En el modelo educativo basado en competencias es factible el uso de materiales didácticos, ya que se consideran a los materiales didácticos como una herramienta para facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes, lo que conlleva a desarrollar satisfactoriamente las competencias planteadas por los planes y programas de la SEP (2018).

Para concluir cabe resaltar que el uso del ábaco japonés como un material didáctico bajo los criterios establecidos por el currículo oficial es posible, dado que cubre las características necesarias, así como los contenidos a impartir.

3.2 El uso del ábaco japonés en la enseñanza de las matemáticas en el primer grado de la educación primaria.

Anteriormente se trazó la idea de que el ábaco japonés es un material con el que se puede trabajar el aprendizaje de las matemáticas, y este puede ser útil en los seis grados de primaria, sin embargo, en este caso se explicará cómo hacerlo para primer año, porque es donde se considera apropiado empezar, ya que los estudiantes comienzan a tener conocimientos aritméticos.

Para realizar la secuencia didáctica se tomó en cuenta los criterios de flexibilidad de la planeación docente, ya que los docentes tienen la libertad para planear sus clases de acuerdo con sus conveniencias, es decir que los aprendizajes clave que deseen desarrollar no están ligados a un momento particular del ciclo escolar, SEP (2018). Ante ello se retomaron los aprendizajes clave que se relacionan exclusivamente con la aritmética y el cálculo mental para primer grado.

En el inicio: aprender-comprender el uso del ábaco japonés por el alumno

Secuencia didáctica		
Grado: Primero	Periodo: Primero	Materia: Matemáticas
Eje: Número, algebra y variación		
Tema: Número		
Aprendizajes esperados: Resuelve problemas de suma y resta con números naturales menores que 100. Calcula mentalmente sumas y restas de números de una cifra y de múltiplos de 10.		
Propósito: Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.		

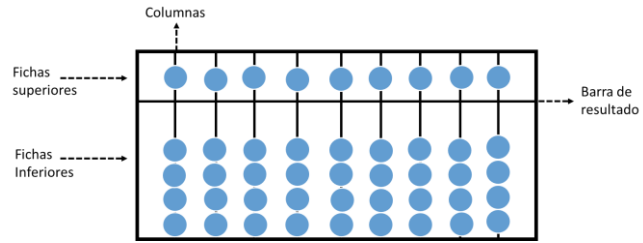
El uso del ábaco japonés

En esta primera actividad se propone que el docente garantice que el estudiante comprenda el funcionamiento del ábaco japonés para poder utilizarlo en el aprendizaje de las matemáticas. El funcionamiento del ábaco japonés se refiere a la forma de representar los números en el ábaco, así como conocer el valor de cada una de las fichas, y qué representa cada columna y con ellos saber formular números a través de su manipulación.

Sesión 1 Aprendiendo a usar el ábaco japonés	
Secuencia didáctica	Situación de aprendizaje.
Inicio: Se presentará el ábaco japonés a los estudiantes y se explicará las partes que lo conforman. Desarrollo: Se explicará a los estudiantes el funcionamiento; como: el valor de las fichas, la	A1. Para el desarrollo de esta actividad cada estudiante necesita tener un ábaco japonés, este lo tendrá ubicado en su mesabanco, mientras el profesor explica las partes de este, como las columnas, fichas superiores, fichas inferiores y el marco.

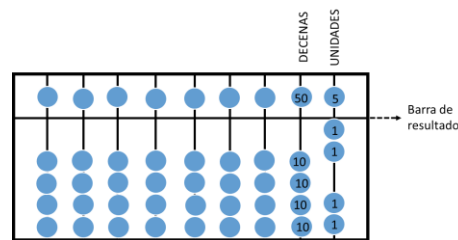
representación de unidades y decenas y como representar números.

Cierre: Se realizará una actividad en la cual los niños ubicarán una serie de números en el ábaco japonés.

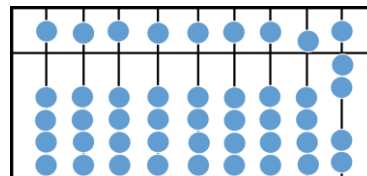


A2. El profesor explica que la primera columna del ábaco representa las unidades y la segunda columna representa las decenas, y que las demás columnas que conforman el ábaco aún no se usarán, posteriormente se explica que las fichas inferiores de la columna de las unidades valen uno y la ficha superior vale 5, y las fichas inferiores de la columna de las decenas valen 10 y la ficha superior vale 50.

Por último, el estudiante manipulara el ábaco junto con el profesor, este le indicara como representar los números en el ábaco a partir de fórmalos por unidades y decenas.



A3. El profesor dictara un número y los estudiantes manipularan el ábaco para representar este, posteriormente dibujaran en su libreta el ábaco representando el número y escribiendo el mismo; esto se repite las veces que el profesor considere necesario.

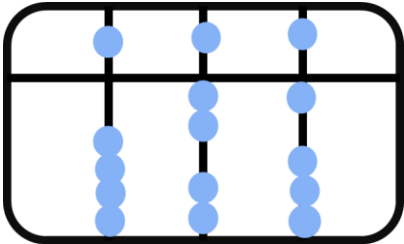
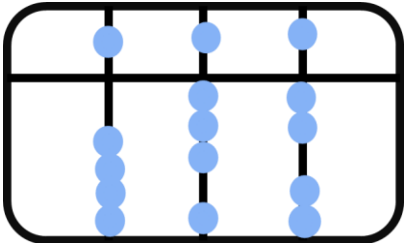


 52

Recursos didácticos: Ábaco japonés y libreta

El uso y la utilidad del ábaco japonés en la adición de números enteros.

El estudiante experimenta de manera individual y colectiva la utilidad del ábaco japonés para realizar la adición de números enteros. En esta segunda actividad el estudiante será capaz de entender la adición de manera tangible y no abstracta, pues verá los números como algo que él puede manipular.

Sesión 2 “Adición con el ábaco japonés”	
<p>Secuencia didáctica</p> <p>Inicio: Se explicará la adición con ayuda del ábaco japonés.</p> <p>Desarrollo: Se desarrollarán operaciones de adición en colectivo con el ábaco japonés.</p> <p>Cierre: El estudiante realizará operaciones de adición individualmente con ayuda del ábaco japonés</p>	<p>Situación de aprendizaje</p> <p>A1. Para desarrollar esta actividad cada estudiante debe tener un ábaco japonés, el profesor explicará que las sumas en el ábaco japonés consisten en añadir las unidades y decenas de las cuales está compuesto el número al sumar.</p> <p style="text-align: center;">$21 + 11 = ?$</p>  <p style="text-align: center;">Si tenemos 21 y queremos sumar 11, entonces ponemos primero el número 21, el cual está compuesto por dos decenas y una unidad, y le agregamos una decena y una unidad más las cuales conforman el número 11</p> 

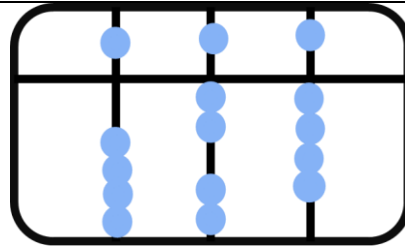
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">Y se forma el número 32</div> <p>A2. El alumno manipulará el ábaco japonés en conjunto con el profesor para resolver las sumas que dicte, esto se hará de manera colectiva.</p> <p>A3. El profesor dictará una serie de sumas, las cuales el alumno escribirá en su libreta y posteriormente las resolverá manipulando el ábaco japonés de la forma en que el docente lo explicó, anotando el resultado en su libreta.</p>
Recursos didácticos: Ábaco japonés y libreta	

El uso y la utilidad del ábaco japonés en la sustracción de números enteros.

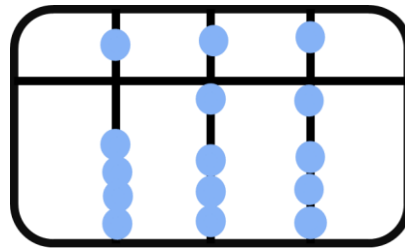
El estudiante experimenta de manera individual y colectiva la utilidad del ábaco japonés para realizar la adición de números enteros. En esta segunda actividad el estudiante será capaz de entender la sustracción de manera tangible y no abstracta, pues verá los números como algo que él puede manipular.

Sesión 3 “Sustracción con el ábaco japonés”	
<p>Secuencia didáctica</p> <p>Inicio: Se explicará la sustracción con ayuda del ábaco japonés.</p> <p>Desarrollo: Se desarrollarán operaciones de adición en colectivo con el ábaco japonés.</p> <p>Cierre: El estudiante realizará operaciones de adición</p>	<p>Situación de aprendizaje</p> <p>A1. Para desarrollar esta actividad cada estudiante debe tener un ábaco japonés, el profesor explicará que las restas en el ábaco japonés consisten en quitar las unidades y decenas de las cuales está compuesto el número al restar.</p> <p style="text-align: center;">$24-13= ?$</p>

individualmente con ayuda del ábaco japonés



Si tenemos 24 y queremos restarle el número 13, entonces ponemos primero el número 24 en nuestro ábaco, el cual está compuesto por dos decenas y cuatro unidades, y le quitamos una decena y tres unidades, las cuales conforman al número 13.



Y se forma el número 11.

A2. El alumno manipulará el ábaco japonés en conjunto con el profesor para resolver las restas que dicte, esto se hará de manera colectiva.

A3. El profesor dictará una serie de restas, las cuales el alumno escribirá en su libreta y posteriormente las resolverá manipulando el ábaco japonés de la forma en que el docente lo explico y anotando su respuesta en la libreta.

Recursos didácticos: Ábaco japonés y libreta.

La resolución de problemas y el uso del ábaco japonés

El alumno aprenderá el uso de la adición y sustracción en su aplicación en la resolución de problemas, en situaciones de su vida cotidiana (compras en el supermercado o tienda) con el apoyo del ábaco japonés.

Sesión 4 “Resolución de problemas”

Secuencia didáctica	Situación de aprendizaje
<p>Inicio: Se explicará a los estudiantes en que situaciones pueden hacer uso de la adición y sustracción.</p> <p>Desarrollo: Se les dictara una serie de problemas matemáticos retomando las situaciones en las cuales pueden hacer uso de la adición y sustracción.</p> <p>Cierre: Los estudiantes tendrán que resolver los problemas individualmente, haciendo uso del ábaco japonés.</p>	<p>A1. El profesor explicará a los estudiantes que las sumas y restas los ayudan en las compras que ellos realizan día a día, posteriormente el profesor dictará problemas que enuncien situaciones de compras, que el estudiante escribirá en su libreta.</p> <p>A2. El estudiante resolverá los problemas planteados con el uso del ábaco japonés como el docente lo explico.</p>

Recursos didácticos: Ábaco japonés y libreta

El uso del ábaco japonés en situaciones de la vida cotidiana

El alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos anteriormente en una actividad lúdica. Esta actividad le permitirá comprender la relación de la aritmética y el cálculo mental en su día a día.

Sesión 5. “El mercadito”

Secuencia didáctica

Inicio: Se explicará a los estudiantes el juego del mercadito, el juego consiste simular un mercado, en el cual se harán dos equipos grandes, los consumidores y los vendedores.

Desarrollo: Se jugará el juego del mercadito, donde los estudiantes se turnarán siendo vendedores y consumidores.

Cierre: Al terminar ambos turnos, el profesor revisará quienes fueron los vendedores que vendieron más, los cuales serán los ganadores del juego

Situación de aprendizaje

A1. El profesor explicará que el juego del mercadito consiste en hacer dos equipos uno serán los vendedores y otros los compradores, todos los compradores tendrán 100 al empezar su turno, luego de cierto tiempo cambiarán para que los vendedores sean compradores, en este mercado no se utilizara cajas registradoras, sino el ábaco japonés, y gana quien haya vendido mas productos en su turno.

A2. El profesor organizara los dos equipos distribuirá a los vendedores en sus áreas correspondientes y vigilara que los en este primer turno que los estudiantes realicen la actividad, luego de que termine el primer turno el profesor pasara con cada vendedor para que le informe cuanto gano y así dirá el primer vendedor que gano, posteriormente se repetirá, la misma actividad en el segundo turno.

A3. El profesor indicará a los estudiantes el nombre de los dos vendedores ganadores

Recursos didácticos: Ábaco japonés, juguetes que simulen artículos de un mercadito

Evaluación

Al concluir las sesiones el docente tendrá la siguiente rubrica de evaluación para comprender los logros, así como las dificultades que presente y con ello hacer conciencia del avance de los aprendizajes.

Instrumento de evaluación (rúbrica)			
Indicadores	suf	sat	sob
Representa adecuadamente los números en el ábaco japonés			
Realiza sumas manipulando el ábaco japonés			
Realiza restas manipulando el ábaco japonés			
Resuelve problemas que impliquen suma y resta manipulando el ábaco japonés			
Calcula mentalmente sumas y restas manipulando el ábaco japonés			

Para finalizar, la secuencia didáctica anteriormente planteada nos da el margen de referencia para poder trabajar en el aula bajo los criterios curriculares establecidos con el ábaco japonés, esta secuencia didáctica se ejemplificó con primer grado, debido a que es el grado donde los estudiantes empiezan a relacionarse con la aritmética y el cálculo mental, sin embargo, el ábaco se puede

utilizar en los seis grados de la educación primaria, dado que como se mostró en el primer capítulo, la aritmética y el cálculo mental están presentes y se busca desarrollar diferentes competencias.

Además, esta secuencia didáctica permitió comprobar la versatilidad que tiene el ábaco japonés, así como la forma lúdica en la que puede ser empleado.

Conclusiones

Estudiar la carrera de pedagogía fue una experiencia que me permitió entender el carácter multidisciplinar del enfoque del plan de estudios en el que me formé como una profesional de la educación egresada de u las licenciaturas que ofrece la UPN. La culminación de mis estudios con la formación en la investigación fue una experiencia que me permitió ampliar la reflexión del fenómeno educativo, al hecho educativo, a conocer la realidad educativa, a analizar los problemas que se enfrentan en la realidad de la práctica educativa en el contexto de la escuela y proponer alternativas de posibles soluciones a los problemas que se enfrentan en la vida cotidiana de las aulas.

Mi experiencia en la investigación inició a partir de tratar de establecer un problema de estudio, concretar preguntas de investigación y objetivos. El problema que detecté y me interesó estudiar fue el de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria. Como resultado de la revisión de las exploraciones realizadas sobre el tema encontré que existen varias limitaciones en torno al aprendizaje de las matemáticas, y a su vez diversos trabajos que buscan contrarrestar estas limitaciones.

Una de las limitaciones que encontré, fue la dificultad que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la aritmética, es decir, en las operaciones básicas como las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, y con ello encontré una amplia información que proponían como superar estas limitaciones y de manera particular enfoqué mi atención sobre el uso de materiales didácticos, en específico el ábaco japonés.

De los trabajos localizados sobre el ábaco japonés identifiqué que era un material educativo que se ha utilizado múltiples escenarios educativos y sus resultados han sido satisfactorios. Esta fue la razón por la que decidí elaborar como trabajo recepcional para mi titulación un estudio, cuyo objetivo es el informar a los docentes sobre el beneficio del uso y utilidad del ábaco japonés en sus aulas y bajo los componentes del currículo oficial, lo cual considero es la tarea del pedagogo para

contribuir a resolver los problemas del aprendizaje en situaciones reales de trabajo mediante la reflexión y comprensión de los problemas educativos.

A continuación, presento lo que el proceso investigativo me permitió conocer del ábaco japonés como un material didáctico que por su uso y utilidad como material educativo en el aprendizaje de las matemáticas puede contribuir a que los alumnos logren mejores resultados:

a) En un modelo educativo basado en competencias es importante el uso de materiales didácticos para efectuar adecuadamente el desarrollo por competencias, dado que los materiales didácticos son una herramienta para las estrategias didácticas que hacen más fácil el proceso de aprendizaje en los estudiantes, además que el uso de materiales didácticos fomenta el uso de actividades lúdica lo que conlleva a un aprendizaje enriquecido.

b) En la descripción curricular del campo de formación “Pensamiento matemático” en primaria posibilitó la comprensión del ábaco japonés como, un material educativo afín al enfoque pedagógico y a los propósitos de la educación primaria, mediante el cual será posible alcanzar los aprendizajes claves, Además de ubicar estos tres factores (Propósito; enfoque pedagógico y aprendizajes claves), la descripción también permitió ubicar que la aritmética es un conocimiento fundamental para los alumnos, el cual se enseña en los seis grados que conforman el nivel educativo y sirve para comprender otros conocimientos más complejos.

c) La investigación sobre los resultados de los escenarios educativos: Aloha Mental Arithmetic, KidsBrain y UCMAS, que han utilizado el ábaco japonés resultan favorables. En primer lugar Aloha mental Arithmetic, a través de su investigación “El impacto del aprendizaje de aritmética mental con ábaco en las habilidades cognitivas de los niños”, realizada por K, Vasuki (2013), informo que el ábaco japonés ayuda a desarrollar habilidades como: concentración, memorización, análisis, atención y habilidad del cálculo mental, mientras que los programas KidsBrain Y UCMAS, utilizan al ábaco japonés como herramienta lúdica, lo que resulta favorable, dado que su uso como un material didáctico es apropiado por parte de los tres escenarios educativos.

d) En el ámbito nacional el ábaco japonés se ha utilizado como una herramienta para la educación especial, y también se han realizado investigaciones que muestran los resultados satisfactorios obtenidos, como lo muestra el estudio que se realizó en una primaria de la ciudad de México, donde se identificó que los estudiantes tienen un mejor dominio del cálculo mental y de las operaciones básicas, por ello el ábaco japonés lo conceptualizamos como un material que actualmente se puede utilizar en las aulas mexicanas. Tal y como nos propusimos ejemplificar en el capítulo tres.

En definitiva, el uso del ábaco japonés en el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria es factible, dado que al ser un material didáctico que cumple con las funciones y características definidas por Morales, P (2012) y SEP (2018), se puede emplear, además que bajo los criterios curriculares establecidos puede incorporarse.

Para finalizar cabe mencionar que, aunque en México se ha trabajado con el uso de ábacos en educación especial, este material no queda fuera o desplazado para ser utilizado con estudiantes que no se encuentren inscritos en la educación especial. Desde esta perspectiva el uso del ábaco japonés se puede emplear en las aulas mexicanas.

Referencias

Aloha Mental Arithmetic. (2013). Desarrollo mental para niños de 5 a 13 años. España.

Cantón, R. & Mochón, S (2003). El sorobán como herramienta para desarrollar habilidades del cálculo mental. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 16(3), pp.1-6.

Compromiso social por la calidad y equidad de la educación. (2017, 22 mayo). Los materiales curriculares y didácticos en las escuelas de México.

<https://compromisoporlaeducacion.mx/los-materiales-curriculares-y-didacticos-en-las-escuelas-de-mexico/>.

Chacón, Y. Gracia, M & Cruz, S (2012) ¿Cómo y para que enseñar matemáticas? Concepciones de docentes urbanos y rurales de primer ciclo de educación primaria. XII Congreso Nacional de Investigación Educativa. México

Dirección General de Educación especial. (2006). Los ábacos instrumentos didácticos. México. SEP.

Dirección General de Materiales Educativos. (2018). Los materiales educativos en las escuelas de educación básica. México. SEP.

Guerrero Armas, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. México. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 1-7.

Gimeno, E., & Núñez, M. (s.f.). Habilidad aritmética y estrategias de cálculo: No todos los cerebros suman igual | Ciencia Cognitiva. Recuperado 29 enero, 2019, de <http://www.cienciacognitiva.org/?p=609>.

González, J & Eudave, D. (2017). Conocimiento común del contenido matemático sobre números racionales de futuros profesores de educación primaria. Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Hernández, L. García, M. Mendivil, G. (2015) Estrategia de enseñanza y aprendizaje en matemáticas teniendo en cuenta el contexto del alumno y su perfil de egreso. Asesoría entre pares: ¿Un método para aprender a aprender a enseñar matemáticas?. México. Universidad Autónoma de Baja California.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018). Planea, resultados nacionales 2018. México: INEE.

KidsBrain. (2011.). KidsBrain Think in English. Academias de inglés y matemáticas para niños. Recuperado 26 marzo, 2019, de <http://www.kidsbrain.es/>.

K, Vasuki (2013). Informe, impacto del aprendizaje de aritmética mental con ábaco en las habilidades cognitivas de los niños. España.

- Manrique Orozco, A. M. y Gallego Henao, A. M. (enero-junio, 2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.
- Melquiades, A. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas del nivel primaria. México. Perspectivas docentes, 52, 43–58.
- Morales, P (2012) Elaboración de un material didáctico. México. Red tercer milenio.
- OCDE (2006). El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve. París: OCDE.
- Ogalde, C & Bardavid, E (1991) Los materiales didácticos medios y recursos de apoyo a la docencia. México. Trillas.
- Secretaria de Educación Pública. (2017, 21 septiembre). Estadística del sistema educativo. Recuperado 19 mayo, 2018, de http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_15MEX.pdf.
- SEP. (2018). Aprendizajes clave para la educación integral. México. SEP.
- SEP. (2018). Nuevo modelo educativo. México. SEP.
- SEP. (2018). Evaluar y planear. México. SEP.
- SEP. (2018). Planes y programas de estudio para la educación básica. México. SEP.
- Tejón, F. (2007). Manual de uso del ábaco japonés. España. Editerio Krayono.
- UCMAS. (2008). Los niños son auténticos genios. Recuperado 26 marzo, 2019, de <http://www.ucmas.es/web/el-programa.html>.
- UPN. (2016). Instructivo de titulación para la licenciatura en pedagogía. México. Universidad Pedagógica Nacional.