



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

Título:

Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de educación básica en la Unidad Educativa Mushuk Yachay.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Educación Básica

Autor:

Willian Neptali Gavilanez Chusin. Lcdo.

Tutor:

Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera PhD.

LATACUNGA –ECUADOR

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la matemática en el cuarto año de educación básica en la unidad educativa Mushuk Yachay” presentado por Gavilanez Chusin Willian Neptali, para optar por el título magíster en Educación Básica.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, febrero 18, 2021



PhD. Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera.

CC.: 0500867569

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de educación básica en la unidad educativa Mushuk Yachay, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

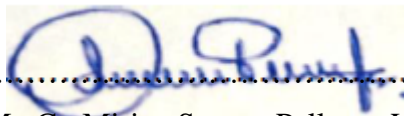
Latacunga, febrero 18, 2021



Mg.C. Juan Carlos Vizquete Toapanta

CC.: 0501960140

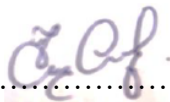
Presidente del tribunal



Mg.C.: Mirian Susana Pallasco Venegas

CC. 0501862874

Miembro del tribunal 2



PhD. Oscar Alejandro Guaypatin Pico

CC.: 1802829430

Miembro tribunal 3

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento muy importante de mi formación profesional. De la misma manera, dedico con todo mi corazón a mi familia por su apoyo incondicional y que siempre estaban presentes durante este proceso y a la sociedad en general, que me permitió a realizar con éxito, en especial a todos aquellos que me brindaron sus conocimientos.

Willian

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la dirección de Posgrado por haberme brindado una educación de calidad y por permitirme seguir adelante con mi formación profesional para conseguir mi anhelo de obtener un título de cuarto nivel. De la misma manera a sus docentes quienes han compartido sus conocimientos durante el trascurso de mi estudio, en particular al Msc. Angese Bosisio y al PhD. Bolívar Vaca quien me supo orientar durante el trabajo investigativo. También a la autoridad, a los docentes y a los estudiantes de la unidad educativa Mushuk Yachay, por permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

Para finalizar quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento, a mi familia por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis objetivos. A la Msc. María Fernanda Solórzano por su gran apoyo. Gracias a la vida por este nuevo triunfo.

Willian Neptali Gavilanez Chusin

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, febrero 18, 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters, positioned above a horizontal dotted line.

Lcdo. Willian Neptali Gavilanez Chusin

CC.: 0503691313

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, febrero 18, 2021



.....
Willian Neptali Gavilanez Chusin

CC.: 0503691313

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de educación básica en la unidad educativa Mushuk Yachay contiene las correcciones a las observaciones realizadas, por los miembros del tribunal.

Latacunga, febrero 18, 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Juan Carlos Vizúete Toapanta", is written over a horizontal dotted line.

Mg.C. Juan Carlos Vizúete Toapanta

CC.: 0501960140

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Título: Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de educación básica en la unidad educativa Mushuk Yachay.

Autor: Willian Neptali Gavilanez Chusin

Tutor: Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera PhD.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ejecutó abordando el problema relacionada a la enseñanza de la Matemática hacia los estudiantes de cuarto año de EGB en la institución intercultural bilingüe Mushuk Yachay, esto se evidencia en la evaluación formativa y sumativa, para dar solución se plantea como objetivo general, elaborar una guía para el uso y aplicación del recurso pedagógico taptana que contribuya al mejoramiento de la enseñanza de la Matemática. La metodología utilizada para esta investigación fue el paradigma mixto de la investigación social ya que cuenta con características tanto cualitativas como cuantitativas. Al evaluar las predicciones del comportamiento de los objetivos planteados se utilizó la entrevista y la encuesta para la recolección de los datos a todos los actores participantes tales como la autoridad institucional y los docentes. Se aplicó el método analítico para procesar, interpretar y analizar la información científica durante la revisión bibliográfica de las teorías educativas en particular del uso del recurso didáctico para la enseñanza de la Matemática. La modalidad metodológica fue descriptiva, esto ayudó a dar respuestas a los problemas o necesidades concretas, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación. La propuesta investigativa está relacionada con la línea que plantea la Universidad Técnica de Cotopaxi: Educación y comunicación para el desarrollo humano y social enmarcada en la ciencia exacta. Finalmente, se realizó una validación de la propuesta, a los especialistas y usuarios, que garanticen su aplicabilidad a la hora de la enseñanza en el área de Matemática

PALABRAS CLAVE: Matemática; enseñanza; aprendizaje; recursos didácticos; taptana.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCION DE POSGRADO
MAESTRIA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Title: DIDACTIC RESOURCE USED IN THE INTERCULTURAL BILINGUAL EDUCATION FOR TEACHING MATHEMATICS IN THE FOURTH YEAR OF BASIC EDUCATION IN THE UNIDAD EDUCATIVA MUSHUK YACHAY.

Author: Willian Neptali Gavilanez Chusin

Tutor: Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera PhD.

ABSTRACT

The present research work was carried out addressing the problem related to the teaching of Mathematics to the students of fourth EGB in the Institución Intercultural Bilingüe Mushuk Yachay. It is evidenced in the formative and summative evaluation. To solve this, it is proposed like a general objective to elaborate a guide for use and application of the pedagogic resource Taptana which contribute to the development of teaching Mathematics. The methodology used for this research was the mixed paradigm of the social research, since it has both qualitative and quantitative characteristics. To evaluate the predictions of the sed objectives, the interview and the survey were used as techniques or methods to collect the data from all the participants such as authorities and teachers from the institution. The analytical method was applied to process, interpret and analyze the scientific information during the bibliographic review of the educational theories, in particular the use of the didactic resource for teaching Mathematics. The methodological modality is descriptive, this helped to give answers to the problems or specific needs, focusing on the search and consolidation of knowledge for this application. The research proposal is related to the line proposed by the Universidad Técnica de Cotopaxi: Education and communication for human and social development framed in exact science. Finally, the validation of the proposal was made through specialists and users who guarantee its applicability at the time to teach in the Mathematics Area.

KEYWORD: Mathematics; teaching; learning; didactic resources; taptana.

Gladys Viviana Cruz Acosta con cédula de identidad número 170915078-1 Licenciada en: Ciencias de la Educación, Mención Inglés con número de registro de la SENESCYT: 1031-09-907110; CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la matemática en el cuarto año de educación básica en la unidad educativa Mushuk Yachay de Willian Neptali Gavilanez Chusin, aspirante a magister en Magister en Educación Básica.

Latacunga, febrero 16, 2021.



Gladys Viviana Cruz Acosta
C.C.: 170915078-1

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	10
1.1. Antecedentes	10
1.1.1. Antecedentes históricos de la Matemática	10
1.2. Fundamentación epistemológica	17
1.2.1. Teorías para la enseñanza de la Matemática	17
1.2.2. Principios para la enseñanza de la Matemática.....	18
1.2.3. Matemática y Constructivismo	19
1.2.4. Técnicas y metodologías para la enseñanza de la Matemática	19
1.2.5. Recursos didácticos: importancia, función y características.....	21
1.2.6. Recursos pedagógicos específicos para la enseñanza de la Matemática. 27	
1.2.7. La taptana	28
1.3. Fundamentación del estado del arte	32
1.4. Conclusiones	34
CAPÍTULO II. PROPUESTA	36
2.1. Título de la propuesta	36
2.2. Objetivo:.....	36
2.3. Justificación.....	37
2.4. Desarrollo de la propuesta	38
2.4.1. Elementos que la conforman.....	38

2.4.2.	Importancia dentro del desarrollo	38
2.4.3.	Explicación de la propuesta	39
2.4.3.5.	<i>Proceso y actividades Metodológicos con el uso</i>	41
2.5.	Premisas.....	58
2.6.	Conclusiones	58
CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACION DE LA PROPUESTA		59
3.1.	Evaluación de los especialistas.....	59
3.2.	Evaluación de usuarios.	62
3.3.	Resultados de aplicación de la propuesta mediante un taller de socialización a los docentes	64
3.4.	Resultados de aplicación de la propuesta a través de un taller de demostración a los estudiantes.	66
3.5.	Conclusiones.	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES		69
	Conclusiones generales	69
	Recomendaciones generales.....	70
IV. ANEXOS		
	ANEXO 1.....	
	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	
	Entrevista a ser aplicada a la Rectora de la unidad educativa “Mushuk Yachay” ..	
	Encuesta a ser aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”	
	ANEXO 2.....	
	GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO...	
	ANEXO 3.....	

GUÍA PARA QUE EL USUARIO EMITA SU JUICIO VALORATIVO.	
ANEXO 4.....	
Planificación para el taller de demostración	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de tareas en función de los objetivos.....	4
Tabla 2: Etapas.....	5
Tabla 3: Valoración de los especialistas	60
Tabla 4: Valoración de los usuarios.....	62
Tabla 5: Resultados del antes y después de la aplicación de la propuesta.....	65
Tabla 6: Resultados del antes y después de la aplicación de la propuesta.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Sistema de numeración maya.....	14
Gráfica 2 Quipus peruano	15
Gráfica 3 Taptana.....	29
Gráfica 4 Taptana Montaluisa.....	30
Gráfica 5 Taptana.....	39
Gráfica 6. Características de la taptana.....	40
Gráfica 7. Formación de cantidades en la taptana, unidad.....	41
Gráfica 8. Formación de cantidades en la taptana, decenas.....	42
Gráfica 9. Formación de cantidades en la taptana, centenas.....	42
Gráfica 10. Formación de cantidades en la taptana, unidades de mil.....	43
Gráfica 11. Proceso 1 para sumar sin reagrupación.....	44

Gráfica 12. Proceso 2 para sumar sin reagrupación.....	44
Gráfica 13. Proceso 1 para sumar con reagrupación.....	45
Gráfica 14. Proceso 2 para sumar con reagrupación.....	46
Gráfica 15. Proceso 1 para restar sin reagrupación.....	47
Gráfica 16. Proceso 2 para restar con taptana.	47
Gráfica 17. Proceso 1 para restar con reagrupación.....	48
Gráfica 18. Proceso 2 para restar con reagrupación.....	49
Gráfica 19. Proceso 1 para multiplicar con taptana.	49
Gráfica 20. Proceso 2 para multiplicar con taptana.	50
Gráfica 21. Proceso 3 para multiplicar con taptana.	50
Gráfica 22. Proceso 1 para multiplicar con taptana.	50
Gráfica 23. Proceso 2 para multiplicar con taptana.	51
Gráfica 24. Proceso 3 para multiplicar con taptana.	51
Gráfica 25. Proceso 4 para multiplicar con taptana.	52
Gráfica 26. Proceso 5 para multiplicar con taptana.	52
Gráfica 27. Proceso 1 para multiplicar con taptana.	52
Gráfica 28. Proceso 2 para multiplicar con taptana.	53
Gráfica 29. Proceso 3 para multiplicar con taptana.	53
Gráfica 30. Proceso 1 para dividir con taptana.	54

INTRODUCCIÓN

Antecedentes: Según el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) es indispensable fortalecer las políticas educativas de las nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador, para lo cual se debe recurrir a enfoques pedagógicos propios; así como la elaboración de materiales y recursos didácticos acordes y coherentes a la realidad cultural y lingüística de cada nacionalidad y pueblo indígena.

Asimismo, en la adaptación del currículo educativo se debe empalmar las necesidades particulares en el marco de la pluriversidad cultural para propiciar un cambio social. Para ello, es indispensable una mentalidad transformadora de todos los actores que participan en el proceso de enseñanza, especialmente de los docentes, para motivar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Varios autores mencionan que los cambios deben estar enfocados al desarrollo de herramientas y recursos didácticos para reformular el trabajo dentro de las aulas; así los docentes deben ser creativos y prepararse para las nuevas exigencias académicas, a través de una diversidad de habilidades y herramientas didácticas que ayuden al desarrollo del aprendizaje en los estudiantes.

Específicamente, en el currículo de Educación General Básica del Ministerio de Educación del Ecuador se señala la importancia de la enseñanza de la Matemática, ya que promueve ciertos valores éticos como la solidaridad, además propicia el fortalecimiento del conocimiento sociocultural para completar las habilidades de una persona analítica.

Entonces, el objetivo de la enseñanza de la Matemática es desarrollar las competencias de razonamiento para aplicar las interrelaciones que se entretienen entre los conocimientos ideológicos y la realidad. Esto permite que los alumnos desarrollen y amplíen sus habilidades para aprender, cambiar y controlar su entorno físico e ideológico mientras, a la par, fomenta su capacidad de pensamiento-acción de forma eficaz. Además, el conocimiento de la Matemática fortifica las capacidades de

razonamiento, abstracción, analítica y de toma de decisiones para resolver problemas analíticos como prácticos. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Empero, el proceso de enseñanza de la Matemática es un desafío para la educación en el Ecuador. Como ejemplo se puede citar la evidencia de un porcentaje considerable de estudiantes que no logran resolver problemas matemáticos simples, tal como consta en el análisis de la aplicación de las Pruebas Ser Bachiller.

Concretamente, existe un bajo rendimiento en el área de Matemática de los estudiantes de la Unidad Educativa *Mushuk Yachay* de la ciudad de Quito, como consta en los registros de las Juntas de curso. Lo expuesto permite reflexionar sobre tres aristas: ¿Es difícil el conocimiento de la Matemática? ¿Existen problemas metodológicos en la enseñanza de la Matemática? ¿Hay una comprensión adecuada sobre lo que la Matemática aporta al desarrollo académico y social de la persona?

Con estos resultados, se puede concluir que los profesores de los distintos niveles del Sistema Educativo Ecuatoriano no tienen los suficientes y las necesarias herramientas pedagógicas para la enseñanza de la Matemática.

En ese sentido, como **planteamiento del problema** se determina que existe una relación intrínseca entre el aprendizaje, conocimiento y dominio de la Matemática con la capacidad de deducción, razonamiento y aplicabilidad de cada estudiante, lo cual también interfiere con la capacidad de accionar favorablemente en el desarrollo social de su comunidad y del país.

Los resultados de las pruebas Ser Bachiller publicados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) dan cuenta de que las materias con menor puntaje son Lengua y Matemática¹. Según el INEVAL, los resultados de la prueba internacional PISA también son ilustrativos sobre la deficiencia en el aprendizaje de la Matemática.

¹ Ecuador dejó de participar en esta prueba internacional y se anunció que volverá a hacerlo en 2021 (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

En 2017 se evaluaron a 6.100 estudiantes de 178 instituciones educativas del país, donde la Matemática apenas alcanzó un 20% de rendimiento.

De este resultado se puede concluir que nuestro país ha retrocedido en el aprendizaje de la Matemática en relación a los años anteriores, ya que estamos por debajo de la media de rendimiento de los otros países del continente americano. En ese sentido, se concluye que la Matemática es una de las disciplinas con mayores deficiencias de aprendizaje. Este problema se centra en varias aristas:

- a) Que el Sistema Educativo no ha desarrollado suficientes herramientas y recursos pedagógicos para la enseñanza de la Matemática.
- b) Que los cambios introducidos en el currículo han sido únicamente conceptuales e incluso tomados de realidades internacionales distintas a la nuestra.
- c) Que las adaptaciones curriculares de las instituciones educativas no son supervisadas ni evaluadas constantemente.
- d) Que la educación tradicional no es horizontal, ya que no promueve un aprendizaje significativo.
- e) Que se desvalorizan los conocimientos de los pueblos originarios que provienen de las culturas ancestrales, calificándolos de poco efectivos y contrarios al desarrollo tecnológico de la actualidad.

Estos antecedentes expuestos permiten **formular la siguiente interrogante**: ¿Es posible mejorar la enseñanza de la Matemática en cuarto año de Educación Básica en la Unidad Educativa *Mushuk Yachay* de la ciudad de Quito?

Para responder a esta pregunta, fue necesario aplicar un proceso investigativo con un **objetivo general**, el cual es, elaborar una guía para el uso y aplicación del recurso pedagógico *taptana* que contribuya al mejoramiento de la enseñanza de Matemática en el cuarto año de educación general básica en la Unidad Educativa *Mushuk Yachay*. De la misma manera, para alcanzar los resultados y metas propuestas del objetivo general se formuló los siguientes **objetivos específicos**: argumentar los fundamentos teóricos y conceptuales del objeto de investigación; determinar las fortalezas y debilidades en

la enseñanza de la Matemática a partir del uso y aplicación de la *taptana*; diseñar una guía para el uso de este recurso pedagógico en la enseñanza de la Matemática y; validar la guía, incluyendo taller de socialización a los docentes y un taller de demostración a los estudiantes, que permita medir el impacto del uso de la *taptana*.

Para concretar las actividades que se van a desarrollar en el proceso investigativo, se implementó una tabla de **tareas** con base en los objetivos establecidos:

Tabla 1: Sistema de tareas en función de los objetivos

Objetivos	Actividad (tareas)
1. Argumentar los fundamentos epistemológicos y conceptuales del objeto de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y revisión de información en diferentes fuentes de referencia sobre las categorías teóricas de la investigación. • Análisis y jerarquización de la información. • Sistematización. • Redacción de la información.
2. Determinar las fortalezas y debilidades en la enseñanza de la Matemática a partir del uso y aplicación de la <i>taptana</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los instrumentos de investigación: método y técnicas (entrevista y encuesta). • Aplicación de los instrumentos. • Tabulación de los resultados obtenidos. • Análisis e interpretación de resultados.
3. Diseñar una guía para el uso del recurso pedagógico <i>taptana</i> en la enseñanza de la Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del título de la propuesta. • Elaboración de los objetivos. • Elaboración de la justificación • Elaboración de la propuesta.

<p>4. Validar la guía para el uso de la taptana en la enseñanza de la Matemática, incluyendo talleres de socialización, que permita medir el impacto de este recurso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el material a utilizar. • Validación de la propuesta por parte de los especialistas. • Validación de la propuesta por parte de los usuarios. • Ejecución del cronograma establecido. • Socialización de la guía. • Determinación de resultados.
---	--

Elaborado por: Gavilánez, Willian

Además, con el propósito de estructurar el proceso investigativo se determinó las siguientes **Etapas** y nudos críticos en el problema de investigación.

Tabla 2: Etapas

Etapas	Descripción
<p>Etapa 1 Fundamentación teórica</p>	<p>Fundamentar teórica y científicamente el proceso de enseñanza de la Matemática, para lo cual se selecciona, analiza y sistematiza la información recabada.</p>
<p>Etapa 2 Propuesta</p>	<p>Recopilación de información relevante que permita fundamentar la propuesta.</p> <p>Título</p> <p>Objetivos</p> <p>Justificación</p> <p>Desarrollo de la propuesta</p> <p>Elementos</p> <p>Explicación</p>

	Premisas Conclusiones.
Etapa 3 Aplicación y validación	Validar la guía de utilización del recurso <i>taptana</i> para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de EGB. Participan especialistas y usuarios.

Elaborado por: Gavilánez, Willian

Esta investigación tiene como **justificación** que la enseñanza de la Matemática requiere de materiales diversos y significativos, los cuales favorecen a una verdadera aprehensión del conocimiento.

En ese sentido, la presente investigación tiene valor científico ya que no existe ningún registro sobre el uso de los recursos didácticos para la enseñanza de la Matemática en la Unidad Educativa Mushuk Yachay perteneciente al Sistema de Educación Bilingüe de la ciudad de Quito. Además, esta investigación tiene utilidad práctica, puesto que concluyó con la elaboración de una guía para el uso del recurso didáctico “taptana”. Igualmente, este estudio es un punto de partida para futuras investigaciones en ésta y otras áreas debido a que hay una apertura de las autoridades y docentes de la institución educativa referida para continuar con otros procesos de pesquisa.

El desconocimiento, carencia o simplemente la falta de uso de recursos didácticos en la Educación Intercultural Bilingüe (en particular de las operaciones matemáticas como la adición, la sustracción, multiplicación y división) representa un problema en el proceso de enseñanza. Por tal motivo, el presente trabajo investigativo tiene como objetivo generar una alternativa para desarrollar el razonamiento, la lógica y el pensamiento matemático de los escolares a partir de la *taptana* como expresión de los conocimientos ancestrales, de tal forma que se convierta en una herramienta efectiva que ayude a cumplir los objetivos de la enseñanza-aprendizaje planteados por el currículo y el docente.

Para cumplir con los objetivos propuestos, la **metodología** de esta investigación se enmarca en el paradigma mixto de la investigación social ya que cuenta con características tanto cualitativas como cuantitativas. Mediante la metodología cuantitativa se realizaron mediciones métricas y un análisis estadístico para evaluar las predicciones del comportamiento de los objetivos planteados. Para ello, se llevó a cabo entrevistas y encuestas a los actores participantes tales como la autoridad institucional y los docentes de la Unidad Educativa Mushuk Yachay. Mientras que, desde una metodología cualitativa se recurrió a la literatura científica, categorías analíticas y conceptos que respaldaron de forma epistemológica las teorías aquí planteadas. La investigación es **aplicada** porque se pretende llegar a un cambio a través de la propuesta de una guía de recurso didáctico “taptana” para fortalecer la enseñanza de la Matemática en los docentes.

Para el acopio de información se utilizaron los siguientes métodos:

Se aplicó **los métodos de análisis y síntesis**: a través de este método se analizó y procesó la información científica, la interpretación y análisis de los datos obtenidos de la investigación de campo. De la misma manera, la revisión bibliográfica en las teorías educativas de la Matemática y, particularmente, para determinar las tendencias de los recursos didácticos, fortaleciendo el proceso de enseñanza del docente en el área de Matemática.

Por otro lado, también se aplicó el método **inductivo – deductivo**: es un método de razonamiento lógico que analiza particularidades para concluir con un conocimiento general. Este método permitió llegar a situaciones específicas partiendo de observaciones particulares a generales. También permitió relacionar la teoría científica del marco teórico con el objeto de estudio. Por último, se aplicará el **método de modelación** para descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio que conformar el sistema de procedimientos vinculados con los objetivos y elaborar la propuesta de una guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática.

Las **técnicas e instrumentos** de recolección de datos que se aplicaron fueron la **entrevista**, la **observación** y la **encuesta**². La entrevista permitió recolectar información de la autoridad sobre el uso de recursos didácticos en la enseñanza de la Matemática en los niños de cuarto año de Educación Básica. Se desarrolló a partir de preguntas claras y concisas que fueron estructuradas de acuerdo a los puntos claves de la problemática. Del mismo modo se aplicó la **observación** para detectar el problema de estudio que permitirá determinar la información que vamos a recabar y será de utilidad una vez validada la propuesta, es esta manera cumplir con el objetivo. Mientras tanto la **encuesta** permitió la obtención de respuestas de una población de 18 docentes de la Unidad Educativa *Mushuk Yachay* que laboran en la institución educativa partiendo de preguntas cerradas, después de haber obtenido las respuestas se realizó la tabulación utilizando la hoja de cálculo (Excel)³ donde se establece la relación entre los resultados obtenidos al aplicar la encuesta

Finalmente, la **propuesta** de investigación está relacionada con la línea: Educación y comunicación para el desarrollo humano y social, enfocada en la sublínea: Didáctica de las Ciencias Exactas para los estudiantes de cuarto año de la Educación General Básica.

En este sentido, la propuesta se centra en la elaboración de una guía de recursos didácticos y procesos para ser utilizados en la Educación Intercultural Bilingüe, considerando que el Ecuador presenta una realidad plurilingüística y multicultural que fue el fundamento para la creación de la Dirección Nacional de Educación Intercultural Bilingüe (DINEIB) como ente operador.

Cabe resaltar que la mayoría de culturas tienen un tipo de Matemática universal y otra autóctona; esta última es representada en su propio lenguaje y cosmovisión.

En la enseñanza de la Matemática, los recursos didácticos son primordiales, los materiales que el docente utiliza a hora de la enseñanza deben servir para motivar,

² Ver anexo 1

³ Ver anexo 1

facilitar y fortalecer los conocimientos de los educandos. Estos materiales permiten que las cátedras que son áridas y aburridas, se conviertan en espacios de interés. Así, la utilización de los recursos didácticos es de suma importancia en todas las áreas del currículo. Por lo tanto, es fundamental la elección adecuada de los recursos y materiales didácticos ya que son herramientas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los educandos.

Así, los recursos pedagógicos son una guía y estrategia para el aprendizaje, por lo que el docente debe adquirir dominio en el manejo de estos recursos a fin de alinearlos a las condiciones específicas de enseñanza. Los materiales didácticos son recursos efectivos para mejorar la calidad educativa y así generar el desarrollo de competencias y habilidades en cada uno de los estudiantes. Otro aspecto esencial de los recursos didácticos, es el impacto en el trabajo ente docentes y estudiantes; esto genera un conocimiento participativo y reflexivo, estimula la creatividad de los estudiantes, así como el desarrollo de sus destrezas con base en las experiencias generadas por los grupos de trabajo.

Finalmente, esta propuesta contó con el sustento bibliográfico adecuado y el apoyo de cada uno de los interlocutores en sus diferentes etapas. También con el apoyo y asesoría del tutor de tesis sobre los aspectos técnico-investigativo, y con la aprobación de la autoridad y docentes de la Unidad Educativa Mushuk Yachay quienes participaron activamente en la ejecución de la propuesta.

En definitiva, esta investigación tiene relevancia social presente y futura ya que los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Mushuk Yachay podrán contar con una guía de recursos didácticos como herramientas dinámicas y accesibles que faciliten la transmisión de información y el desarrollo del aprendizaje significativo.

CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1. Antecedentes

Este capítulo inicia con un resumen del régimen de comunidad primitiva, fase en la cual el ser humano ideó instrumentos rudimentarios de supervivencia que fueron evolucionando y adaptándose para el conteo y registro. Después, se realiza un recorrido somero para visualizar el desarrollo matemático de varias culturas hasta llegar al nivel en el que la Matemática adquiere la categoría de ciencia.

Seguidamente, se aborda las teorías, principios, técnicas y metodologías para la enseñanza de la matemática y el uso de recursos pedagógicos como instrumentos del aprendizaje. El capítulo finaliza con el estudio de la *taptana*, su funcionalidad y aporte al conocimiento de la ciencia Matemática en el cuarto año de EGB.

Para desarrollar este capítulo se revisó y contrastó varias fuentes bibliográficas y autores teóricos, las cuales permitieron evidenciar las categorías teóricas sobre: la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los recursos orgánicos y el uso de la *taptana*.

1.1.1. Antecedentes históricos de la Matemática

Pese a la enorme diversidad, el género humano tiene rasgos comunes que los identifican. Podría decirse que sus orígenes son diversos y comunes a la vez.

En tiempos remotos, que se calcula en miles de años, los primeros seres humanos se agruparon en hordas que fueron cohesionándose en tribus y nómadas a las que se les reconoce como el germen de la sociedad. Y mientras los nómadas representaban un tipo de sociedad, otras se asentaron en espacios limitados practicando el sedentarismo y el culto a la agricultura. A toda esta etapa de la historia humana se la conoce como Comunidad Primitiva.

Los excedentes de la producción agrícola, la artesanía, la explotación básica de minerales y recursos maderables, dieron paso al comercio; primero bajo la modalidad del trueque, para después dar lugar al uso de algún tipo de moneda, tales como: conchas, sal, esmeraldas.

Así, apareció la propiedad privada y el comercio. Los reinados debían valorizar sus tesoros, registrar pagos, créditos y deudas por cobrar, establecer pérdidas y ganancias, etc. Para todo aquello se creó el registro contable o contabilidad mercantil. Entonces, fue necesario disponer de un sistema de conteo, registro y cálculo. Esos fueron los albores de la Matemática y esa es la historia más remota de las civilizaciones que se desarrollaron en las cuatro cuencas más notables: El Nilo, el Indo, el Yang-Tsé y la del Tigris con el Éufrates, a las que se las reconoce como cunas de la civilización.

Posiblemente los registros matemáticos más antiguos elevados a leyes de aplicación social y normas de conducta están en el Código de *Hamurabi*, una de las realizaciones esenciales de la política monárquica de los babilónicos, sumerios, asirios y otros pueblos que poblaron la Mesopotamia. Allí se estableció el derecho contractual, los contratos, la venta, los préstamos, la prenda, el interés, la hipoteca, la caución, el salario, el depósito, orden de pago o letra de cambio, el reembolso. Todo esto ocurrió 2 000 años antes de Cristo (Pirenne, 1980).

1.1.1.1. Desarrollo de la Matemática en distintas culturas del mundo

En la India

3 000 años A.C. en la región de Harappa, en la parte norte de la India, sus habitantes desarrollaron un sistema de numeración decimal, sorprendentemente avanzado. Los

descubrimientos arqueológicos muestran que este sistema de numeración, no solo permitió registrar cantidades, sino realizar operaciones matemáticas aplicadas; se vinculaba también con el uso de medidas para el cálculo de áreas, incluyendo la circunferencia, uso del seno y coseno; incluso, habían desarrollado la base de la trigonometría actual.

En Egipto

En el antiguo Egipto también se desarrolló un sistema de cálculo aplicado; lo demuestra la Maza del Rey Narmer, que es un objeto arqueológico encontrado y que corresponde al período de 3000 A.C. En dicha Maza se registraron las posesiones del Rey y demostraban la resolución de problemas utilizando las operaciones matemáticas de base como la adición, resta, multiplicación y división. Además, calcularon cantidades superiores al 1 000 000 y resolvían operaciones con fracciones unitarias, áreas de planos, cálculo de volúmenes y medición de pirámides.

En Mesopotamia

En un período posterior (2 000 A.C.) los pueblos sumerios, asirios y babilonios que habitaron la enorme extensión de Mesopotamia, desarrollaron un sistema de numeración posicional que, podría decirse, es el antecedente de nuestra numeración y que se basa en la ubicación de las unidades, decenas, centenas. También utilizaron el número 0 (cero). Además, habían avanzado mucho más en el uso y resolución de fracciones sexagesimales, logaritmos, tablas de multiplicar, de inverso, raíz cuadrada y cúbica, entre otros.

En China

China es otro de los pueblos antiguos que desarrolló un sistema propio de numeración. De esto dan muestras los hallazgos arqueológicos y papiros que se encuentran en varios museos del mundo. Allí constan tableros de cálculo con palillos de bambú a dos colores para representar los números positivos y negativos; se trata de un ábaco primitivo muy funcional. También contienen verdaderos tratados de ingeniería, resolución de ecuaciones, cálculo sobre planos, y el registro de propiedades e impuestos.

En Europa

En este contexto, lo más notable es el desarrollo que los griegos le dieron a la Matemática conocida como Matemática Helénica. No hay dudas de que los griegos tomaron los avances de otros pueblos para desarrollar sus propios sistemas, cuyo mayor aporte es el uso del método deductivo en la solución de problemas y también de la lógica para deducir teoremas a partir de axiomas.

Pitágoras, Euclides y Tales son los personajes más representativos de la era comprendida entre los Siglos VI y V A.C. Está demostrado que Pitágoras viajó a Egipto para aprender la matemática, geometría y astronomía de esos precursores. Con esos conocimientos desarrollaron la geometría, el álgebra y la aritmética. Además, utilizaron números irracionales y la agrupación e integración de cantidades e interpretaron la infinitud de los números primos. El desarrollo de la Matemática Helénica superó a lo que pudieron hacer otros pueblos del continente. (Pirenne, 1980)

En Mesoamérica

Los avances matemáticos de los mayas y aztecas corresponden a nuestra era. Los mayas crearon un sistema de numeración para medir el tiempo y no para hacer cálculos matemáticos; fue un sistema relacionado a su calendario en el que los números y cantidades estaban relacionados a los días, meses y años. Se trató de un sistema vigesimal con puntos y rayas para representar del número 1 al 20, el número cinco funcionaba como una base auxiliar. Por ejemplo, el punto que representa el uno no se debía repetir más de cuatro veces, mientras que la raya, que es el cinco, no se repetía más de tres veces. El cero era representado por un caracol y el 10 por dos rayas sobrepuestas (=).



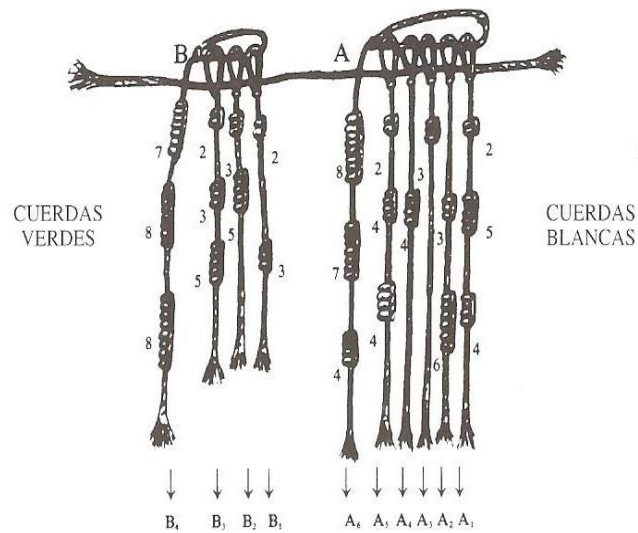
Gráfica 1 Sistema de numeración maya

Fuente: <https://entremitosyleyendas.com/c-mayas/numeros-mayas/>

Igualmente, los aztecas tuvieron un sistema vigesimal escrito con signos. Por ejemplo, el 5 era representado por una mano, el 20 por una bandera, el 400 por una pluma.

En Perú

Los incas también tuvieron un sistema decimal con fines contables que fueron plasmados en quipus y *yupanas*. El quipu es una estructura de cuerdas anudadas y de varios colores; la *yupana* es comparable a un ábaco con huecos y semillas.



Gráfica 2 *Quipus peruano*

Fuente: <https://culturacientifica.com/2018/05/16/quipu-y-yupana-instrumentos-matematicos-incas-i/>

Los incas estudiaron a profundidad el valor del cero, lo cual les permitió hacer operaciones matemáticas simples. Su geometría era básica y fue aplicada para la construcción de infraestructura.

En tierras del Ecuador

Los pueblos originarios del Ecuador, con excepción de los cañaris, no lograron desarrollar un sistema de numeración, pero sí hay evidencia de sus registros de cantidades pequeñas. Seguramente su sistema propio de Matemática se perdió en las dos conquistas sufridas (la incaica y la española). El sistema matemático desarrollado por los cañaris se manifiesta en la *taptana*, la cual es descrita más adelante.

1.1.1.2. La Matemática como ciencia

La Matemática puede ser definida como una herramienta de lenguajes para diseñar problemas de manera inequívoca en contextos específicos. Además, es un lenguaje sintético con una herramienta para cada problema determinado. Antiguamente, la Matemática estuvo relacionada a la Filosofía, para después ser catalogada como ciencia independiente y ha hecho grandes aportaciones al desarrollo de las otras ciencias.

Mediante la abstracción y el uso de la lógica, la Matemática se han desarrollado basándose en el cálculo y las mediciones junto con el estudio sistemático de la forma y el movimiento de los objetos físicos. Las explicaciones que se apoyaban en la lógica aparecieron por primera vez con la Matemática Helénica, especialmente con los “Elementos” de Euclides.

Actualmente, la Matemática se usan como herramienta para el estudio de las ciencias naturales, sociales, ingeniería, medicina, pedagogía, e incluso en disciplinas que, supuestamente, no están vinculadas con ella, como la música o las técnicas deportivas.

A continuación, se describen algunas definiciones para la Matemática:

Según René Descartes “la Matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles”. Por su parte, Benjamin Peirce menciona que “la Matemática es la ciencia que extrae conclusiones necesarias”. Finalmente, Ibo Bonilla afirma que la Matemática permite estructurar una realidad estudiada. (Atasen, 1982, pp. 34-38)

Como en la mayoría de las ciencias naturales, el estallido de conocimientos en la era científica y globalizada, ha conllevado a que la Matemática tengan sus propias especialidades y especificaciones. No existe rama del conocimiento que no esté vinculada directa o indirectamente con la Matemática.

El materialismo dialéctico también hace su propia interpretación sobre la Matemática, afirmando que es “una ciencia de las magnitudes”.

Nada parece descansar sobre una base tan incommovible como la diferencia entre las cuatro reglas, elementos de toda Matemática. Todo número puede concebirse y presentarse como potencia de otro (logaritmos) y esta es una de las más poderosas palancas manejadas por la ciencia Matemática. (Enciclopedia de Filosofía. Dialéctica de la naturaleza, 2010, pp. 220-223)

1.2. Fundamentación epistemológica

1.2.1. Teorías para la enseñanza de la Matemática

A continuación, se presenta algunas teorías para la enseñanza de la Matemática:

Teoría De Wittrock: según esta teoría, el aprendizaje es un proceso de descubrimientos. Esto quiere decir que el alumno es quien tiene que descubrir y establecer las relaciones significativas entre la experiencia (conocimiento previo) y el nuevo conocimiento. El alumno debe ser el responsable de la actividad cognitiva y realizar construcciones y modificaciones mentales como: inducción, deducción, clasificación, ordenamiento, relación, separación, resúmenes, informes, etc. El guía, docente o facilitador, “debe estimular al discente a utilizar sus propios procesos mentales en el proceso del aprendizaje, además debe tener en cuenta las características propias y particulares de los alumnos”. (Pérez Rodríguez, 2013, pp. 87-88)

Teoría de la absorción: según Ruiz Ahmed (2011) enfatiza que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. En esta teoría encontramos diferentes formas de aprendizaje:

- El aprendizaje por asociación, el cual supone que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.
- El aprendizaje pasivo y receptivo, que afirma que el aprender comporta copiar datos y técnicas, es decir es un proceso esencialmente pasivo. Además, las asociaciones que resultan del aprendizaje quedan impregnadas en la mente mediante la repetición, así que para aprender la persona únicamente necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar de forma permanente.
- El aprendizaje acumulativo afirma que el conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, “la ampliación del conocimiento es, básicamente un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas”. (Ruiz Ahmed, 2011, pp. 3-5)

- El aprendizaje eficaz y uniforme parte del supuesto de que los aprendices “están desinformados y se les puede dar información con facilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante”. (Ruiz Ahmed, 2011, pp. 3-5)

Teoría cognitiva: esta teoría afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. Más bien, la esencia del conocimiento es la estructura de elementos de información conectados por relaciones que forman un todo organizado y significativo.

Según la teoría cognitiva hay diferentes estadios en la adquisición del conocimiento:

- **La construcción activa del conocimiento** implica que, para tener un conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información o por integración de información ya existente e involucra una construcción activa.
- **Los cambios en las pautas del pensamiento** conllevan la adquisición del conocimiento más allá de una simple acumulación de información; en otras palabras, la comprensión puede aportar puntos de vista diferentes, frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.
- **La regulación interna** permite que el aprendizaje puede ser una recompensa en sí mismo. De esta manera, los estudiantes tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se amplía, buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. (Ruiz Ahmed, 2011, pp. 3-5)

1.2.2. Principios para la enseñanza de la Matemática

Desde una figura cognitiva, los principios esenciales que deben tomarse en cuenta para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de EGB son:

- Favorecer la utilización de los procesos cognitivos.
- Hacer hincapié en los conceptos de aprendizaje y en las generalizaciones.
- Promover la motivación intrínseca.
- Determinar las características individuales (Sarmiento Santana , 2007, pp. 81-82)

1.2.3. Matemática y Constructivismo

Según la teoría constructivista el aprendizaje es una actividad interactiva, tanto individual como colectiva. En el aprendizaje de la Matemática profesores y estudiantes, construyen interpretaciones y promueven la comprensión de su significado matemático.

El constructivismo considera la matemática como una creación humana, busca la multiplicidad de significados a través de las disciplinas, culturas, tratamientos históricos y aplicaciones. También supone que, es primordial aplicar las actividades de reflexión, comunicación y negociación de significados, así, la persona construye los conceptos matemáticos los cuales le permiten estructurar la experiencia y resolver problemas. (Sarmiento Santana , 2007)

Por lo tanto, la construcción del conocimiento en el aula va más allá de la interacción del profesor y estudiantes, de ahí que se enfoca a una amplia interacción entre el entorno sociocultural de los involucrados en el proceso de aprendizaje.

Cabe destacar que el estudiante es el agente principal y central del aprendizaje, donde utilizará las conductas y seleccionará las estrategias adecuadas para construir su conocimiento. De allí, que el docente en la enseñanza de la Matemática ofrecerá diversas estrategias que fomenten los estilos de aprendizajes en los estudiantes.

1.2.4. Técnicas y metodologías para la enseñanza de la Matemática

El docente debe facilitar el aprendizaje de los estudiantes, para ello necesita de métodos, estrategias, técnicas y recursos didácticos, de acuerdo a las necesidades.

Según Yánez (2016) para que el aprendizaje sea significativo se debe tener en cuenta las siguientes etapas en el proceso de enseñanza de la Matemática:

La motivación suele ser un proceso individual y sentido de acuerdo a la historia personal y los factores ambientales que reciba el aprendiz. Es por ello que un facilitador (docente) puede provocar o maximizar tal necesidad en su discípulo, por medio de estrategias pedagógicas adecuadas. “Uno de los factores estimulantes que el estudiante puede experimentar durante el aprendizaje es el apoyo constante de su maestro para

ayudarlo a interpretar y resolver diferentes dificultades dentro del proceso”. (Yáñez, 2016, p. 72)

El interés es la motivación por aprender, lo cual aporta a mejorar la concentración sobre una situación determinada, para conocerla a profundidad. “Si un estudiante trabaja con interés, lo hace con mayor facilidad y más productivamente, porque toda su atención y todas sus fuerzas están concentradas en su trabajo; el interés que siente lo impulsa hacia una actividad consecuente”. (Yáñez, 2016, p. 73)

La atención está intrínsecamente relacionada con las actividades cognitivas como la percepción y el pensamiento. Para ello, es necesario que el profesor oferte nuevos y atrayentes contenidos constantemente. El uso de recursos didácticos permite atraer la atención en el aprendizaje.

La adquisición del conocimiento debe ser estimulada. Por ejemplo, un simple concepto puede encadenar más ideas, para que lo aprendido sea cada vez más reducido, pero de mayormente retenido, así su aplicabilidad sea efectiva. Posiblemente “el estudiante olvide un hecho que se encuentre en conflicto con una forma de pensar que le inspira confianza (...) los seres humanos retenemos los hechos que mejor se adaptan a nuestras ideas básicas de lo que es verdadero y razonable”. (Yáñez, 2016, p. 74).

La comprensión e interiorización es la capacidad de abstracción y aprehensión de determinados conceptos. Además, la comprensión permite estructurar y desarrollar las habilidades críticas del estudiante.

Una manera de verificar que ha ocurrido la comprensión correcta de un conocimiento es cuando el estudiante puede efectuar la aplicación del mismo en un caso o situación real o idealizada. Una buena comprensión debe también incluir un juicio crítico, el cual permite una apropiada aprehensión del conocimiento; “esto significa que el estudiante ha llegado a relacionarse con el contenido de manera personal y profunda”. (Mena, 2019, p. 33)

La asimilación depende de varios factores, por lo que, una correcta asimilación de los conocimientos provocará actitudes y discernimientos nuevos frente a cualquier problema que se le presenten.

La aplicación de un conocimiento permite evaluar a cabalidad todo el proceso de enseñanza. Es decir, cotejar si efectivamente el proceso de aprendizaje se desarrolló de manera adecuada.

La transferencia del aprendizaje es el proceso y habilidad mediante el cual se traslada y aplica los conocimientos adquiridos en conceptos, actitudes, habilidades o destrezas que sirvan para enfrentar nuevas situaciones cotidianas o académicas” (Yáñez, 2016, p. 75). Cabe recalcar que no todo lo aprendido en las instituciones educativas es apto de transferencia.

La evaluación es la fase final del proceso de aprendizaje. De la interpretación de los resultados conclusivos, el docente se plantea modificar o mantener sus estrategias y actividades durante la enseñanza-aprendizaje. Hay diferentes formas de evaluación como por ejemplo el planteamiento de problemas a resolver, la observación directa, los trabajos colaborativos y proyectos en grupo.

La evaluación de los resultados del aprendizaje “son una fase importante que permite medir el alcance de estos resultados” (Yáñez, 2016, p. 75).

1.2.5. Recursos didácticos: importancia, función y características

Según Blanco Sánchez (citado en Galván, 2017) los materiales didácticos y los recursos didácticos constituyen estrategias indispensables para los profesores; estos recursos deben ser utilizados como refuerzos para complementar sus objetivos de enseñanza.

Los recursos didácticos son parte importante de los procesos de enseñanza-aprendizaje; desde los dibujos en piedra, canciones, esculturas; luego la introducción de pizarrones, ábacos, tarjeteros y otros materiales impresos como mapas, cuadernos, libros, revistas, álbumes, etc., hasta los medios audiovisuales y digitales de la actualidad. Así, los recursos didácticos han evolucionado y sirven como mediadores instrumentales, incluso cuando no hay un guía o facilitador que acerque a los estudiantes a los

aprendizajes. El recurso didáctico beneficia al aprendizaje porque, a más de proporcionar información, permite desplegar las habilidades y capacidades de los alumnos, así como despertar el interés por aprender más. (Chipre Cedeño & Franco Ávila, 2015, p. 11)

Navarrete (2017) argumenta sobre la importancia del uso de los materiales didácticos ya que son “una alternativa para crear actividades de aprendizaje” (p.34). Mediante los materiales didácticos se pretende que los estudiantes lleven a cabo la investigación y búsqueda de soluciones de manera independiente. Además, los materiales didácticos permiten que los aprendices:

Sean responsables de sus propias capacidades y, sobre todo, muestren interés de manera liberal por todo aquello que les rodea e incluso que disfruten de ello. Los materiales didácticos tienen que modificarse, mejorarse hasta convertirse en la herramienta principal para la enseñanza, es decir tener un papel protagónico. (Navarrete, 2017, p. 34)

La experiencia nos enseña que, antes de llevar un material o un recurso didáctico al aula, el docente debe someter a un profundo análisis dicho elemento, valorar las necesidades de aprendizaje e intereses de los alumnos, conocer bien su manejo y eliminar riesgos de uso, si tuviere, para garantizar la integridad física y psicológica de los estudiantes.

Cabe destacar que el material pedagógico podría elaborarse en la misma aula y mejor si es con la participación de los estudiantes, utilizando recursos del medio, incluso reciclables, porque de este modo el material irá adquiriendo mayor significado y valoración de los alumnos. No tienen que ser, necesariamente industrializados ni costosos. El trabajo cooperativo fortalecerá el sentido de pertenencia y responsabilidad de los estudiantes.

También debe considerarse que no todos los recursos didácticos son físicos o materiales, hay algunos que no son tangibles como las dinámicas grupales, juegos,

rondas, cánticos, competencias, demostraciones teatrales, poesías, trabalenguas, textos narrativos. Es decir, todo lo que pueda respaldar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la actualidad, el desarrollo de las tecnologías comunicacionales y la Internet han promovido un salto enorme en la tarea pedagógica y los educadores de cualquier nivel educativo, no pueden abstraerse del uso y aplicación de los recursos didácticos. Es más, los recursos digitales se impusieron y no habrá manera de soslayarlos.

Vale señalar lo que opina un autor ecuatoriano, Chilibinga García (2017):

El material de apoyo que se utilice en el aula debe ser seleccionado o elaborado cuidadosamente, acorde al tema, edad y necesidades que se detecten, para que su uso sea óptimo eficaz. El material didáctico juega un papel de vital importancia en la enseñanza-aprendizaje, especialmente de Matemática. (p. 56)

1.2.5.1. Características de los recursos didácticos

Las características de un material didáctico suelen variar según el destino y funcionalidad que tengan. Por ejemplo, un material didáctico para el área de matemática puede tener características diferentes al destinado para las Ciencias o Lengua.

Desde el punto de vista de (Guerrero, 2009) considera que las características fundamentales de los materiales didácticos son:

- Facilidad de uso, es decir si es controlable o no por los profesores y alumnos y si necesita personal especializado.
- Uso individual o colectivo. Esto se refiere a si se puede utilizar a nivel individual, grupos pequeños o grupos grandes.
- Versatilidad y adaptación a diversos contextos, entornos, estrategias didácticas y tipos de alumnos.
- Abiertos, lo que permite la modificación de los contenidos a tratar.

- Que permitan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios, etc.) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupos cooperativos).
- Que proporcionen información. La mayoría de materiales didácticos proporcionan información explícita e implícita: libros, videos, programas informáticos.
- Que tengan capacidad de motivación. Los materiales deben despertar y mantener la curiosidad y el interés hacia su utilización, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente en los aprendizajes.
- Adecuación al ritmo de trabajo de los alumnos. Los buenos materiales tienen en cuenta las características psico-evolutivas de los alumnos a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades) y los progresos que vayan realizando.
- Estimulan el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los alumnos que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar. Aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructuras cognitivas.
- Esfuerzo cognitivo. Los materiales de clase deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.
- Disponibilidad. Deben estar disponibles en el momento en que se los necesita.
- Ningún material presentará riesgos para la integridad física y/o emocional de los estudiantes y si los tiene, entonces, deberán ser manejados por especialistas.
- Carácter motivador, ya que según la forma, textura, color y características particulares del material despertarán el interés y curiosidad para su uso.

- Carácter polivalente, los materiales pueden ser utilizados como elementos en varias actividades escolares y como elementos de diferentes juegos. (pp. 2,3)

1.2.5.2. Tipos de recursos didácticos

Los materiales didácticos se han tornado parte importante y obligatorio de las funciones del profesorado; por lo mismo se debe evaluar los tipos de recursos disponibles para un uso adecuado. Mediante un proceso calificativo se ha podido determinar diferentes tipos de recursos didácticos que constan a continuación:

- **Recursos Convencionales:**

Los recursos convencionales se han utilizado de forma tradicional y su presencia es superior a otros tipos de recursos; éstos se han mantenido en largos períodos y se los puede clasificar en:

- Impresos: fotocopias, documentos, libros, periódicos.
- Tableros didácticos: pizarra, ábacos, franelógrafos.
- Materiales concretos: cartulinas, recortables.
- Juegos de sobremesa, arquitecturas.
- Instrumentos de laboratorio.

Además, se pueden considerar como materiales de este grupo al teatro, materiales manipulativos, música y recursos derivados del uso de materiales reciclados. Este tipo de recursos son muy utilizados, especialmente con estudiantes que presentan algún tipo de discapacidad.

- **Recursos Audiovisuales**

La implementación de recursos audiovisuales ha sido producto del desarrollo de la comunicación y de las tecnologías. Son de gran importancia ya que se les puede aplicar en cualquier nivel del sistema educativo sea este presencial o a distancia.

- Imágenes fijas proyectables: diapositivas, fotografías.
- Recursos sonoros: discos, programas de radio.
- Programas educativos de televisión.

- Videos ilustrativos.
- Sonido ambiental.
- Películas.

La inserción de recursos audiovisuales es un proceso multidisciplinar en el cual intervienen educadores, diseñadores educativos, educandos; la implementación de este tipo de tecnologías merece una planeación adecuada.

- **Recursos inmateriales**

Como lo explica su nombre, son recursos inmateriales que utiliza el profesor/a para hacer más fácil y efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como las dinámicas grupales, juegos de distracción o competencia, juegos de retención mental, lecturas escogidas, cantos, declamaciones, trabalenguas, chistes, narraciones y todo cuanto ayude a dinamizar la clase.

- **Recursos tecnológicos**

El desarrollo de la electrónica y de los sistemas de comunicación, especialmente de la Internet, han favorecido la oferta de una enorme variedad de recursos electrónicos aplicables a todas las ramas de la ciencia y, por ende, de la Matemática.

Estos recursos han permitido que la Pedagogía escale a niveles impensables e ilimitados; la educación virtual va ampliándose cada vez hasta convertirse, por efecto de la pandemia, en el único modelo de educación en el mundo y, aunque se retome lo presencial, el mundo seguirá caminando hacia lo virtual, a los sistemas tecnológicos, hacia una mayor integración virtual de la humanidad.

Hoy se habla de una nueva categoría de analfabetos para referirse a quienes no conocen el uso de las TICs. El mundo globalizado e interdependiente nos enfrenta a la tecnología y no existe manera de escapar a esta realidad de la que habrá que sacar el mejor provecho.

Los sistemas electrónicos han suplantado a muchos de los recursos didácticos tradicionales, no por ello, han perdido vigor y utilidad aquellos que funcionaron bien en épocas anteriores.

1.2.6. Recursos pedagógicos específicos para la enseñanza de la Matemática.

Sobre la utilización de recursos para la enseñanza de la Matemática, se ha escrito bastante; desde el uso y aplicación, hasta el análisis y comprensión de los efectos en el aprendizaje y retención de los conocimientos. Sin embargo, en los últimos años los estudios se han centrado en la utilización de recursos didácticos virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Como era de esperarse, hay una prevalencia de estos recursos.

Algunas investigaciones recientes se han centrado en develar si existe algún tipo de diferencia entre quienes aplican recursos didácticos concretos (manipulables de forma física) y quienes utilizan recursos tecnológicos como software para la enseñanza de las matemáticas; sin embargo, estos estudios aún no han tenido resultados conclusivos, pues no existe una clara diferencia entre utilizar uno u otro tipo de recurso. Estos estudios han llegado a un consenso de que las diferencias radican en los conceptos y/o habilidades tanto del educador como de los educandos.

Lo que sí es completamente comprobable es que, el uso combinado de estos dos tipos de recursos (virtuales y físicos) potencializa el aprendizaje. Queda claro que ningún investigador ni pedagogo ha proscrito el uso de materiales educativos tradicionales; más bien hay una tendencia hacia el rescate de dichos materiales por demostrar efectividad al momento de su aplicación.

Muchos autores se han referido a este tema, algunos proclaman que existe una mejora en el aprendizaje de niños y niñas que tienen contacto con materiales manipulables durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas porque esta manipulación desarrolla su capacidad sensitiva y ayuda a tener mayor comprensión de los conceptos que son la base del conocimiento matemático abstracto, así como mayor entendimiento

de los conceptos de fracciones y decimales, formas, medidas y otros conceptos básicos de las matemáticas. Viene al caso las referencias de que la Matemática se aprende mejor en el banco de carpintero. Ese es un viejo paradigma y no ha estado alejado de la verdad.

En lo que sí existe consenso es en señalar que el uso de distintos tipos de material didáctico favorece y apuntala el aprendizaje de la Matemática y que ello redundará en un mejor rendimiento escolar.

1.2.7. La taptana

1.2.7.1. Descripción y funcionalidad

La *taptana* conocida también como ábaco andino es un material didáctico utilizado para la enseñanza de la matemática en las instituciones educativas bilingües. Según Luis Montaluisa (2018), el término *taptana* se habría utilizado desde 1560 para designar dispositivos parecidos a los ábacos. Queda claro que ese tiempo se refiere al uso del término, mas no al origen de su desarrollo y aplicación que data de, al menos 1.500 A.C.

Con algunas variantes, este instrumento tiene un origen milenario. Los chinos la vienen utilizando desde 3.000 años A.C.; los incas tuvieron algo parecido que denominaron *yupana* y en nuestro territorio fueron los cañaris quienes usaron esta “calculadora” tan original.

Diversos autores coinciden al señalar que la *taptana* es un instrumento de cálculo relacionado a la *chakana* o cruz cuadrada que es, a su vez, un instrumento icono que contiene, resume y explica los fundamentos de la cosmovisión de los pueblos de Abya-Yala. En el estudio e interpretación de la *chakana* se encuentra la enorme filosofía de los pueblos originarios de los Andes, por ello ha de considerarse como la “madre” de su simbología o “mapa” estructural de sus culturas, tal como lo afirman (Rodríguez, 2011), (Vásquez, 2014), (Acero, 2018) y (Díaz, 2018).



Gráfica 3 Taptana

Fuente: <https://redciecuador.files.wordpress.com/2010/05/foto-portada-libro1.png>

Hoy en día, los cañaris están reducidos al territorio de la provincia del Cañar, pero hace cuatro siglos, se extendieron por lo que actualmente son las provincias de Azuay, Loja, el sur de Chimborazo y una parte del Oriente. Si, como dicen varios historiadores, los cañaris fueron mitmas o mitimaes provenientes de Perú, se puede inferir que trajeron los conocimientos ligados a los incas, incluido el uso de la yupana que, como está dicho en líneas anteriores fue una especie de ábaco o una piedra plana con huecos donde se colocaban piedrecillas o semillas. Y si no fueron mitmas provenientes del Sur, habrá que conciliar que los intercambios comerciales de esa época favorecieron la difusión de los conocimientos matemáticos, incluida la *taptana*.

Luis Montaluisa (2018) explica que hay varios diseños de *taptana*. Uno de ellos es una piedra encontrada en la zona del Cañar que se usaba para sumar y restar. En los años 1982 – 1983, el mismo autor creó otro diseño de *taptana* que incluye la suma, y la resta.



Gráfica 4 Taptana Montaluisa

Fuente: <https://www.ultimasnoticias.ec/noticias/taptana-abaco-andino-aulas-educacion.html>

Por su parte, Alquinga (2018) menciona que la didáctica de la matemática a través de la *taptana* es una contribución a la comprensión de la lógica del sistema decimal y en cada una de las operaciones matemáticas. La metodología de la *taptana* “posibilita el paso de lo concreto a lo abstracto, así como el aprendizaje efectivo de las operaciones matemáticas básicas” (p.27). Por lo tanto, es necesario difundir la utilización de este recurso educativo puesto que su valor aporta tanto en el campo educativo como el sociocultural.

La *taptana* logra crear un ambiente lúdico en el aula, con ella es fácil aprende a sumar, restar, multiplicar y dividir. Se cumple el principio de que se aprende jugando; así la *taptana*, es una opción real, una alternativa para la mejora de la calidad de enseñanza.

Concretamente una *taptana* es una tabla dividida en cuatro hileras que corresponden a las unidades, decenas, centenas y millares. Es posible que haya más hileras para representar cantidades más grandes. Cada una de las hileras contiene 9 circunferencias, donde se marca la cantidad de unidades, decenas, etc.

En conclusión, la *taptana*, no solo permite que los estudiantes aprendan a escribir cualquier cantidad con solo diez signos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0), además permite comprender los procesos de: sumas con llevadas, restas con prestadas y otras

operaciones matemáticas que tanto sufrimiento causan a los estudiantes”. (Montaluisa, 2018, p. 46)

1.2.7.2. Inclusión de la taptana en la metodología de enseñanza moderna de la Matemática

Existe un debate para definir si debemos entender como una Matemática Moderna o una moderna enseñanza de la Matemática. El debate se inclina por determinar lo segundo; es decir que estamos ante el reto de implementar una moderna forma de enseñar esta ciencia, respaldados de nuevos recursos y nuevas aplicaciones y, por cierto, de nuevos métodos que puedan hacer factibles los objetivos señalados en el currículo.

A la luz de este razonamiento, el recurso didáctico denominado *taptana*, ni se invalida ni se contrapone; por el contrario, su aplicación creativa será un gran aporte para el conocimiento de la Matemática, no solamente en las instituciones del Sistema de Educación Bilingüe, sino de todo el Sistema Educativo Nacional. Los organismos estatales correspondientes deberían declararlo Patrimonio Cultural inmaterial, así lograría una mayor prominencia en el contexto del sistema educativo.

Igualmente, existe un aporte significativo para el conocimiento, aplicación y promoción del recurso *taptana*, me refiero a la aplicación digital o software desarrollado por Días y Nieto (2018), previo a su titulación como Lic. En Informática por la Universidad Central del Ecuador. Esta aplicación denominada “Taptana digital” fue aplicada con estudiantes del cuarto año de EGB del Instituto Nacional Mejía.

1.2.7.3. La taptana aplicada al currículo del cuarto año correspondiente al subnivel elemental de la EGB

En el subnivel Elemental de Educación General Básica, el estudiante desarrolla habilidades cognitivas y sociales que le permiten relacionarse y afianzar lazos con los demás, mediante el trabajo dirigido, en equipo e individual, que aporta, de manera positiva y eficaz a la comprensión y la práctica de sus deberes y derechos.

Además, el docente debe trabajar con los estudiantes en el desarrollo de competencias básicas de razonamiento que les permitan resolver problemas de sumas, restas, multiplicaciones y reducciones sencillas de diversas medidas. Así, “el estudiante aprende a comunicar, registrar e interpretar gráficos estadísticos elementales y patrones, para solucionar las dificultades que se le presenten en situaciones cotidianas” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

En consideración al currículo señalado por el Ministerio de Educación, se puede asegurar que la *taptana* se aplica de manera natural como un recurso idóneo para el aprendizaje de conceptos matemáticos y resolución de problemas de suma, resta, multiplicación y división, así como de reducción y amplificación de medidas.

1.2.7.4. Uso potencial de la taptana en otras áreas del conocimiento

Si la Matemática está vinculada a las otras áreas del conocimiento, entonces queda claro que este recurso pedagógico bien puede ser utilizado eficientemente en el estudio de Ciencias, Lengua y Estudios Sociales y en todo lo que requiera del manejo de datos estadísticos, análisis, proyecciones, etc.

Por lo tanto, queda pendiente el reto de que la aplicación de este recurso pueda ser tratado con el desarrollo de un software específico; para ello se requiere de la participación de técnicos en informática que mantengan una visión transformadora para poner al servicio de todo un país algo más que un recurso pedagógico, pues la *taptana* es un patrimonio cultural que debemos proteger, difundir y aprovechar.

Ya se dieron los primeros pasos para digitalizar su aplicación, pero son experiencias individuales que todavía no han merecido el reconocimiento de las estructuras administrativas de la educación, tampoco su inclusión en el currículo general.

1.3. Fundamentación del estado del arte

Esta investigación ha procurado extraer los conceptos, definiciones, experiencias y postulados de varios autores que han penetrado sus estudios en las teorías, principios y metodologías para la enseñanza de la matemática. La literatura sobre este tema es amplísima, sin embargo, conviene sintetizar algunas teorías como la de Witrock (citado

en Sarmiento Santana, 2007), quien señala que “el aprendizaje es un proceso de descubrimientos”. Por su parte, Ruiz Ahmed (2011), en su teoría de la absorción dice que “el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior”. Mientras que, desde la teoría cognitiva tratada por muchos pedagogos y psicólogos se plantea que el conocimiento no es únicamente una acumulación de datos, sino más bien su esencia es la estructura y los elementos de información conectados por relaciones que forman un todo significativo.

En cuanto a los principios que rigen el estudio de la Matemática, y que son muchos, se destacan: la motivación, el reconocimiento de las características individuales del estudiante y el desarrollo de los procesos cognitivos.

Dentro del enorme campo que presenta la visión del aprendizaje, toma vigor el Constructivismo como actividad interactiva que permite construir conceptos matemáticos para resolver problemas. Así, la Matemática son más que definiciones y el estudiante es el agente principal del proceso.

Por otra parte, las técnicas y metodologías que deberán ser utilizadas por el estudiante han de ser rigurosas puesto que con su aplicación ha de facilitarse el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a la fundamentación teórica sobre los recursos didácticos, es importante sistematizar que son el conjunto de elementos útiles o estrategias que utiliza el docente y que funcionan como mediadores instrumentales e inciden directamente en beneficio del proceso (Chipre Cedeño y Franco Ávila, 2015).

En ese sentido, Navarrete (2017) destaca la importancia de los materiales didácticos que “protagonizan una alternativa a tener en cuenta a la hora de elaborar y crear actividades de aprendizaje para que los estudiantes investiguen y busquen soluciones independientes y autónomas”. (p. 12)

El mundo moderno del Siglo XXI globalizado y digitalizado ha revolucionado el campo de la Pedagogía presentando una enorme cantidad de recursos pedagógicos y herramientas para la enseñanza, desde los convencionales hasta los digitales que se

distribuyen vía Internet. En este contexto, se van creando recursos específicos para la enseñanza de la matemática, físicos y virtuales que no se contraponen entre sí, más bien se complementan y potencian el aprendizaje.

Uno de esos recursos, que es materia esencial de esta investigación, es la *taptana*. Su estudio y conocimiento va ganando terreno; quizá los estudiosos más autorizados del tema son los de Luis Montaluisa (2018), quien profundiza en la historia del pueblo cañari y en el uso de la *taptana*.

Alquinga (2018), por su parte, destaca el valiosísimo aporte a la comprensión de la lógica del sistema decimal y de las operaciones básicas de la Matemática a través de la *taptana*. También, cabe mencionar los estudios de María Virginia Quizhpe López (2019) quien realizó una Intervención didáctica en 2019 sobre el sistema de numeración cañari y el uso de la *taptana*, con el auspicio de la Universidad de Jaén. Igualmente, María Magdalena Acero (2017) realizó estudios del tema con el auspicio de la Universidad Politécnica Salesiana.

Finalmente, se debe resaltar es el trabajo de Díaz y Nieto (2018) quien digitalizó la *taptana* y su aplicación en el cuarto año de EGB. Creo que este trabajo abre las puertas a un campo infinito de conocimiento de la matemática y de reconocimiento a la realidad plurinacional e intercultural del Ecuador.

1.4. Conclusiones

Como han referido varios autores, los recursos pedagógicos y de materiales didácticos son la clave para la correcta enseñanza de la Matemática. Actualmente, el conocimiento y aplicación de las TICs son imprescindibles porque el mundo de la enseñanza ya no puede entenderse sin la concurrencia de estos instrumentos.

De ahí que, la selección del tipo de recursos a ser implementados y su diseño deben estar acordes y ser contextualizado dentro de los objetivos propuestos, ya que la selección de éstos apuntalará el desarrollo de las destrezas, habilidades e interés de los educandos.

Además de la utilización adecuada y suficiente de los recursos didácticos, es importante que el docente esté familiarizado con las metodologías de enseñanza para que un recurso se complemente con otro y, de esta manera, el conocimiento sea generador y desencadenante.

El uso de la *taptana* como recurso pedagógico tiene resultados positivos y lo demuestran las investigaciones anteriores, como también la que se presenta en esta propuesta.

CAPÍTULO II. PROPUESTA

2.1. Título de la propuesta

Guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de educación general básica.

2.2. Objetivo:

- Elaborar una guía de recurso didáctico “taptana” que posibilite el fortalecimiento de la enseñanza en el área de Matemática, en cuarto EGB.
- Describir y explicar el proceso metodológico de la utilización de la taptana en el proceso inter-aprendizaje de la Matemática.
- Realizar un taller de demostración a los estudiantes de cuarto EGB, para desarrollar la creatividad a través de esta guía que es la utilización de la taptana como recurso didáctico.
- Socializar los procesos metodológicos sobre la utilización de las taptana a los docentes para su aplicación en los estudiantes de cuarto EGB.

2.3. Justificación

La propuesta se elaboró con el propósito de guiar a los docentes, para que lo pongan en práctica al momento de la enseñanza en el salón de clase o fuera de ella, siendo los beneficiados los estudiantes.

Después de haber realizado la recolección de la información a los docentes y a la autoridad de la unidad educativa Mushuk Yachay. Como es una institución bilingüe se debe priorizar el uso de recursos didácticos con identidad cultural, se parte de la premisa que la institución no dispone de una guía de cómo usar la taptana para el proceso de enseñanza de la Matemática, se ha evidenciado en varios docentes que no cuentan con este recurso fundamental e indispensable para el desarrollo de los tres componentes curriculares que son la estadística y probabilidad, el sistema numérico, la geometría y medida.

Los resultados de la encuesta realizada a los docentes dejan mucho que desear, específicamente al momento del inter-aprendizaje en clases, se ha evidenciado la no utilización con frecuencia de materiales didácticos que pueden aumentar el interés en los estudiantes, usan más el texto del Mineduc. Con estas informaciones recabadas en la entrevista y la encuesta, se sugiere el uso de la taptana como recurso didáctico que permitirá facilitar el proceso de enseñanza a través de la utilización adecuada de este instrumento, se puede elaborar con materiales reciclados, que será de gran utilidad para el docente, del mismo modo ayudará al estudiantado a desarrollar los procesos cognitivos y a desarrollar las destrezas esperadas.

Por lo tanto, es de mucha importancia la elaboración de una guía del manejo de la taptana, que oriente a los docentes de esta unidad educativa para su aplicación, al momento de la enseñanza ya que la Matemática es fundamental para el resolver problemas de la vida diaria y que el estudiante esté preparado para los desafíos del futuro. Desde este contexto para que la enseñanza de la Matemática sea más dinámica y los estudiantes no se decepcionen de esta asignatura, dejar atrás ese modelo tradicional de enseñanza memorístico. En la actualidad el docente debe ser el guía que

indique el camino para que le estudiante pueda crear su propio conocimiento conduciendo a un aprendizaje significativo y dinámico.

2.4. Desarrollo de la propuesta

2.4.1. Elementos que la conforman.

Esta propuesta denominada *guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática para cuarto año de educación general básica*, es una guía que será de mucha utilidad como apoyo a los docentes, servirá para trabajar contenidos como la suma, resta, multiplicación, división y las ubicaciones de los valores posicionales, etc. Con esto mejorar la enseñanza en el área de Matemática, de la misma manera va a ser de mucha utilidad para el docente a lo hora de enseñar y también el estudiante desarrollará el pensamiento lógico matemático.

Se encuentran estructuradas por los siguientes elementos:

- Título de la actividad
- Presentación
- Objetivo
- Fundamentación
- Funciones
- Proceso y actividades Metodológicos con el uso de la taptana.
- Ejercicios propuestos para demostrar la funcionalidad de la propuesta.

2.4.2. Importancia dentro del desarrollo

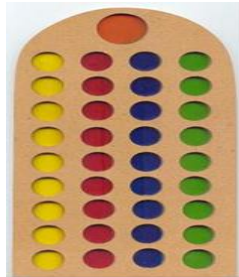
La elaboración de esta propuesta es muy relevante para los docentes de esta unidad educativa y para los estudiantes que vienen a ser beneficiarios indirectos, ayudará en las horas de clases para que sean más llamativas y contribuya a la comprensión de los temas a tratar. De la misma manera va a motivar la enseñanza-aprendizaje, creando un ambiente agradable en los estudiantes, activando las funciones intelectuales de los mismos.

Es aquí cuando la guía didáctica cobra vital importancia, pasando a ser una pieza muy importante en la institución intercultural bilingüe, por las enormes posibilidades de orientación y acompañamiento que brinda tanto al docente como al estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los niños de cuarto EGB.

2.4.3. Explicación de la propuesta

Título: Elaboración de la guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática para cuarto año de educación general básica

2.4.3.1. Presentación:



Gráfica 5 Taptana

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

La taptana es conocida como el ordenador de números, en el año 1983 Luis Montaluisa creó un taptana para la explicación de los sistemas numéricos, que facilitó la comprensión de las operaciones básicas en el área de Matemática y su descubrimiento ha permitido el reconocimiento del desarrollo matemático de los pueblos nativos. Se conocen algunos tipos de taptana, en este caso vamos a trabajar con la taptana Montaluisa, la cual se utiliza principalmente para la representación y operación de cantidades de 1 hasta el 9 999.

El nombre taptana, dicho con palabras de (Montaluisa, 2018) por razones históricas se puso ese nombre por el *Lexicón de Domingo de Santo Tomás* publicado en el año 1560, para denominar a los mecanismos parecidos a los ábacos.

La taptana es un material didáctico andino que sirve como una herramienta para realizar cálculos bastante precisos verificados en sus grandes y precisas construcciones. Una de

las ideas con esta guía es rescatar los conocimientos esenciales de los pueblos y nacionalidades indígenas del Ecuador de donde es milenario este instrumento para las operaciones básicas de la Matemática. La taptana permite calcular en menor tiempo, las operaciones como la suma, resta, multiplicación, división y otros contenidos que se trabaja en esta asignatura, con ello se fortalecen el razonamiento lógico.

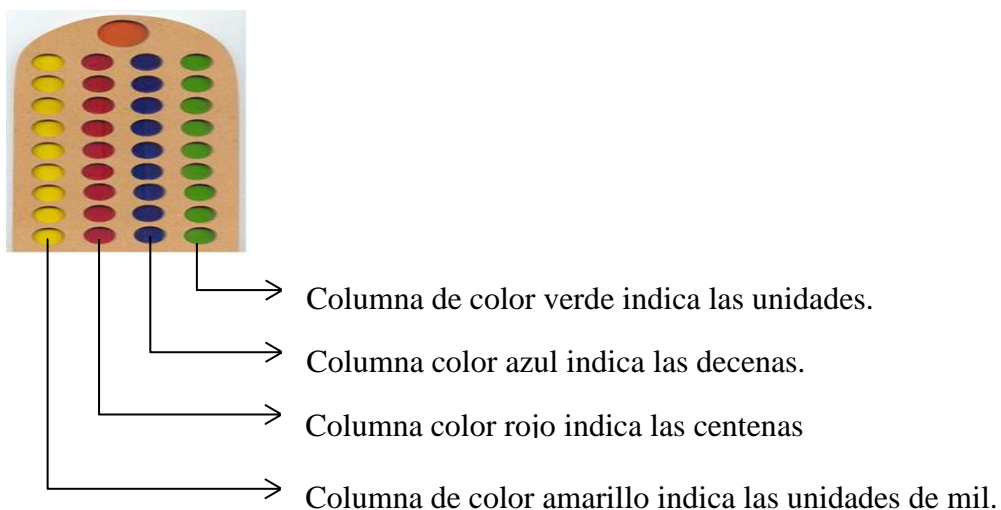
2.4.3.2. Objetivo:

Fortalecer los procesos de enseñanza en el área de Matemática para resolver las cuatro operaciones básicas y establecer los valores posicionales, etc.

2.4.3.3. Fundamentación:

Características del material

Es un ordenador del sistema numérico de forma rectangular, ovalada en un extremo, hecha de madera o también se puede elaborar con materiales reciclados como cartón, tapas de cola, cuenta con 4 columnas de diferentes colores, cada uno tiene 9 agujeros, en la parte superior existe un agujero de mayor tamaño que los que están en la columna que lo llamaremos "0" es el lugar en donde se cambia o se transforma 10 unidades por una decena, 10 decenas por una centena, etc. Transitando de derecha a izquierda:



Gráfica 6. Características de la taptana

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

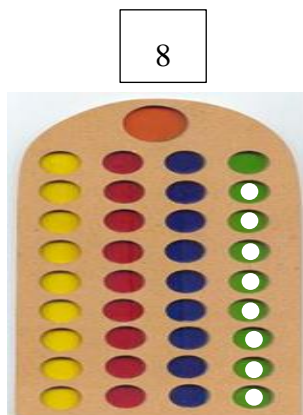
2.4.3.4. Funciones:

- Facilita el reconocimiento de las nociones de cantidades, también al cero “0” como ausencia de cantidad y como valor inexistente.
- Permite ordenar y construir nociones de cantidades de 1 a 9, de 10 a 99, de 100 a 999 y de 1.000 hasta 9.999. También permite la formación de cantidades de 1 hasta el 9.999.
- Ayuda a representar los valores posicionales de unidades “U”, decenas “D”, centenas “C” y unidades de mil “UM”.
- Permite la composición y descomposición de unidades, decenas, centenas y unidades de mil.
- Facilita el desarrollo y la comprensión de las operaciones matemáticas concretas como son la adición, la resta, la multiplicación y división, en un círculo que va del 1 hasta el 9.999.
- Ayuda a fomentar el trabajo en equipo entre compañeros de aula.

2.4.3.5. Proceso y actividades Metodológicos con el uso de la taptana.

Formación de cantidades: UNIDADES

En este caso vamos a formar 8 unidades, para esto necesitamos semillas de maíz, frejol, haba o cualquier semilla que sea idóneo, entonces para formar la cantidad de 8 vamos a colocar 8 semillas en los hoyos de la columna de unidades empezando desde abajo.

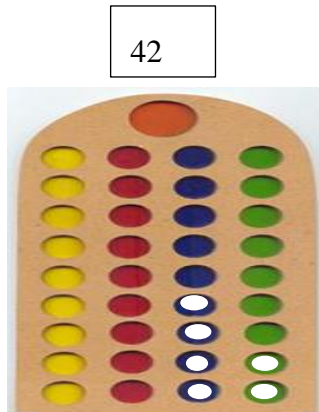


Gráfica 7. Formación de cantidades en la taptana, unidad

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Formación de cantidades: DECENAS

Para formar 4 decenas más 2 unidades, que en cantidad viene ser el número 42, se procede a colocar en la columna de las unidades “verde” 2 semillas y 4 semillas en la columna de las decenas “azul”.

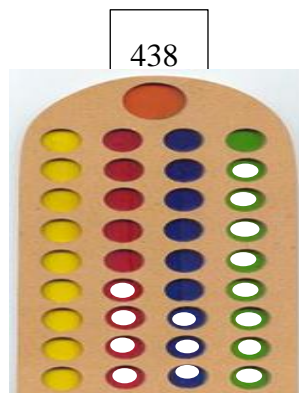


Gráfica 8. Formación de cantidades en la taptana, decenas.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Formación de cantidades: CENTENAS

Para conseguir la cantidad de 438, se coloca 8 semillas en la fila de las unidades de color verde, desde abajo hacia arriba. Si se quiere obtener el número 30, se debe colocar en la fila de las decenas de color azul 3 semillas, y por último para obtener la cantidad 400, se ubican 4 semillas en la fila de centenas en el agujero que tiene el color rojo.

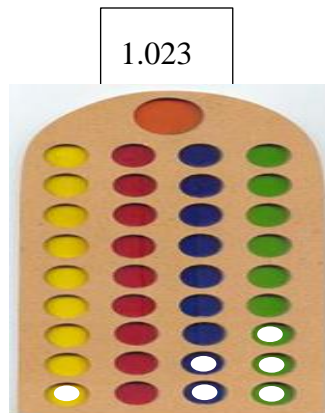


Gráfica 9. Formación de cantidades en la taptana, centenas.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Formación de cantidades. UNIDADES DE MILLAR

En esta ocasión vamos a formar una cantidad de cuatro cifras “1.023”, procedemos a colocar tres semillas en la fila de la unidad, quedaría formada el número 3, seguidamente colocamos dos semillas en la fila de la decena, en la fila de centena no colocamos nada porque tenemos un valor nulo y por último colocamos una semilla en la fila de las unidades de mil, así tenemos la cantidad de 1.023 ya formada. Cuando se pretenda desarrollar o formar nuevas cantidades, se recomienda explicar al estudiante de forma pausada la composición de la misma y en lo posible, utilizar distintos granos de acuerdo a la codificación ya sea por tamaño o forma.



Gráfica 10. Formación de cantidades en la taptana, unidades de mil.

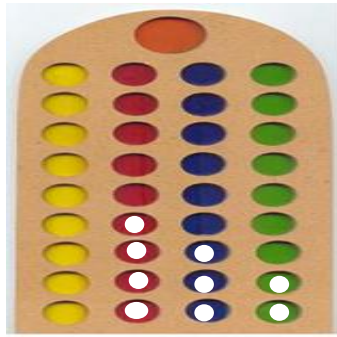
Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Desarrollo de adición sin reagrupación

Ejemplo: Damián tiene 432 y Juanito tiene 322 canicas. ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?

Para realizar adición sin reagrupación, procedemos de la siguiente manera.

En primer lugar, se recomienda trabajar con dos tipos de semillas para poder identificar adecuadamente, se inicia con el primer sumando, colocamos dos semillas en la fila de las unidades, colocamos tres semillas en la fila de las decenas y colocamos 4 semillas en la fila de las centenas.

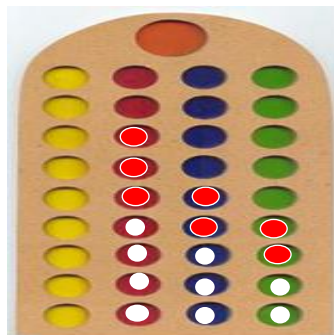


Gráfica 11. Proceso 1 para sumar sin reagrupación.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Para formar el segundo sumando utilizamos los espacios que quedaron vacíos de la columna anterior, colocamos 2 semillas en la fila de las unidades, colocamos 2 semillas en la fila de las decenas y colocamos 3 semillas en la fila de las centenas y para obtener los resultados que buscamos se debe contar todas las semillas que hay en la fila de las unidades y luego las decenas, centenas o unidades de mil, en caso de haber usado dichos espacios y obtenemos el resultado final:

432	+	322	=	754
-----	---	-----	---	-----



Gráfica 12. Proceso 2 para sumar sin reagrupación.

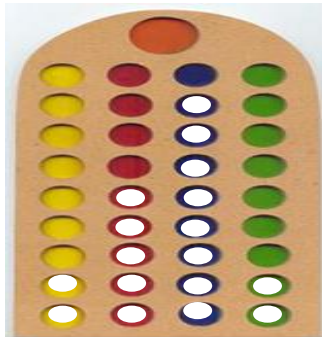
Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Desarrollo de adición con reagrupación

David tiene una bonita colección de estampillas, en un álbum tiene 2.582 estampillas de países y en otro álbum tiene 2.917 estampilla de ciudades más importantes del

continente americano. Si adjunto los dos álbumes ¿Cuántas estampillas en total tiene David?

Primer paso, se inicia con el primer sumando empezando desde abajo hacia arriba colocamos 2 granos en la fila de las unidades seguidamente colocamos 8 granos en la fila de las decenas, luego colocamos 5 granos en la fila de las centenas y por último colocamos 2 granos en la fila de las unidades de millar.

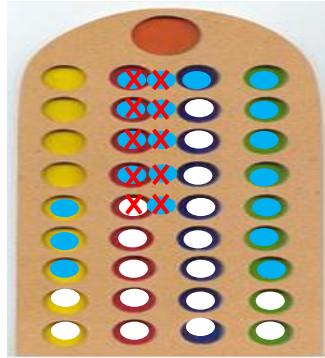


Gráfica 13. Proceso 1 para sumar con reagrupación

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Para formar el segundo sumando utilizamos los espacios que quedaron vacíos de la columna anterior, colocamos 7 granos en la fila de las unidades, colocamos 1 grano en la fila de las decenas, colocamos 9 granos en la fila de las centenas aquí como no me alcanza los hoyos para colocar los granos lo cambio por una unidad de millar, para esto paso a retirar desde arriba hacia abajo 10 granos de la fila de la centena y por último colocamos 2 granos en la fila de las unidades de millar. Para obtener el resultado que buscamos se debe contar todos los granos que hay en la fila de las unidades, decenas, centenas y unidades de millar dando como resultado final la cantidad de 5.499 estampillas la que tendría David.

2582	+	2917	=	5.499
------	---	------	---	-------



Gráfica 14. Proceso 2 para sumar con reagrupación

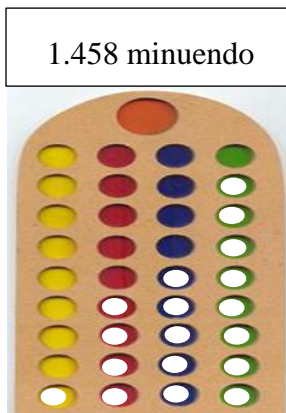
Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Desarrollo de la sustracción sin reagrupación.

Luis es un comerciante de pantalones, el día lunes tiene 1.458, para el martes vende 1.223 pantalones. ¿Cuántos pantalones le quedan a Luis para el miércoles?

El proceso de la sustracción en la taptana es similar a la de adición, en este caso se coloca primero el minuendo, para sacar el resultado de esta operación procedemos de la siguiente manera.

Primero colocamos los ocho granos en la fila de las unidades, seguidamente colocamos cinco granos en la fila de las decenas, luego colocamos cuatro granos en la fila de centenas y por último colocamos un grano en la fila de las unidades de millar. Entonces ya tenemos la cantidad de 1.458 que vendría ser el minuendo.

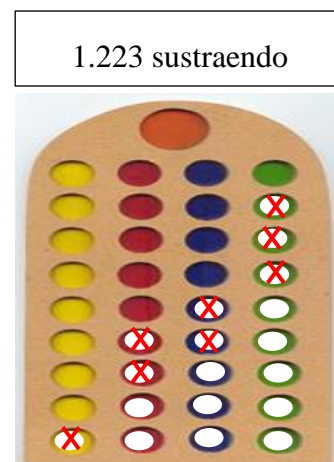


Gráfica 15. Proceso 1 para restar sin reagrupación.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Ahora se procede a retirar las cantidades que nos señale el sustraendo, iniciando desde arriba, retiramos 3 granos de la fila de la unidad, seguidamente retiramos dos granos de la fila de la decena, luego retiramos dos granos de la fila de la centena y retiramos un grano de la fila de las unidades de millar. Para obtener el resultado de la sustracción procedemos a contar los granos que quedaron en cada una de las filas de la taptana, y podemos darnos cuenta que el resultado de esta operación es 235.

	1	4	5	8	minuendo
-	1	2	2	3	sustraendo
=	0	2	3	5	diferencia



Gráfica 16. Proceso 2 para restar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021).

Desarrollo de la sustracción con reagrupación.

El papá de Carlos en el fin de mes por su trabajo cobra un sueldo de 2.324 dólares, el fin de semana sale de paseo a las playas de Manta con toda su familia en el cual gasta una cantidad 1.265 dólares en hospedaje, comida y transporte. ¿Cuánto de dinero le sobra al papá de Carlos hasta cobrar el siguiente mes?

Para sacar el resultado en la taptana procedemos de la siguiente manera:

Primer paso, representamos el minuendo en la taptana el minuendo en la fila de las unidades colocamos 4 granos, en la fila de las decenas 2 granos, en la fila de las centenas 3 granos y en la fila de las unidades de millar colocamos 2 granos. Ya tenemos la cantidad de 2.324 que vendría ser el minuendo.



Gráfica 17. Proceso 1 para restar con reagrupación.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021).

Segundo paso, ahora se procede a retirar las cantidades que nos señale el sustraendo que es de 1.265, iniciando desde arriba y desde la fila de la unidad retiramos 5 granos pero nos damos cuenta que no puedo retirar 5 unidades porque tengo solo 4 para ello cambiamos 1 decena por 10 unidades y la colocamos en la fila de las unidades ahora tengo 14 unidades y en la fila de la decena me queda 1, ahora vamos a la fila de la decena de la misma manera aquí no podemos quitar porque no me alcanza entonces cambio una centena por 10 decenas tengo 11 decenas y 2 centenas ahora si puedo retirar los 6 granos, pasamos a desarrollar la fila de las centenas retiramos 2 granos y por último vamos a la fila de la unidades de millar aquí retiramos 1 grano como nos indica en el sustraendo.

Para obtener el resultado final de la sustracción procedemos a contar los granos que quedaron en cada una de las filas de la taptana, y podemos darnos cuenta que el resultado de esta operación es 1.059.

	2	3	2	4	minuendo
-	1	2	6	5	sustraendo
=	1	0	5	9	diferencia



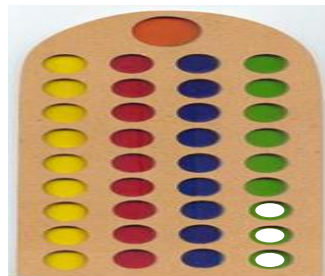
Gráfica 18. Proceso 2 para restar con reagrupación.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Desarrollo de multiplicaciones

La multiplicación es una suma abreviada, para el desarrollo de las multiplicaciones, por ejemplo 3×3 , a continuación, el proceso:

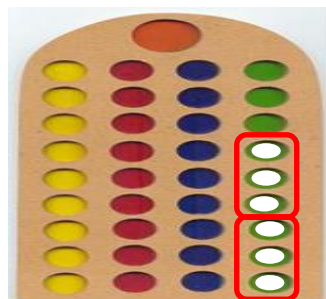
Primero se coloca el multiplicando 3, como se muestra en la imagen.



Gráfica 19. Proceso 1 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

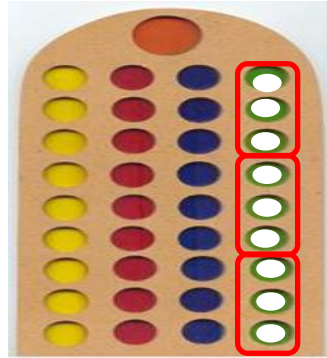
Segundo paso, como el multiplicador es 3, esto nos indica el número de veces que se repite el multiplicando, por la cual debemos agregar una vez más 3 granos y sigue el mismo proceso.



Gráfica 20. Proceso 2 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Tercer paso, se agrega nuevamente 3 granos más. Entonces como resultado tenemos 6, por que 3×3 viene a ser tres veces el tres.



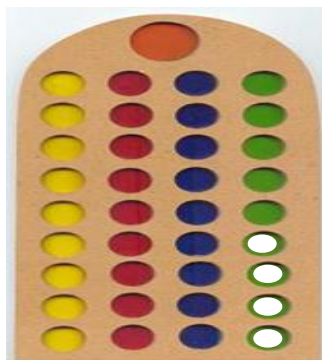
Gráfica 21. Proceso 3 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Otro ejemplo:

Damián para el desayuno va comprar panes, 5 días a la semana, el lunes compra 4, el martes 4, el miércoles 4, el jueves 4 y el viernes 4 panes. ¿Cuántas veces tenemos el 4? Tenemos 5 veces:

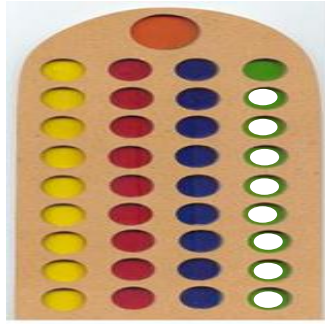
Primero se coloca el multiplicando 4×5 , como el multiplicador es 5, esto nos indica el número de veces que se repite el multiplicando, como se muestra en la imagen.



Gráfica 22. Proceso 1 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

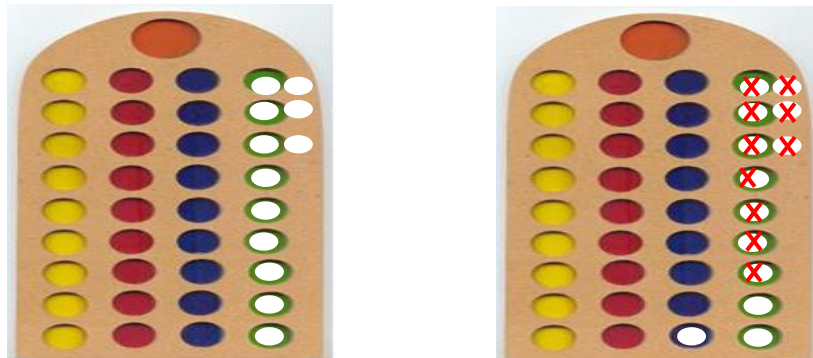
Segundo paso, debemos agregar una vez más 4 granos y sigue el mismo proceso.



Gráfica 23. Proceso 2 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

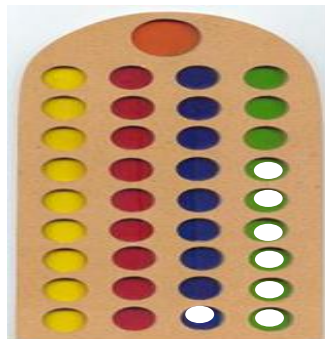
Tercer paso, se agrega nuevamente 4 granos más, como ya no alcanza la fila de la unidad para colocar los granos lo cambiamos por una decena, retiramos 10 granos desde arriba y hasta el momento nos quedaría 12, faltando de repetir dos veces más la suma abreviada.



Gráfica 24. Proceso 3 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

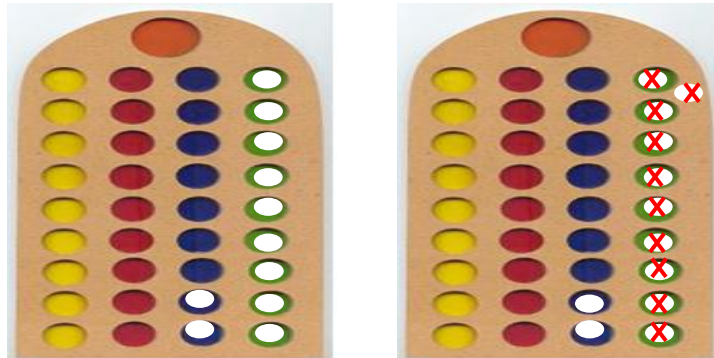
Cuarto paso, aumentamos en la fila de la unidad cuatro granos más, tenemos 16 faltando una vez más la suma abreviada.



Gráfica 25. Proceso 4 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Quinto y el último paso, colocamos cuatro granos más, pero como ya no me alcanza para poner todos los granos cambio por decena, para esto desde arriba quito 10 unidades, como resultado de multiplicar 4×5 nos da el resultado de 20.

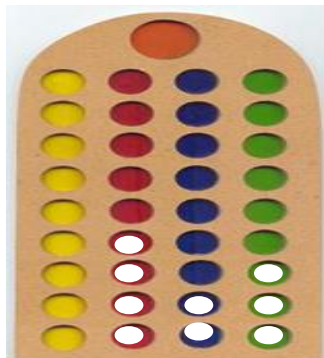


Gráfica 26. Proceso 5 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Otro ejemplo: multipliquemos 423×3 :

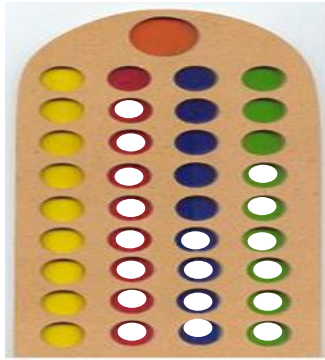
Primero paso, se coloca en la taptana 3 unidades, 2 decenas y 4 centenas.



Gráfica 27. Proceso 1 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

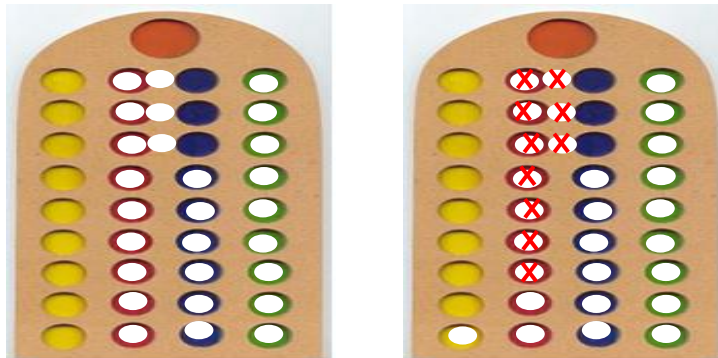
Segundo paso. Luego, se vuelve a colocar 3 unidades, 2 decenas y 4 centenas.



Gráfica 28. Proceso 2 para multiplicar con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Tercer paso, continuando el mismo proceso colocamos 3 unidades, 2 decenas y 4 centenas, en el caso de las centenas no me alcanza los hoyos para colocar los cuatro granos más por la cual debo cambiar por unas unidades de millar, entonces desde arriba retiro 10 granos. Para obtener el resultado final procedemos a contar y escribir las cantidades de tenemos en cada una de las filas de la taptana, de esa manera podemos dar nos cuenta que en la fila de la unidad tengo 9, en la fila de las decenas tengo 6, en la fila de las centenas tengo 2 y en la fila de las unidades de millar tengo 1, el resultado de la operación 423×3 , es igual 1.269.



Gráfica 29. Proceso 3 para multiplicar con taptana.

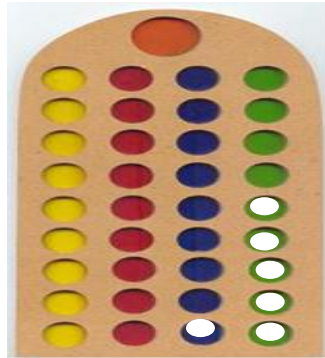
Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Desarrollo de divisiones

Daniel, acompañado de sus dos amigos Damián, Luis y Joel visita el cantón La Maná, en el camino se compran 16 naranjas, cada amigo debe recibir la misma cantidad, entonces a cuántas naranjas le tocara a cada uno.

Para el proceso de la división se debe repartir los valores de acuerdo a lo que se pide, por ejemplo, para dividir $16 / 4$, se sigue el siguiente proceso:

Primer paso, colocamos 6 granos en la columna de las unidades y 1 grano en la columna de las decenas.











Gráfica 30. Proceso 1 para dividir con taptana.

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Como segundo paso, se repartió las 5 unidades entre cuatro amigos (Daniel, Damián, Luis y Joel). Se repartió una unidad a cada uno, no tengo sobrantes.

Debido a que ya no tengo más unidades y solo tengo dos decenas, procedo a cambiar una decena por 10 unidades, me sobran 1 decena, ahora continúo repartiendo las diez unidades a cada uno me sobran dos, como dos no me alcanza para seguir repartiendo cambio 1 decena por 10 unidades, ahora tengo en total 12 unidades, reparto las doce unidades a cada uno de los amigos hasta terminar, en este caso no me sobran nada.

En último lugar, se cuenta el número de naranjas que tiene a cada uno de los amigos, es decir 4 unidades por cada uno.

Daniel	Damián	Luis	Joel
			
			

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

Resultado: 16 dividido para 4, corresponde 4 a cada uno y 0 residuos.

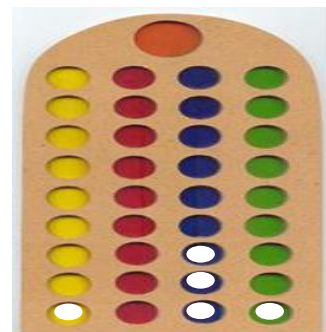
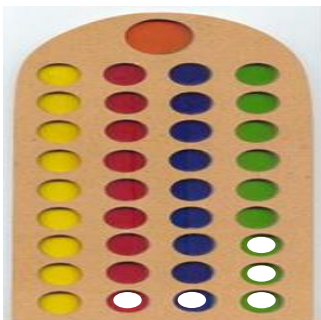
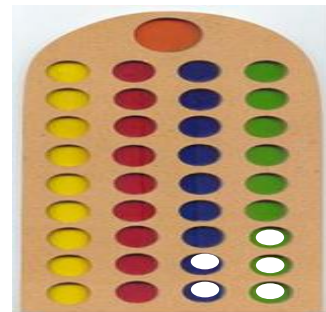
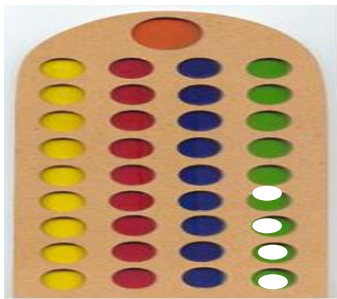
2.4.3.6. Ejercicios propuestos para demostrar la funcionalidad de la propuesta.

Realizar actividades que se pueden llevar a la práctica con la taptana: ejercicios donde hay que reconocer los números y aquéllos que consisten en comprender cómo un número o varios números cambian de valor en función de la posición de las cifras. De la misma manera sugiere actividades a resolver por los estudiantes como identificar el anterior y posterior de un número o simplemente reconocer qué número se ha representado. También realizar actividades de composición y descomposición de hasta cuatro cifras, por último, se propone resolver actividades de las cuatro operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división para solucionar problemas de la vida cotidiana.

A continuación, algunos ejemplos que se propuso para realizar.

Actividades con la taptana (uno, dos, tres y cuatro cifras)

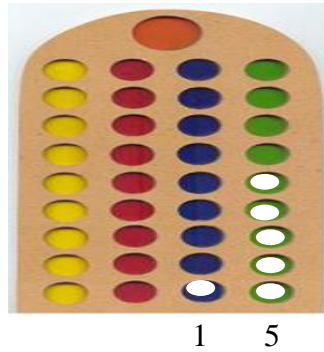
- Escriba en el espacio vacío ¿Qué cantidad es?



Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

- Represente en la taptana, las siguientes cantidades: 25, 152, 356, 1.235.

Ejemplo:

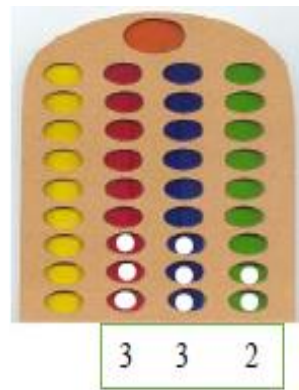


Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

- Realice la composición y descomposición, de las siguientes cantidades 4.568 y 250. (M)

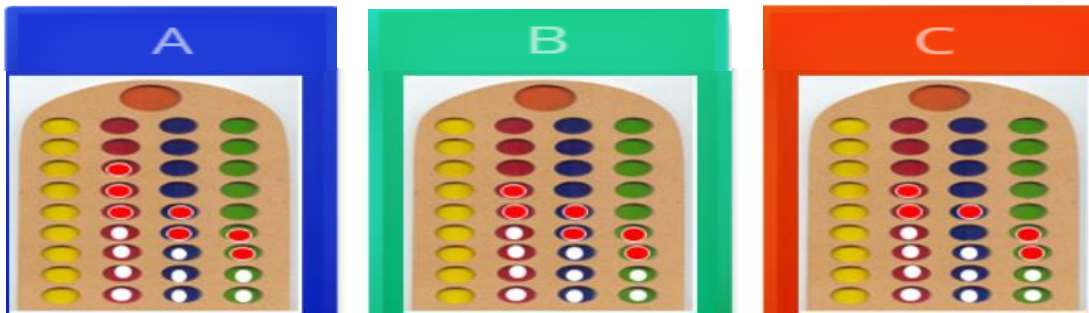
Siga el ejemplo:

	UM	C	D	U
332		3	3	2
332		300	30	2

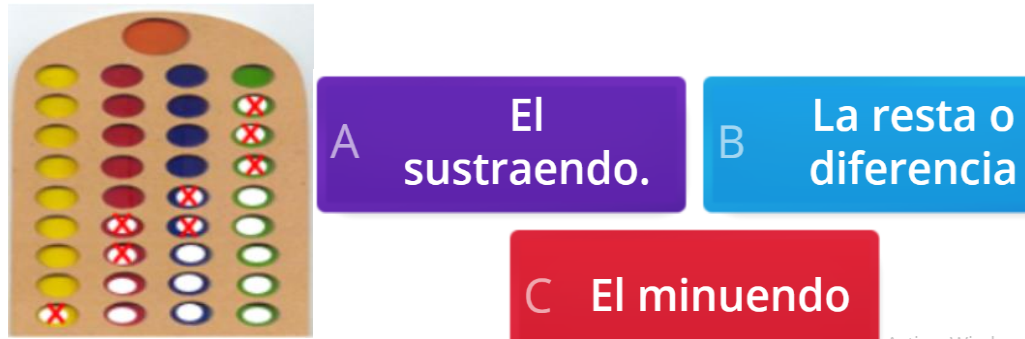


Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

- Seleccione la respuesta correcta de la siguiente suma. $432 + 422$



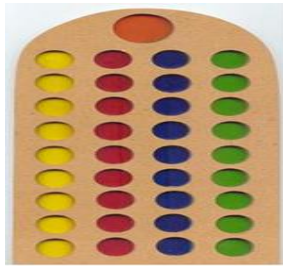
- Seleccione, en la resta primero se representa el sustraendo.



Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

- Realice el proceso y represente la respuesta en la taptana.

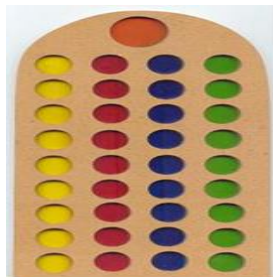
Susana tomo un crédito bancario que debe pagar en 600 cuotas. Si ha pagado hasta la fecha 350, ¿cuántas cuotas le quedan por pagar?



Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

- Realice el proceso y represente la respuesta en la taptana.

Ana tiene 252 cajas de huevos. Cada caja tiene 5 huevos. ¿Cuántos huevos tiene en total?



Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

2.5. Premisas

Esta guía reúne las características y la viabilidad para su utilización por que se tiene la ayuda de los compañeros docentes, por lado, también se necesita de la guía para ciertos docentes ya que desconocen el cómo usar la taptana para trabajar contenidos matemáticos y como es una institución intercultural bilingüe se debe trabajar con materiales de pertenencia cultural. De la misma manera cuento con la colaboración, con la apertura y con la predisposición de la señora rectora para poder llevar a cabo esta propuesta.

También es muy viable plasmar esta guía, ya que para elaborar la taptana se puede hacer con materiales reciclados como el cartón, corchos de botellas, triple, etc. sin la necesidad de comprar una en el mercado que a veces puede resultar inaccesible para ciertas familias de bajos recursos.

La idea de la propuesta es implementar a corto y largo plazo ya que es una guía que puede ayudar a otros grados no necesariamente es para usar netamente en cuarto EGB, la guía responde a una estrategia que busca mejorar la enseñanza aprendizaje en el área de la Matemática en los estudiantes de cuarto EGB, de esa manera lograr el objetivo planteado en las planificaciones curriculares en caso de las instituciones bilingües en las guías de aprendizaje.

2.6. Conclusiones

Los recursos didácticos como la taptana en una institución intercultural bilingüe tienen un gran valor en el área de Matemática, porque favorece en el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto el docente como el estudiante salen beneficiados cuando se utiliza de una manera correcta en la hora clase.

La taptana es un material que llama la atención a los estudiantes ya que es un instrumento dinámico para los niños, por ende, permite mantener el interés de aprender y ayuda al docente llegar a un aprendizaje significativo con sus educandos.

Ya en el proceso de inter-aprendizaje el estudiante con la práctica va realizando un trabajo ordenado y eficiente, que ayuda a una mejor comprensión en las actividades de

suma, resta, multiplicación, división, valores posicionales, etc. y por consiguiente se convierte en un elemento de gran ayuda para el docente en su proceso de enseñanza.

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACION DE LA PROPUESTA

3.1. Evaluación de los especialistas.

Con el fin de obtener la valoración de los especialistas sobre el contenido de la propuesta del presente trabajo investigativo guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de educación general básica se recogió los criterios de tres especialistas que tienen un amplio conocimiento en el área de la Matemática⁴.

Los datos se obtuvieron a través de una guía que permite emitir una valoración numérica, en la cual, el 5 simboliza excelente, el 4 muy bien, el 3 bien, el 2 representa una valoración regular, y finalmente el 1 representa insuficiente. Además, las opiniones consultadas se consolidaron en entender su apreciación sobre: fundamentación de la propuesta, estructuración interna de la propuesta, importancia de la propuesta, aplicabilidad de la propuesta y valoración integral de la propuesta.

A continuación, se muestra la tabla de los resultados obtenidos:

⁴ Ver anexo 2

Tabla 3: Valoración de los especialistas

ESPECIALISTAS					
Indicadores	1	2	3	MODA	MEDIA
	Años de experiencia				
	30	15	24		
	Títulos				
	MsC	Phd	Msc		
	Evaluación				
Fundamentos de la propuesta	3	5	5	5	4,33
Estructuración interna de la propuesta	3	5	5	5	4,33
Importancia de la propuesta.	4	5	5	5	4,66
Aplicabilidad de la propuesta	4	5	5	5	4,66
Valoración integral de la propuesta	3	5	5	5	4,33
Moda	3	5	5	Moda integral	4,46
Media	3,4	5	5	5	Media Integral

Fuente: (Gavilanez. Willian, 2021)

Los resultados de la apreciación de los especialistas se muestran de la siguiente manera:

El primer especialista, el Magíster en pedagogía de la Matemática, docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi con una vasta experiencia de 30 años en el ámbito educativo, de los 5 indicadores planteados, valora la presente propuesta en una moda de 3 que equivale a un rango de bien y en una media de 3,4 que equivale en un rango de bien, de la misma manera recomienda no quedar en una simple exploración de uso, más bien buscar el aporte al conocimiento.

Por otro lado, el segundo especialista el Magister en Matemática y PhD en educación, docente de la Universidad Técnica De Cotopaxi con recorrido de 15 años en el ámbito educativo y con un alto perfil académico, califica la propuesta en una media y moda de 5 puntos que ubica en un nivel de excelente a todos los indicadores, siguiendo la misma línea el tercer especialista el Magíster en docencia Matemática que actualmente se desempeña como docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná y también se desempeña como rector de la unidad educativa Guasaganda, en su recorrido profesional tiene 24 años de experiencia, califica la propuesta con los mismo puntos que el anterior especialista, la apreciación de estos dos especialistas indica que la propuesta sin duda alguna da sustento pedagógico al producto final realizado en la presente investigación, con estas valoraciones dadas se estima que la propuesta realizada es aplicable en el proceso de enseñanza en el área de la Matemática, haciendo la clase más dinámica y significativa.

Los especialistas como conocedores de la realidad educativa y de la problemática existente en el área de Matemática, han evaluado los 5 indicadores planteadas, de las cuales se obtuvo los siguientes puntajes, en el primer indicador que hace referencia a la fundamentos de la propuesta y en el segundo que es la estructuración interna de la propuesta se tiene una moda de 5 puntos dando una valoración de excelente y en una media de 4,33 puntos en valoración cualitativa de muy buena, en el tercer indicador, importancia de la propuesta y el cuarto indicador, aplicabilidad de la propuesta se obtuvo una moda de 5 puntos dando una valoración de excelente y en una media de 4,66 puntos con una tendencia a excelente y en el último indicador, valoración integral de la propuesta se obtuvo una moda de 5 puntos dando una valoración de excelente y en una media de 4,33 puntos en una valoración de muy buena.

Sumando los puntos de la moda y media se obtuvo, una moda integral de 5 puntos, lo que corresponde a una valoración de excelente y una media integral de 4.46 puntos que representa una valoración de muy buena. Con estas valoraciones emitidas se considera que la propuesta presentada es factible para su aplicación en el contexto donde se está

desarrollando la propuesta con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza de la Matemática con los estudiantes de cuarto de educación general básica.

3.2. Evaluación de usuarios.

Otro mecanismo para validar la propuesta guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de educación general básica fue recoger los criterios de los usuarios⁵, que tienen conocimientos en la utilización de este recurso didáctico. Para aplicar la valoración se usó los mismos 5 indicadores y la misma escala numérica que se aplicó a los especialistas.

A continuación, se muestra la tabla de los resultados obtenidos:

Tabla 4: Valoración de los usuarios.

USUARIOS								
Indicadores	1	2	3	4	5	6	MODA	MEDIA
	Años de experiencia							
	30	24	10	3	6	5		
	Títulos							
	Lcd.	Lcd.	Lcd.	Lcd.	Lcd.	Tnlg		
	Evaluación							
Fundamentos de la propuesta	5	4	5	5	5	5	5	4,83
Estructuración interna de la propuesta	5	4	5	5	5	5	5	4,83
Importancia de la propuesta.	5	4	5	5	5	5	5	4,83
Aplicabilidad de la propuesta	5	4	5	5	5	5	5	4,83

⁵ Ver anexo 3

Valoración integral de la propuesta.	4	4	5	5	5	5	5	4,66
Moda	5	4	5	5	5	5	Moda integral	4,8
Media	4,8	4	5	5	5	5	5	Media Integral

Fuente: (Gavilanez, Willian, 2021)

El grupo de usuarios está compuesto por 6 docentes, de los cuales 4 pertenecen a la unidad educativa Mushuk Yachay donde se realiza la presente propuesta, y los otros docentes son de otras instituciones de la provincia de Pichincha y de Bolívar, cabe mencionar que la mayoría de los profesionales son licenciados y una docente es tecnóloga, en lo que respecta a la experiencia en el campo educativo va desde los 5 años hasta los 30 años, eso da a entender que tienen el conocimiento suficiente para validar la presente propuesta.

La validación de acuerdo a los criterios de los usuarios, se manifiesta de la siguiente manera:

El usuario uno, de acuerdo a los resultados obtenidos en las calificaciones que otorga a los cinco indicadores se obtiene una moda de 5 puntos que corresponde a excelente y una media de 4,8 puntos que equivale a una escala cualitativa de muy buena con tendencia a excelente. Cabe citar que el usuario uno tiene 30 años de experiencia en el ámbito educativo.

El usuario dos con una experiencia de 24 años, ponderando en los resultados emitidos según su criterio se obtiene una moda y media de 4 puntos, que corresponde a una escala cualitativa de muy buena.

Los usuarios tres, cuatro, cinco y seis coinciden en sus criterios ya que califican la propuesta en una media y moda de 5 puntos que ubica en un nivel de excelente a todos los indicadores, la apreciación de estos usuarios da entender que la propuesta está

sustentada correctamente y que es factible para usar como un instrumento de apoyo en el proceso de la enseñanza en la Matemática.

Luego del criterio que emiten todos los usuarios a cada uno de los indicadores establecidos, queda de la siguiente manera, el primer indicador que es la fundamentación de la propuesta, segundo indicador que es la estructuración interna de la propuesta, el tercer indicador que es importancia de la propuesta y el cuarto indicador que es la aplicabilidad de la propuesta se otorga una moda de 5 puntos dando una valoración de excelente y una media de 4,83 puntos con una tendencia a excelente y en el último indicador que es la valoración integral de la propuesta se obtuvo una moda de 5 puntos dando una valoración de excelente y en una media de 4,66 puntos en una valoración de muy buena con tendencia a excelente.

La validación realizada a los usuarios confirma el valor pedagógico que tiene la presenta propuesta, la misma que tiene una valoración moda integral de 5 puntos que equivale a una escala cualitativa de excelente y una media integral de 4,8 puntos con una valoración cualitativa de muy buena con tendencia a excelente, lo cual refleja aceptación de la misma y su utilidad práctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.3. Resultados de aplicación de la propuesta mediante un taller de socialización a los docentes

Para dar a conocer los procesos metodológicos de la utilización de las taptana a los docentes para su aplicación en los estudiantes de cuarto EGB, se desarrolló un taller a los docentes de educación general básica de la UECIB Mushuk Yachay, por la emergencia sanitaria que atraviesa el país la socialización se dio mediante la plataforma Microsoft Teams, en el cual se contextualizo el problema que se presenta en el proceso de la enseñanza, el taller se centró en explicar la guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de educación general básica haciendo referencia a la falta de conocimiento que se evidencia acerca del uso de este material muy importante en la institución intercultural bilingüe. El desarrollo del taller se caracterizó por la participación activa y el interés por parte de los docentes, los cuales consideran muy interesantes la guía porque les va ayudar a ellos a fortalecer los

conocimientos que tienen poco o nada sobre el uso de la taptana. De esta manera favorecerá a la hora de enseñar Matemática, de la misma manera fortalecerá el aprendizaje de los educandos.

Por otro lado, si los docentes utilizarán varios recursos didácticos el aprendizaje en el área de Matemática sería más significativa y dinámica, por supuesto que la taptana igual es uno de los materiales más completos para trabajar contenidos de la Matemática, con estas acciones lo que busco es dar una alternativa para los docentes y también mejoras las condiciones educativas, particularmente en el área de Matemática ya que es una de las asignaturas con muchos problemas de aprendizaje de acuerdo a las evaluación diagnóstica, formativa y sumativa realizada en la institución.

A continuación, se muestra los resultados de la aplicación de la propuesta.

Tabla 5: Resultados del antes y después de la aplicación de la propuesta.

Indicador	Antes de la aplicación de la propuesta.	Después de la aplicación de la propuesta.
Aplicación de la taptana en la enseñanza de la Matemática	56%	88%
¿Conoce sobre el manejo de la taptana como material didáctico?	60%	100%
Uso de recursos tradicionales (copias, libros, cuadernos, pizarrón, etc.) en el proceso de enseñanza de la Matemática.	80%	35%
¿Considera que la enseñanza utilizando la taptana fortalece la educación intercultural bilingüe en particular en el área de la Matemática? ?	60%	95%

Aceptación total de la implementación de la propuesta.	80%	98%
--	-----	-----

Fuente: (Gavilanez. Willian, 2021)

3.4. Resultados de aplicación de la propuesta a través de un taller de demostración a los estudiantes.

Considerado el actual momento que vive el país, a raíz de la declaratoria de emergencia por el COVID 19 las instituciones educativas se mantienen cerradas hasta nueva orden, por ende, no se puede realizar una aplicación con todos los estudiantes de cuarto año de educación básica de manera directa. Por este motivo la aplicación de la propuesta se realizó a través de la plataforma Zoom.

Para efectuar la aplicabilidad de la propuesta se desarrolló un taller de demostración, mediante una planificación⁶. Se contó con la presencia de los estudiantes de cuarto EGB y de la directora de la unidad educativa Mushuk Yachay, el objetivo para este taller fue; demostrar los procesos metodológicos usando la taptana para resolver problemas de la suma, resta y de los valores posicionales, para desarrollar el pensamiento lógico matemático y dar solución a problemas que se presenta en la vida diaria. Luego de esto se exploró los conocimientos que tienen los estudiantes sobre este recurso didáctico después de eso se procedió a explicar los procesos metodológicos que se puede realizar en la taptana.

Se evidenció que el taller fue fructífero, gracias a la participación activa de los estudiantes. Posteriormente a la demostración de la propuesta se evaluó a los estudiantes a través del aplicativo Wordwall que permitió verificar los avances de acuerdo al tema establecido. Es por ello, que se pudo observar un avance significativo para resolver los problemas matemáticos planteados.

⁶ Ver anexo 4

De acuerdo a los datos obtenidos de forma digital se evidencia que, de 15 estudiantes, 13 estudiantes respondieron de manera correcta a todas las integrantes planteadas de manera correcta. Es decir que la guía propuesta ha favorecido de forma adecuada a la comprensión de los contenidos matemáticos que se trabaja con los estudiantes de cuarto año de educación básica.

A continuación, se muestra los resultados de la aplicación de la propuesta a los estudiantes:

Tabla 6: Resultados del antes y después de la aplicación de la propuesta.

Indicador	Antes de la aplicación de la propuesta.	Después de la aplicación de la propuesta.
Aplicación de la taptana en el aprendizaje de la Matemática	30%	85%
¿Conoce sobre el manejo de la taptana como material didáctico?	25%	90%
Le resulta fácil o difícil aprender Matemática	60%	40%
Le cuesta resolver los ejercicios y los problemas propuesto en las clases de Matemática	70%	20%
Le gustaría que en sus clases de Matemática su docente utilice la taptana como material didáctico que motive su aprendizaje	90%	100%
Interés de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática	40%	80%

Fuente: (Gavilanez. Willian, 2021)

3.5.Conclusiones.

- La valoración emitida por los especialistas a la propuesta detallada en cinco indicadores, los resultados en su mayoría indican en una escala cualitativa de excelente, lo que síntesis demuestra que la propuesta tiene un impacto positivo que ayudará en el proceso de enseñanza en el área de la Matemática.
- Por otro lado, los usuarios que emitieron sus valoraciones basándose en su experiencia sobre este recurso, en la cual dictaminan la propuesta con tendencia a excelente, esto da entender que la propuesta es factible y aplicable. Por ende, ayudará a cumplir con los objetivos trazados por el docente a la hora de enseñar contenidos matemáticos con los estudiantes de cuarto. Permitiendo a los docentes una alternativa más en cuanto al uso de las herramientas didácticas.
- Los resultados demostrados de los dos actores especialistas y usuarios demuestran que la guía elaborada permite evidenciar que es importante para usar la taptana y saber los procesos metodológicos que conlleva, de esa manera al momento de la aplicación por parte de los docentes le ayudará a desenvolverse de mejor manera en sus clases.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Conclusiones generales

Como conclusiones generales se muestran las siguientes:

- Al culminar este trabajo investigativo sobre las variables que corresponden al recurso didáctico empleado en la educación intercultural bilingüe para la enseñanza de la Matemática en el cuarto año de educación general básica en base al sustento teórico de la investigación y con los aportes de varios autores se sistematizó los fundamentos epistemológicos con información válida y confiable que sustentan a una mejor comprensión al presente trabajo investigativo.
- Después de haber realizado el diagnóstico a los docentes en cuanto al proceso de la enseñanza, se evidenció una problemática. Desde allí nació la idea de elaborar una guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la Matemática en cuarto año de EGB, que sean válidas y aplicables, con esto lo que se consiguió dar una nueva alternativa a los docentes de la unidad educativa donde se realizó la investigación. Además, en el proceso de aprendizaje los estudiantes deben tener la oportunidad de manipular materiales concretos, conocer los procesos de aplicación del conocimiento para luego transferir esos conocimientos en la resolución de los problemas cotidianos, por otro lado, la utilización de la taptana ayudará a mejorar la enseñanza en los estudiantes permitiendo su aplicabilidad en el entorno educativo y social.
- Mediante la participación de los especialistas y los usuarios se validó la propuesta la cual tienen como propósito el de fortalecer el proceso de enseñanza en el área de la Matemática, los resultados emitidos por los dos actores dan como tendencia a excelente, dan a entender la factibilidad para su aplicación con los estudiantes de cuarto de educación general básica, garantizando un mejoramiento en el aprendizaje significativo en los estudiantes de la Unidad Educativa Mushuk Yachay.

Recomendaciones generales

- La utilización de los recursos didácticos en el momento de clases es de suma importancia en todas las etapas del aprendizaje de acuerdo a la planificación, con herramientas que despierte el interés por parte de los educandos, el docente debe potenciar la enseñanza con el uso de los recursos, una alternativa es la utilización de la taptana.
- Recomendar a los docentes que deben elaborar recursos didácticos manipulativos con su respectiva guía que permita a los estudiantes aplicar de manera práctica, de la misma que se sigan utilizando recursos didácticos llamativos y novedosos para la sociedad actual que logren que clases de Matemática sean dinámicas y no aburridas como lo creen muchos estudiantes. Sobre todo, que respondan a la concepción que tenemos sobre enseñar.
- Tomando los criterios de los especialistas y de los usuarios, se recomienda a la junta pedagógica, a la junta académica y a los docentes de la unidad educativa Mushuk Yachay, considerar la presente guía para su aplicación en el proceso de la enseñanza de la Matemática, considerando que es una institución intercultural bilingüe debe priorizar materiales con pertenecía cultural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acero Mayancela, M. M. (2017). Propuesta metodológica para el desarrollo de destrezas lógicas – matemáticas mediante el uso de la taptana nikichi. Cuenca, Azuay, Ecuador: [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14199/1/UPS-CT006979.pdf>.
- Ahumada, P. (2001). *La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo*. Santiago de Chile : Ediciones Universitarias de Valparaiso.
- Alquinga, M. (2018). La enseñanza- aprendizaje de la matemática a través de la taptana. *Revista Anales de la Universidad Central*, 113-12.
- Arellano, L. (1 de febrero de 2011). *Blog*. Recuperado el 13 de abril de 2018, de <http://evaluacionaprendizajesprimaria.blogspot.com/2011/02/fases-de-la-evaluacion.html>
- Armendi, P., Bujan, K., Garín, S., & Vega, A. (2014). EStudio de caso y aprendizaje cooperativo en la universidad. *Revista Prefosorado*, 413-429.
- Arrieta, M. (2016). *Medios materiales en la enseñanza de la Matemática*. País Vasco: Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas*. La Rioja.
- Atasen, N. (1982). *Los números son el lenguaje de las matemáticas (Diccionario de ciencias)*. Madrid-España: Grijalbo.
- Ayala de Melara, S., Orellana Quintalla, E., & Villalta Contreras, C. L. (2008). *Fundamentación teórico - práctico para la elaboración de recursos didácticos para el desarrollo psicomotriz de niñas y niños de cinco años*. El Salvador, El Salvador.
- Barragán, R. (2005). “Un trabajo de portafolios puede usarse para el desarrollo y la valoración del conocimiento de una asignatura, para la adquisición de

- habilidades de enseñanza y prácticas reflexivas, así como para la preparación profesional y vocacional”. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.
- Bembibre, C. (Julio de 2009). *Definicion ABC*. Obtenido de www.definicionabc.com/social/ensenanza.php
- Campistrous y Rizzo. (2006). *El Criterio de Expertos como Método en la Investigación Educativa*. La Habana: Ed. Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo.
- Carrillo, M. P. (2011). *Guía de uso de material didáctico*. Santiago: Edinuve.
- Casanova, M. (1995). *Manual de evaluación educativa*. Madrid : La Muralla.
- Cervini, R., Dari, N., & Quiroz, S. (2016). Estructura familiar, tamaño de la familia y el rendimiento en matemática y lectura: análisis comparativo entre países de América Latina. *Perfiles Educativos*.
- Chancusig Chisag, J. C., Flores Lagla, G. A., Venegas Alvarez, G. S., Cadena Moreano, J. A., Guaypatin Pico, O. A., & Izurieta Chicaiza, E. M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las tic’s en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 112-134.
- Chiliquinga García, A. I. (Abril de 2017). Material didáctico para el área de matemática y su influencia en el proceso de aprendizaje de niños y niñas del primer año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Gabriela Mistral” de la ciudad de Latacunga, en el año 2016. Ambato, Ecuador: [tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25206>.
- Chipre Cedeño, F. M., & Franco Ávila, B. I. (2015). Importancia de los recursos didácticos en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del tercer grado de educación básica. Guayaquil, Guayas, Ecuador: [tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14821/1/Importancia%20de%20lo>

s%20recursos%20did%C3%A1cticos%20en%20el%20aprendizaje%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20en%20los%20estudian.

Cóndor, D. (14 de 01 de 2019). *Infinito digital INDI*. Obtenido de <http://indi.ups.edu.ec/la-taptana-de-luis-montaluisa-una-alternativa-a-la-educacion/>

Correll, W. (1969). *El aprender*. Barcelona, España: Herder.

Cortés, L. (2009). *Resultados de aprendizaje*. Madrid.

Cuaderno de Cultura Científica. (s.f.). Recuperado el 27 de Octubre de 2020, de Quipu y yupana, instrumentos matemáticos incas (I): <https://culturacientifica.com/2018/05/16/quipu-y-yupana-instrumentos-matematicos-incas-i/>

De la Torre, S. (1993). *Didáctica y currículo. Bases y componentes del proceso formativo*. Madrid, España: Dykinson.

Devia Quiñones, R. E., & Pinilla Dugarte, C. (2019). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 361-371.

Díaz Aguilar, María Belén; Nieto Pacheco, Galo Francisco. (2018). La APP “Taptana Digital” como instrumento para reforzar el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en las/los estudiantes de cuarto de EGB del Instituto Nacional Mejía. [tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16330>.

Díaz, Barriga, & Hernandez. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mexico: McGraw-Hill.

Doménech Betoret, F. (2012). La enseñanza y el aprendizaje en la Situación Educativa.

Emilhy, A. (s.f.). *Lifeder.com*. Obtenido de https://www.lifeder.com/material-didactico/#Caracteristicas_del_material_didactico

Enciclopedia de Filosofía. Dialéctica de la naturaleza. (2010). Madrid- España: Grijalbo.

- Enseñanza, F. d. (2018). *Recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Andalucía: Revista digital para profesionales de la enseñanza.
- Entre mitos y leyenda*. (s.f.). Recuperado el 27 de Octubre de 2020, de <https://entremitosyleyendas.com/c-mayas/numeros-mayas/>
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *Manual de apoyo docente. Metodologías activas para el aprendizaje*. Chile: Universidad Central de Chile.
- Federacion de enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2009). Recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista digital para profesioanles de la enseñanza*, 2.
- Fingerman, H. (21 de Julio de 2010). *La Guía de Educación*. Recuperado el 20 de abril de 2018, de La Guía de Educación: <https://educacion.laguia2000.com/evaluacion/tipos-de-evaluacion-educativa>
- Galindo, L., & Valenzuela, E. (2012). *Estrategias de Aprendizaje Colaborativo*. Recuperado el 17 de abril de 2018, de Educacion y cultura : <http://www.educacion.com/educacion/estrategias-del-aprendizaje-colaborativo>
- Galván, A. I. (2017). *Esstrategias y recursos que utilizan docentes de Educación Básica para la enseñanza del Español*. San Luis Potosí.
- García Solís, P. A. (agosto de 2013). *Juegos educativos para el aprendizaje de la Matemática*. Quetzaltenango: [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio institucional. <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Garcia-Petrona.pdf>.
- García, G. y. (2014). Evaluación formativa y resultados de aprendizaje en los centros que imparten educacion secundaria. *Revista Española de pedagogía*, 437.
- Godino, J., Carmen, B., & Font, V. (2003). *Matemáticas y su didáctica para maestros*. Granada.
- Gómez, A., & Guzmán, Y. (2013). *La Transferencia Del Aprendizaje En Matemática: El Caso De Las Funciones Lineal, Cuadrática Y Exponencial*. Cartagena.

- González Lorenzo, T. (2014). Materiales y recursos didácticos en el aula de matemáticas. España: [Tesis de licenciatura. Universidad Pública de Navarra] Repositorio institucional. <https://educra.cl/wp-content/uploads/2018/12/MATERIALES-Y-RECURSOS-MATEMATICAS.pdf>.
- González Polo, W. E. (2019). LA TAPTANA DIGITAL DE DOS SECCIONES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA ANDINA. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- González, I. (2015). *El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula*. Buenos Aires: Universidad de Palermo.
- Guerrero, A. (2009). Los Materiales Didácticos En El Aula. *Temas para la educación*, 1-7.
- Guevara Kaiser, G., & Zaieg, M. (2018). *Enseñar y enseñar matemática*. Argentina: Brujas.
- Ibáñez, C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 435-456.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. Quito-Ecuador: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Jaramillo, O. y. (2008). Metacognición: Un Camino para aprender. *Estudios Pedagógicos*.
- Kennedy, D. (2007). Redactar y utilizar Resultados de Aprendizaje. *University College Cork*.
- Kupari, P. (2008). *Mathematics education in Finnish comprehensive school: Characteristics*. México: Proceedings of the XI International Congress in Mathematics Education, ICME. México.

- Lawrence, I., & Kleinhenz, E. (2006). Estándares profesionales de práctica y su importancia para la enseñanza. Australia.
- Lima, M. (2011). *El material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular geométrico del octavo año de educación general básica en el Colegio Experimental Universitario "MANUEL CABRERA LOZANO" (MATRIZ)*. Loja: [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja] Repositorio institucional. <https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/2788/1/LIMA%20SALINAS%20MARLENE%20DEL%20ROCIO.pdf>.
- Lozano, F., & Laura Tamez. (2014). Retroalimentación Formativa para estudiantes de educación a distancia. *AIESAD*, 200.
- Mallart, J. (2000). Didáctica: del currículum a las estrategias de aprendizaje. *Revista Española de Pedagogía*, pp. 417-438.
- Martínez López, M. M., León Romero, A. A., & Verdugo Velázquez, M. (2014). Los recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas. *IX FESTIVAL INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA*, 1-7.
- Marzano, Robert; Pickering, Debra;. (2014). *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el Maestro*. México: ITESO.
- Mato-Vázquez Dorinda, Espiñeira, E., & López-Chao, V. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. Coruña.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular*. Quito: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Ajuste Curricular*. Quito.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de Educación General Básica*. Quito: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Instructivo para la aplicación de la Evaluación Estudiantil*. Quito: Subsecretaría de Educación.

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Taptana Montaluisa*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria - subnivel elemental*. Quito.
- Monereo, P. y. (2001). *La Enseñanza Estratégica*. Madrid: Santillana.
- Montaluisa , L. (2018). *Taptana Montaluisa*. Quito.
- Montaluisa, L. (2018). *La Taptana Montaluisa*. Quito-Ecuador: Ministerio de Educación.
- Morales, P. (2016). *Elaboración de Material Didáctico*. Tlalnepantla. México: Red Tercer Milenio.
- Muñoz Mateo, C. (2014). Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas. España.
- Navarrete Rodríguez, P. J. (Junio de 2017). Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas. [Tesis de licenciatura, Universidad de Jaén] Repositorio institucional. http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete_Rodriguez_PedroJos_TFG_Educacin_Primary.pdf.
- Ñukanchik Yupay. (s.f.). Recuperado el 27 de Octubre de 2020, de <https://redciecuador.files.wordpress.com/2010/05/foto-portada-libro1.png>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (2016). *Results in Focus*. Accedido el 11 de septiembre de 2019: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
- Pacheco, A. (2004). *Aprendiendo a enseñar, enseñando a aprender en la universidad*. Perú: Gráficos S.A.
- Pastuizaca, E. N., & Galarza, M. (2010). Recursos Didacticos En El Aprendizaje Significativo De la matematicas. Milagro, Guayas, Ecuador: [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal de Milagro] Repositorio institucional. <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/360/3/RECURSOS%20>

DIDACTICOS%20EN%20EL%20APRENDIZAJE%20SIGNIFICATIVO%20DE%20LA%20MATEMATICAS.pdf.

Pérez Rodríguez, M. (2013). *Didáctica de las matemáticas*. Malaga: Interconsulting Bureau S.L.

Pernilla, A. (2010). La relevancia del material didáctico dentro del aula. Borlänge, Borlänge, Suecia.

Pico, L., & Rodríguez, C. (2011). *Trabajo colaborativo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación. Recuperado el 15 de Julio de 2017, de http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/trabajos_colaborativos0.pdf

Pilco Paucar , N. A. (2018). *La utilización de los recursos didácticos en la enseñanza aprendizaje de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato del Colegio Amelia Gallegos Díaz*. Riobamba: [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo] Repositorio institucional. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2597/1/UNACH-FCEHT-DG-C.EXAC-2014-000003.pdf>.

Pirenne, J. (1980). *Historia Universal*. México: Grijalbo.

Querada, N. (2016). *Materiales y recursos para la enseñanza de las Matemáticas*. Almería, España: [Tesis de maestría, Universidad de Almería] Repositorio institucional. <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3144/TrabajoQueradaCasta%C3%B1eda.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

Revista de Investigación Educativa. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *RIE*, 4.

Riva, A. (2009). *“Cómo estimular el aprendizaje”*. Barcelona, España: Editorial Océano.

- Ruiz Ahmed, Y. (2011). Aprendizaje de las matemáticas. *Temas para la educación - Federación de enseñanza de CC.OO Andalucía*, 1-8.
- Sarmiento Santana , M. (2007). La Enseñanza de las Matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. [tesis de doctorado, UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI]. Repositorio insitucional. <https://www.tdx.cat/handle/10803/8927#page=1>.
- Secretaría Del Sistema De Educación Intercultural Bilingüe - Ministerio de Educación. (2019). *Orientaciones Pedagógicas Para Fortalecer La Implementación Del* . Quito: Mineduc.
- Shunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*. Estado de Juárez: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Tenemaza, M. (2016). Familias monoparentales y rendimiento académico en los y las estudiantes de noveno año de educación básica de la unidad educativa “Fernando Daquilema”. Riobamba: [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3458/1/UNACH-FCEHT-TG-P.EDUC-2017-000013.pdf>.
- Tiramonti, G. (04 de Junio de 2013). *La importancia de la enseñanza*. Obtenido de Yuotube: <https://www.youtube.com/watch?v=Ex2kLerWKK8>
- Toledo, J. (2007). Estrategias metodologicas para mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en básica media. Cuenca: [tesis de licenciatura. Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14387/1/UPS-CT007059.pdf>.
- Últimas Noticias. (17 de 01 de 2017). Obtenido de <https://www.ultimasnoticias.ec/noticias/taptana-abaco-andino-aulas-educacion.html#:~:text=La%20taptana%20es%20una%20tabla,decenas...%20que%20corresponda>.

- Vaccarini, L. (2014). La evaluación de los aprendizajes en la escuela secundaria actual. Buenos Aires: [tesis de licenciatura. Universidad Abierta Interamericana]. Repositorio institucional. <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC114759.pdf>.
- Valle, A., Rodriguez, S., Cabanach, R., & Gonzales, J. (2010). Motivación y Aprendizaje Autorregulado. *Interamerican Journal of Psychology*.
- Verdejo, P., & Encinas, M. (s.f.). *Estrategias para la evaluación de aprendizajes complejos y competencias*. Recuperado el 19 de Junio de 2018, de http://www.innovacesal.org/innova_public_docs01_innova/ic_publicaciones_2012/pubs_ic/pub_03_doc03.pdf
- Villardón. (2006). *Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. Asunción: Educación siglo XXI.
- Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 71-81.
- Zamorano Vargas, A. (Febrero de 2015). La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia. Barcelona, España: [tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio institucional. <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/288225/azv1de1.pdf?sequence=1>.

IV. ANEXOS

ANEXO 1.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Entrevista a ser aplicada a la Rectora de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Objetivo de la entrevista: Establecer la importancia del material didáctico “taptana” en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática

ENTREVISTA

Pregunta 1: ¿Cuán es su apreciación acerca del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática en la institución?

Respuesta 1: Tenemos un nivel bastante bajo de las nociones básicas de lógico matemática, hace falta trabajar en las cuatro operaciones básicas, fracciones, realmente es muy complicado trabajar en los grados superiores cuando no hay bases matemáticas.

Pregunta 2: ¿Cómo se debería enseñar matemática en la institución?

Respuesta 2: Pienso que la matemática debe ser abordada desde los niveles iniciales para que los estudiantes tengan primero nociones de cantidad, la enseñanza debe ser con material concreto y real donde desarrolle la habilidad matemática.

Pregunta 3: ¿La unidad educativa dispone de material didáctico que facilite el proceso enseñanza a los docentes?

Respuesta 3: Si existe un poco, pero no es suficiente, aunque pienso que eso no es limitante. Se puede hacer uso del material del medio.

Pregunta 4: ¿Qué tipo de recursos didácticos utilizan los docentes de Educación General Básica elemental al momento de impartir clases de matemática?

Respuesta 4: Algunos docentes he observado que utilizan la taptana, base 10, regletas de cussinier.

Pregunta 5: ¿Cómo influye la utilización de recursos didácticos en la enseñanza de la matemática?

Respuesta 5: La utilización de este material hace que el aprendizaje sea significativo pues se estimula los sentidos.

Pregunta 6: ¿Sus docentes han recibido capacitación para la elaboración y utilización de recursos didácticos para el área de matemática, como es el caso de la **taptana**?

Respuesta 6: Sí, pero incluso tienen un texto, pero muy poco lo aplican.

Pregunta 7: ¿La institución cuenta con recursos audiovisuales para la enseñanza de la matemática?

Respuesta 7: No, pero ahora es fácil encontrar en el internet.

Pregunta 8: ¿Qué opinión tiene acerca de los textos que proporciona el Mineduc, considera que es un recurso valioso para la enseñanza de la matemática?

Respuesta 8: Pienso que todo recurso es bueno, pero no se debe de un texto un único recurso.

Pregunta 9: ¿Mencione usted qué recursos didácticos con características de la Etnomatemática son necesarios e imprescindibles para la enseñanza de matemática?

Respuesta 9: Taptana, churo, cruz cuadrada, etc.

Pregunta 10: ¿En la Institución se realizan capacitaciones dirigidas a los docentes, para mejorar los procesos de enseñanza de la matemática?

Respuesta 10: No, es un poco complicado porque cuando han recibido algún curso manifiestan que eso si conocen.

Pregunta 11: ¿En qué operación considera usted que los estudiantes tienen mayor dificultad para su comprensión con el uso de la **taptana**?

Respuesta 11: La potenciación.

Pregunta 12: ¿Existe el apoyo de la Secretaría de Educación Intercultural Bilingüe en proveer de material didáctico a su institución?

Respuesta 12: No.

Análisis e interpretación. - Las respuestas de la entrevista estructurada realizada a la autoridad de la unidad educativa Mushuk Yachay, de acuerdo a mi análisis son muy básicas con muy poco análisis pedagógico, de la misma manera son relativamente cortas y no tienen argumento que las sustenten.

Por otro lado, indica que las clases de matemática carecen de recursos didácticos llamativos por tal motivo se tiene un nivel bastante bajo de las nociones básicas de lógico matemática, hace falta trabajar en las cuatro operaciones básicas, fracciones, realmente es muy complicado trabajar en los grados superiores cuando no hay bases matemáticas.

Encuesta a ser aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Objetivo de la encuesta: Establecer la importancia del material didáctico “taptana” en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática.

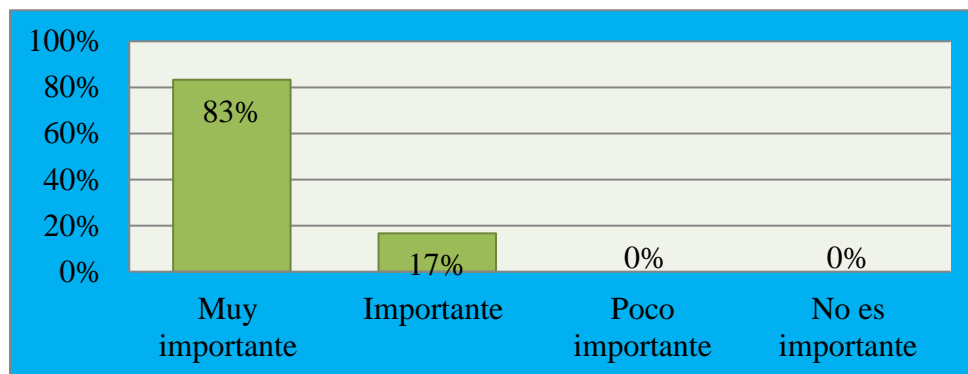
1. Para usted, el uso del material didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática es:

Tabla N° 1: Importancia del recurso didáctico en matemática.

Ord.	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Muy importante	15	83%
2	Importante	3	17%
3	Poco importante	0	0%
4	No es importante	0	0%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 1: Importancia del recurso didáctico en matemática.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

La gráfica muestra que 83 % de los docentes indican que son muy importantes los recursos, mientras que el 17 % considera que es importante, por otro lado, en las escalas poco importante y no es importante se obtuvo el 0 %.

Los docentes indicaron los puntos de vista acerca de cuán importante es la utilización de recursos didácticos al momento de la enseñanza en el área de Matemática, considerando una herramienta fundamental para lograr un aprendizaje significativo.

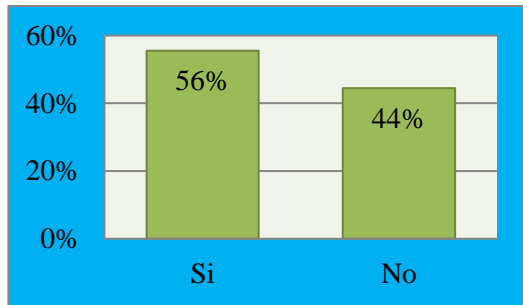
2. ¿Utiliza el material didáctico “**taptana**” como herramienta de trabajo en sus horas clase de matemática?

Tabla N° 2: Taptana como recurso didáctico para la enseñanza.

Ord.		Opción de respuesta	Frecuencia	%
1		Si	10	56%
2		No	8	44%
		Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 2: Taptana como recurso didáctico para la enseñanza.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

La gráfica muestra que 55 % utiliza la taptana, mientras que el 44 % indica que no los utiliza para la enseñanza de Matemática. Estos resultados evidencian la carencia de uso este recurso tomando en cuenta que es una institución intercultural por ende debería usar la taptana ya que es un recurso de pertenencia Etnomatemática.

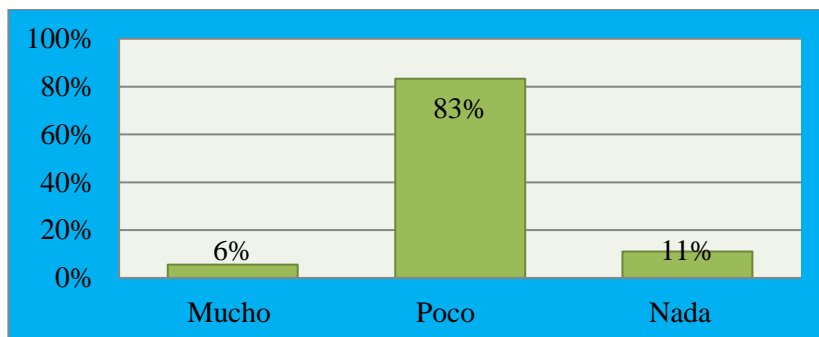
3. ¿Qué tanto conoce sobre el manejo de la taptana como material didáctico?

Tabla N° 3: Manual sobre el uso de la taptana

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Mucho	1	6%
2	Poco	15	83%
3	Nada	2	11%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 3: Manual sobre el uso de la taptana



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

De los 18 docentes, el 6 % indica que conoce mucho, el 83 % poco y el 11 % nada, sobre el manejo de la taptana. Con estos resultados evidenciados es muy necesaria una guía sobre el manejo de este recurso que ayude a cada uno de los docentes para que puedan utilizar de una manera adecuada a la hora de impartir clases con sus estudiantes.

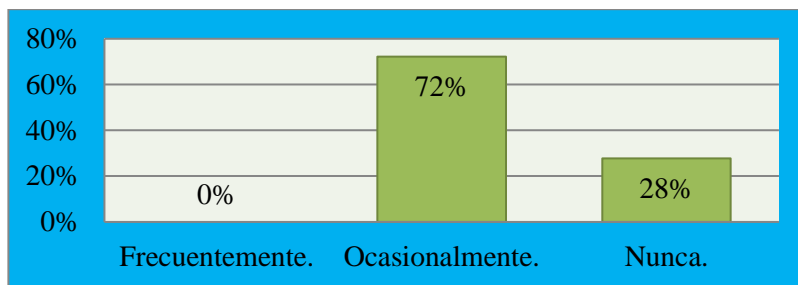
4. ¿La institución educativa facilita el material didáctico adecuado para impartir sus clases?

Tabla N° 4: Acceso a los materiales didácticos.

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Frecuentemente.		0%
2	Ocasionalmente.	13	72%
3	Nunca.	5	28%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 4: Acceso a los materiales didácticos



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

La gráfica muestra del 100% el 72 % de los docentes indican que ocasionalmente la institución le facilita con los recursos didácticos y el 28 % indica que nunca la institución educativa que ha proporcionado de recursos para sus clases.

Aquí se puede notar la falta de recursos o la falta de apoyo por parte de la autoridad de la institución educativa de alguna manera está limitando el aprendizaje de los estudiantes porque no contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática.

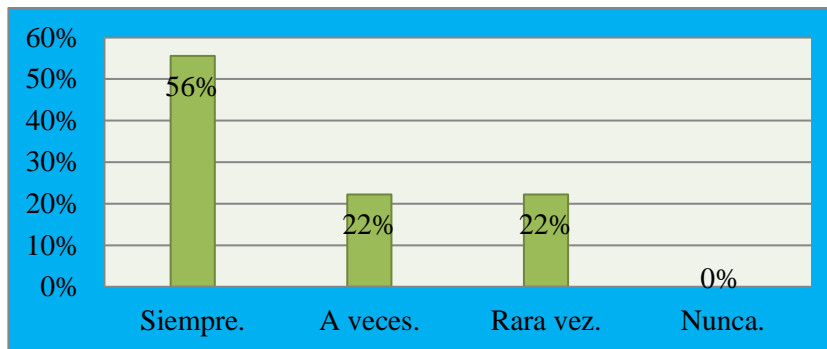
5. ¿Con qué frecuencia utiliza usted el material didáctico para impartir su clase de matemática?

Tabla N° 5: Utilización de los recursos didácticos en matemática.

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%	
1	Siempre.	10	56%	
2	A veces.	4	22%	
3	Rara vez.	4	22%	
4	Nunca.	0	0%	
	Total:	18	100%	

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 5: Utilización de los recursos didácticos en matemática.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

La gráfica muestra del 100% de los docentes encuestados que utilizan recursos didácticos, el 56 % de los docentes indican que siempre utilizan, el 22 % indica que a veces utilizan, el 22 % rara vez lo utiliza para impartir clases. Lo cual confirma que es necesario en el aula de clase el uso de un material didáctico, adecuado y efectivo, acorde a las necesidades de cada uno de los estudiantes o de contenidos que se va a tratar.

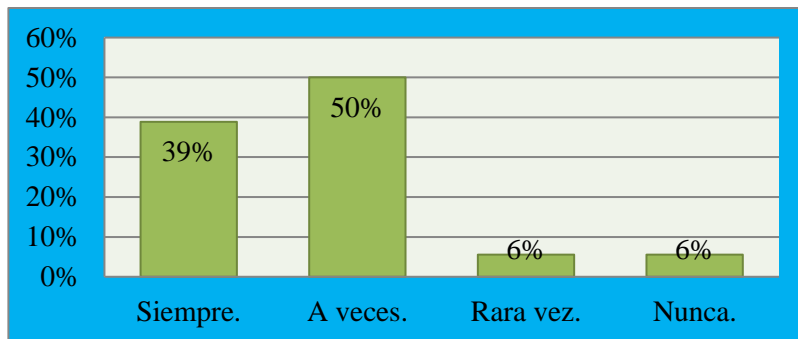
6. ¿Elabora material didáctico para la enseñanza de las Matemática?

Tabla N° 6: Elaboración de recursos didácticos

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Siempre.	7	39%
2	A veces.	9	50%
3	Rara vez.	1	6%
4	Nunca.	1	6%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 6: Elaboración de recursos didácticos



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

De 18 docentes encuestados, en la escala de siempre un 39 % manifiesta que, si elabora material didáctico, en la escala de a veces tenemos a un 50 % de docentes, en la escala de rara vez tenemos a un 6 % y en la escala de nunca tenemos 6 % de docentes que no realizan materiales didácticos para el proceso de enseñanza. Los resultados dan una perspectiva de carencia de usos de recursos al momento de impartir clases, por ende, es importante concientizar en los docentes de alguna forma que la elaboración del material permitirá un aprendizaje más dinámico en sus estudiantes.

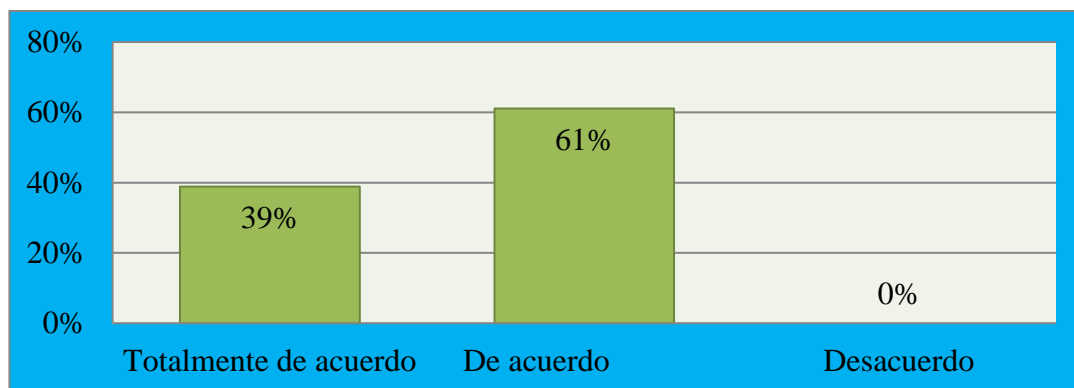
7. ¿Creé que el uso de la **taptana** ayuda a mejorar el nivel académico en sus estudiantes en el área de matemática?

Tabla N° 7: La taptana ayuda en el aprendizaje

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Totalmente de acuerdo	7	39%
2	De acuerdo	11	61%
3	Desacuerdo		0%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 7: La taptana ayuda en el aprendizaje



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

De los 18 docentes encuestados, en la escala de totalmente de acuerdo un 39 % de los docentes indican que la taptana si ayuda a mejorar el proceso de enseñanza y por otro lado en la escala de 61 % manifiestan que es importante el uso de la taptana. De acuerdo a estos resultados puedo afirmar que en general la taptana como material didáctico es importante como apoyo para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula o fuera de ella.

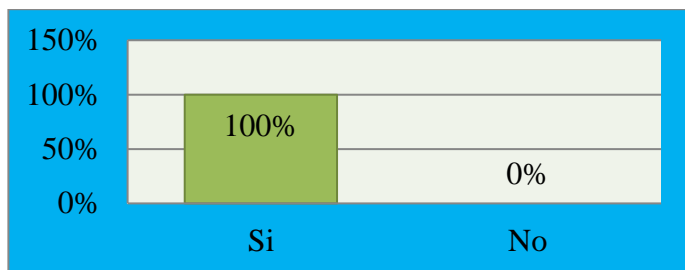
8. ¿Usted considera que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace un proceso dinámico y divertido?

Tabla N° 8: Uso de material didáctico lo hacen más dinámico y divertido las clases.

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Si	18	100%
2	No	0	0%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 8: Uso del material didáctico lo hacen más dinámico y divertido las clases.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

Como muestra la gráfica, de los 18 docentes que conforman el 100 % indican que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace más dinámico y divertido el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula y en los diferentes campos, ya que la enseñanza es la transmisión del saber por parte del docente que se traduce en conocimientos significativos para sus estudiantes.

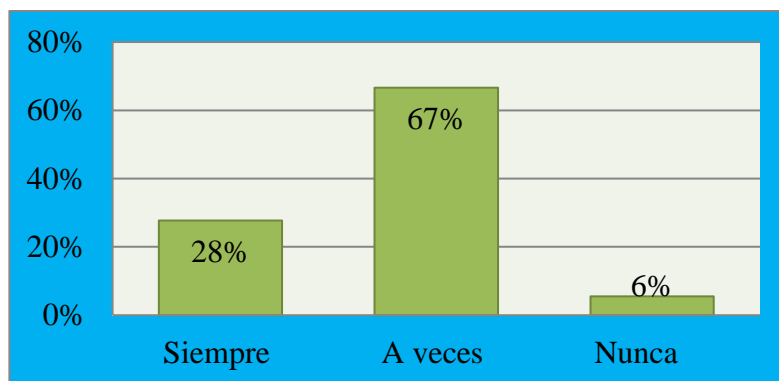
9. ¿Usted realiza investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de la Matemática, especialmente el uso de la **taptana**?

Tabla N° 9: Investiga sobre el uso de la taptana

Ord.	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Siempre	5	28%
2	A veces	12	67%
3	Nunca	1	6%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 9: Investiga sobre el uso de la taptana



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e Interpretación de Resultados.

De los 18 encuestados, el 28% responden que siempre están investigando, el 67 % responden a veces y el 6 % responden nunca realizan una investigación sobre el manejo de la taptana y de otros materiales que se usan en el área de matemática. En el punto de vista personal veo que en general se si realiza una investigación para poder plasmarlo en sus horas de clase.

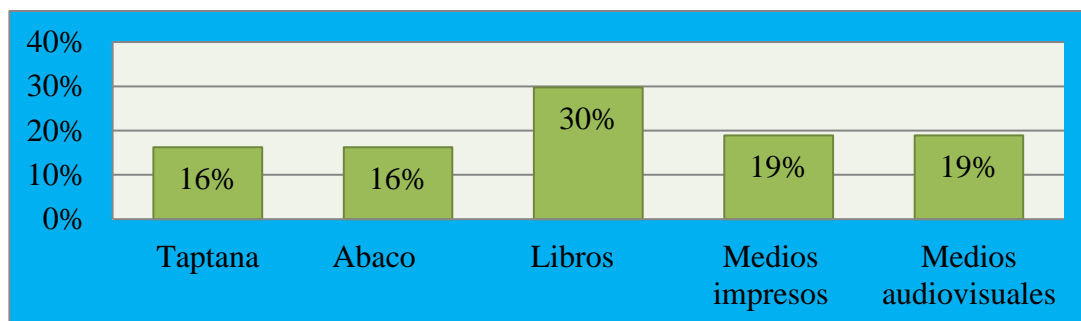
10. ¿El recurso didáctico más utilizado por usted en el área de matemática es?

Tabla N° 10: El material más utilizado en matemática.

Ord.	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Taptana	6	16%
2	Ábaco	6	16%
3	Libros	11	30%
4	Medios impresos	7	19%
5	Medios audiovisuales	7	19%
	Total:	37	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 10: El material más utilizado en matemática.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados.

De los 18 docentes encuestados el 30% responden que el recurso didáctico más utilizado por los docentes en el área de matemática es el libro entregado por el Ministerio de Educación., un 19 % indican que usan medios impresos y medios audiovisuales y un 16 % indican que utilizan la taptana y el ábaco. Con estos resultados en mi opinión personal el aprendizaje viene a ser repetitivo y memorista cayendo en la trampa de la educación tradicional ya que el libro no es un recurso dinámico que motive le proceso de enseñanza – aprendizaje.

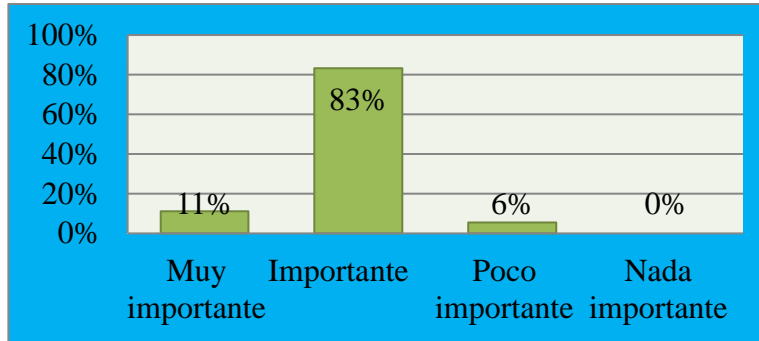
11. ¿Considera que el texto de matemática proporcionado por el Mineduc es importante para los estudiantes?

Tabla N° 11: Importancia del texto del Mineduc

Ord.	Opción de respuesta	frecuencia	%
1	Muy importante	2	11%
2	Importante	15	83%
3	Poco importante	1	6%
4	Nada importante	0	0%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 11: Importancia del texto del Mineduc



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e Interpretación de Resultados.

Como se muestra en la gráfica un 11 % indica que es muy importante, un 83 % indica que es importante y un 6 % indica que no tiene nada de importancia los textos entregados por el Mineduc. De acuerdo a estos resultados opino que nuestra educación escolar es insatisfactoria y que es indispensable mejorar su calidad utilizando recursos didácticos más llamativos que aporten a un aprendizaje más dinámico y duradero dejando atrás lo tradicional que es la de usar textos del Mineduc.

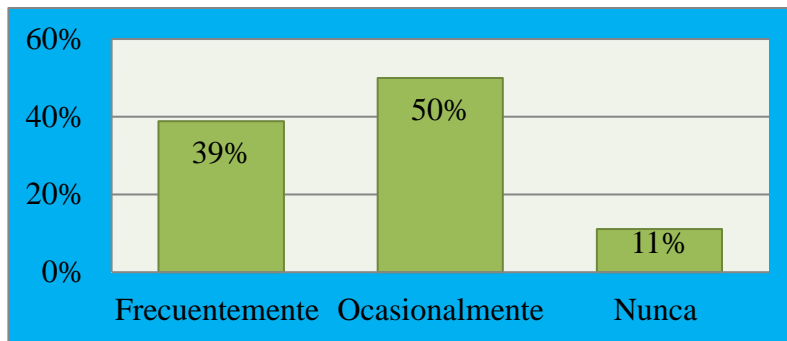
12. ¿Ha elaborado usted conjuntamente con sus estudiantes recursos didácticos para el área de matemática empleando material reciclado?

Tabla N° 12: Elaboración de recursos didácticos con material reciclado.

Ord.	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Frecuentemente	7	39%
2	Ocasionalmente	9	50%
3	Nunca	2	11%
	Total:	18	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Gráfico N° 12: Elaboración de recursos didácticos con material reciclado.



Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la unidad educativa “Mushuk Yachay”

Análisis e interpretación de resultados. - 7 docentes que representa el 39 % del 100 % encuestadas responden que, si elaboran conjuntamente con sus estudiantes recursos didácticos para el área de matemática empleando material reciclado, 9 que son el 50% responden que ocasionalmente y 2 que son el 11% no lo han hecho nunca. De acuerdo a las respuestas la mayoría de los docentes tienen una conciencia ambiental y que además considera que es indispensable trabajar conjuntamente con los estudiantes ya que de esa manera el aprendizaje es más dinámico.



ANEXO 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO.

Usted ha sido seleccionado/a para que valore la GUÍA DE RECURSO DIDÁCTICO “TAPTANA” PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA” de acuerdo a la efectividad de su desempeño profesional.

1. Datos de la Propuesta de Investigación:

Autor: Willian Neptali Gavilanez Chusin.

Título: Guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la matemática en cuarto año de educación general básica.

Objetivo: Fortalecer el proceso de enseñanza de la matemática mediante la utilización de la taptana con los estudiantes de cuarto EGB de la unidad educativa Mushuk Yachay.

2. Identificación del evaluador

Nombres y Apellidos del evaluador:	
Número de cédula de identidad:	
Título de cuarto Nivel o posgrado:	
Número de Registro Senescyt:	
Función directiva o cargo en la actual institución.	
Años de experiencia en el ámbito educativo	
Teléfonos:	
Correo electrónico:	

3. Evaluación

Esta guía se acompaña de un grupo de aspectos que conforman la propuesta, que se constituye en el resultado sobre el cual debe emitir sus juicios; tomando como referencia los indicadores; se le debe otorgar una calificación a cada uno, para ello utilizará una escala descendente de 5 hasta 1, donde 5 – Excelente, 4 – Muy Bien, 3 – Bien, 2 – Regular, 1 – Insuficiente.

INDICADORES

Fundamentación de la propuesta.	
Estructuración interna de la propuesta.	
Importancia de la propuesta.	
Aplicabilidad de la propuesta.	
Valoración integral de la propuesta.	

4. Por favor emita un comentario:

5. **Impacto.** ¿Cuál considera que es el ámbito de su impacto? (Seleccione con una X)

Local	
Regional	
Nacional	
Internacional	

6. Comentarios y recomendaciones generales para el Autor

Firma del evaluador

C.I.



ANEXO 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

GUÍA PARA QUE EL USUARIO EMITA SU JUICIO VALORATIVO.

Usted ha sido seleccionado/a para que valore la “GUÍA DE RECURSO DIDÁCTICO “TAPTANA” PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA” de acuerdo a la efectividad de su desempeño profesional.

1. Datos de la Propuesta de Investigación:

Autor: Willian Neptali Gavilanez Chusin.

Título: Guía de recurso didáctico “taptana” para la enseñanza de la matemática en cuarto año de educación general básica.

Objetivo: Fortalecer el proceso de enseñanza de la matemática mediante la utilización de la taptana con los estudiantes de cuarto EGB de la unidad educativa Mushuk Yachay.

2. Identificación del evaluador

Nombres y Apellidos del evaluador:	
Número de cédula de identidad:	
Título de cuarto Nivel o posgrado:	
Número de Registro Senescyt:	
Función directiva o cargo en la actual institución.	
Años de experiencia en el ámbito educativo	
Teléfonos:	
Correo electrónico:	

3. Evaluación

Esta guía se acompaña de un grupo de aspectos que conforman la propuesta, que se constituye en el resultado sobre el cual debe emitir sus juicios; tomando como referencia los indicadores; se le debe otorgar una calificación a cada uno, para ello utilizará una escala descendente de 5 hasta 1, donde 5 – Excelente, 4 – Muy Bien, 3 – Bien, 2 – Regular, 1 – Insuficiente.

INDICADORES

Fundamentación de la propuesta.	
Estructuración interna de la propuesta.	
Importancia de la propuesta.	
Aplicabilidad de la propuesta.	
Valoración integral de la propuesta.	

4. Por favor emita un comentario:

5. **Impacto.** ¿Cuál considera que es el ámbito de su impacto? (Seleccione con una X)


Local	
Regional	
Nacional	
Internacional	

6. Comentarios y recomendaciones generales para el Autor

Firma del evaluador

C.I.

ANEXO 4

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI					
Planificación para el taller de demostración							
DATOS INFORMATIVOS:							
CAPACITADOR	ÁREA	MATERIA	POSGRAD O	COHORT E	PARALEL O	TIEMP O:	FECHA:
Willian Gavilanez	Matemática	Matemática	EGB	II, 2019	“A”	45	12/12/2020
TEMA:		OBJETIVO ESPECÍFICO:					
Valores posicionales, suma y resta con material concreto.		Demostrar los procesos metodológicos usando la taptana para resolver problemas de valores posicionales, la suma y la resta, para desarrollar el pensamiento lógico matemático y dar solución a problemas que se presente en la vida.					
EJE TRANSVERSAL:		Convivencia armónica					
CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	

<p>Identificar el proceso metodológico de la utilización de la Taptana en la matemática para desarrollar el pensamiento lógico.</p>	<p>Conocer de forma clara el proceso metodológico de la utilización de la Taptana en la matemática, aplicar de manera estratégica y desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes.</p>	<p>Valores posicionales, suma y resta con material concreto.</p> <p>MOTIVACIÓN: Canto de las operaciones básicas</p> <p style="text-align: center;">EXPERIENCIA</p> <p>¿Qué tipo de materiales usamos para representar los valores posicionales?</p> <p>¿Qué material utilizamos para resolver los ejercicios de la suma?</p> <p>¿Qué material utilizamos para resolver los ejercicios de la resta?</p> <p style="text-align: center;">REFLEXIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como representar los valores posicionales. - Del gallinero he cogido 242 huevos por la mañana y 372 por la tarde. ¿Cuántos huevos he cogido en todo el día? - En un crucero viajan 948 pasajeros. En el primer puerto al que arriban, 442 de los pasajeros bajan. ¿Cuántos pasajeros habrá en ese instante en el crucero? - Hoy vamos a conocer la taptana. - ¿Qué es la taptana? 	<p>Pizarra digital</p> <p>Plataforma teams</p> <p>Computadora</p>	<p>Identifica el proceso metodológico de la utilización de la Taptana en la matemática para resolver los problemas de valores posicionales, de la suma y de la resta.</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escala valorativa
---	---	--	---	---	---

		<p style="text-align: center;">CONCEPTUALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar los procesos del valor posicional, suma y resta utilizando la taptana. - Identificar los procesos que se pueden desarrollar en la taptana - Reconocer los pasos que se deben seguir para resolver cada una de las operaciones en la taptana. <p style="text-align: center;">APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder correctamente las preguntas plateados por el docente. 			
REALIZADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
Nombres: Willian Gavilanez		Nombre: Lcda. Alicia Gómez		Nombre: Lcda. Alicia Gómez	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	

Fotos del taller

A screenshot of a Microsoft Whiteboard session. On the left is a ten-frame (a grid of 10 colored circles) with a white bar across the middle. To the right, the addition $242 + 372$ is written in red. A vertical sidebar on the right shows video thumbnails for participants: Luis Cuyo, Neptalí Gaviñán, EMERSON LARA, and Alison María Espinoza.

A screenshot of a Microsoft Whiteboard session. At the top, a word problem is written in a speech bubble: "En un crucero viajan 948 pasajeros. En el primer puerto al que arriban, 442 de los pasajeros bajan. ¿Cuántos pasajeros habrá en ese instante en el crucero?". Below this, a subtraction problem $948 - 442$ is written in green, with the result 506 indicated by an arrow. To the right, the letters M, S, and D are written in green. A ten-frame is visible on the left. A vertical sidebar on the right shows video thumbnails for participants: Luis Cuyo, Emilia Ruano, Neptalí Gaviñán, and Lucero Gordón.

A screenshot of a worda.net interface. The text reads: "Escoga la respuesta correcta de la siguiente suma: $432 + 322$ ". Below the text are three options labeled A, B, and C, each with a ten-frame. Option C is selected. A vertical sidebar on the right shows video thumbnails for participants: Luis Cuyo, Emilia Ruano, Neptalí Gaviñán, and Mathias.

A screenshot of a Zoom meeting window. The main content is a Microsoft Whiteboard showing a multiplication problem 324×3 written in red. The result 972 is written below the product, with an arrow pointing to the number 2 in the result. A ten-frame is visible on the left. The Zoom interface includes a top bar with "Socialización Tiptana", "Solicitar control", and "Abandonar". The bottom bar shows a taskbar with various application icons and a system tray with the date and time: "Escribe aquí para buscar", "Escritorio", "ESP 1446", "IAA 24/12/2019".