



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

TÍTULO:

**USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA RESOLUCIÓN DE
OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Pedagogía de las Matemáticas y la Física**

Autor:

Mishel Elizabeth Monge Daquilema

Tutor:

Mgs. Cristina Pomboza

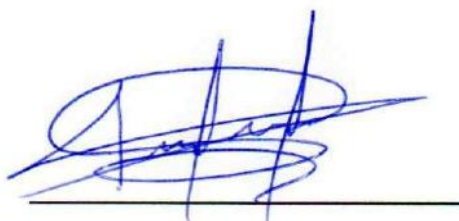
Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Mishel Elizabeth Monge Daquilema** con cédula de ciudadanía **0604912485**, autor del trabajo de investigación titulado: **“USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 13 de octubre de 2025:



Mishel Elizabeth Monge Daquilema

C.I: 0604912485

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Mgs. Cristina Alexandra Pomboza Floril** catedrática adscrita a la **Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA RESOLUCION DE OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO**, bajo la autoría de **MISHEL ELIZABETH MONGE DAQUILEMA**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los **13** días del mes de **octubre** de **2025**



Msc. Cistina Alexandra Pomboza Floril
C.I:0602861262

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO**, por **MISHEL ELIZABETH MONGE DAQUILEMA** con cédula de identidad número **0604912485**, bajo la tutoría de **Msc. CRISTINA ALEXANDRA POMBOZA FLORIL**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 13 de octubre del 2025

Dr. Luis Fernando Pérez Chávez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Msc. Jhonny Patricio Ilbay Cando
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Msc. Norma Isabel Allauca Sandoval
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **MONGE DAQUILEMA MISHEL ELIZABETH** con CC: **0604912485**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO**", cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de julio de 2025

Msc. Cristina Alexandra Pomboza Floril
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis queridos padres, Rosa Daquilema y Vicencio Real, por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso de mi vida, gracias a ellos por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos, Sofía Real y Adrián Real, por ser mi compañía en los momentos difíciles por brindarme su compañía y cariño que ha sido de gran ayuda para dar este paso tan importante.

A mi hija, cuyo amor y alegría son mi mayor motivación para seguir adelante ya que es mi razón de ser y mi mayor orgullo.

A mi esposo, Darwin Santos, por su paciencia, comprensión y apoyo inquebrantable, gracias por estar siempre a mi lado y por creer en mi incluso cuando yo dudaba.

También dedico este trabajo a una persona que no está, pero sé que me guía desde el cielo mi abuelita Rosa que me decía que saliera adelante y que sea una excelente profesora, gracias a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mishel Elizabeth Monge Daquilema

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que directa o indirectamente estuvieron pendientes de mi proceso investigativo, a mis padres que fueron los mayores promotores durante este proceso, gracias a Dios por darme esa fuerza que necesitaba día a día.

A mi tutora MsC. Cristina Alexandra Pomboza Floril quien ha sido la guía durante todo el proceso académico sobre todo el gran aporte dentro de mi trabajo de investigación ayudando a culminarla y estar al pendiente de mi proceso.

Mishel Elizabeth Monge Daquilema

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN¹²

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Antecedentes	16
1.2 Problema	19
1.2.1 Planteamiento del problema	19
1.2.2 Formulación del problema.....	21
1.2.3 Preguntas directrices.....	21
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos.....	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivos específicos.....	25
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1 Estado del arte.....	26
2.2 Fundamentación teórica	29
2.3 Instrumentos andinos para la matemática	29
2.3.1 Taptana	30
2.3.2 Yupana.....	32
2.3.3 Quipus.....	36
2.4 Operaciones aritméticas	37
2.5 Matemáticas	37
2.6 Operaciones básicas de la aritmética	39
2.6.1 Suma	39
2.6.2 Resta	39
2.6.3 Multiplicación.....	40

2.7	Procesos mentales en operaciones aritméticas.....	41
2.8	Conocimiento sobre el uso de la taptana y yupana	42
2.9	Implementación del uso de métodos andinos taptana y yupana	43
2.10	Fundamentación psicológica.....	44
2.11	Fundamentación pedagógica.....	44
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		46
3.1	Enfoque de la investigación.....	46
3.2	Diseño de investigación	46
3.3	Nivel de investigación	46
3.4	Tipo de Investigación.....	47
3.4.1	De campo:.....	47
3.4.2	Transversal:	47
3.5	Población y Muestra	47
3.5.1	Población	47
3.5.2	Muestra	47
3.6	Técnicas de recolección de Datos	48
3.6.1	Técnica	48
3.6.2	Instrumento.....	48
3.6.3	Validación del instrumento.....	48
3.7	Técnicas de análisis y procesamiento de datos.	49
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		50
4.1	Resultados de dificultades de aprendizaje	50
4.1.1	Análisis de datos – indicador motivación.....	50
4.1.2	Análisis de datos – Facilidad de resolución de problemas	54
4.1.3	Análisis de datos - Integración docente estudiante.....	59
4.2	Discusión	67
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		70
5.1	Conclusiones.....	70
5.2	Recomendaciones	71
CAPÍTULO VI. PROPUESTA		73
BIBLIOGRAFÍA.....		115
ANEXOS.....		121

ÍNDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1. Población</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 2. Validez de la ficha de observación.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 3. Ficha de observación sección motivación</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 4. Sección Facilidad de resolución de problemas</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 5. Sección de integración docente estudiante</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 6. Sección estudiante actitud general.....</i>	<i>63</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Taptana.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2. Yupana.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 3. Diagrama de los resultados obtenidos en indicador motivación.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 4. Diagrama de los resultados obtenidos</i>	<i>55</i>
<i>Figura 5. Diagrama de los resultados obtenidos de integración docente estudiante.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 6. Diagrama de los resultados de estudiante actitud general.....</i>	<i>64</i>

RESUMEN

La educación en Ecuador está evolucionando, y es crucial considerar tanto los cambios generacionales como los métodos de enseñanza. En este contexto, los métodos andinos o ancestrales, como la taptana y la yupana, han cobrado relevancia en la enseñanza de las matemáticas. Estos instrumentos permiten a los estudiantes interactuar con material concreto, facilitando el aprendizaje a través de la manipulación y la interiorización del conocimiento. Esta investigación busca proponer el uso de la taptana y la yupana en la enseñanza de las operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, con una muestra no probabilística constituida por 30 estudiantes de octavo año. Tomando en cuenta una metodología con enfoque cuantitativo- descriptivo, diseño no experimental puesto que no se manipularon variables y por el tiempo de desarrollo, transversal. Los resultados obtenidos dentro de la investigación demuestran que la introducción de recursos pedagógicos interactivos y de origen cultural, como la taptana y la yupana, podría generar un cambio positivo en la percepción de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas, fomentando la experimentación y la resolución de problemas a través de la manipulación de materiales concretos.

Palabras claves: aprendizaje, aritméticas, matemáticas, operaciones, taptana, yupana.

ABSTRACT

Education in Ecuador is constantly evolving, and it is essential to consider both generational shifts and innovative teaching methods. In this context, Andean or ancestral methods, such as "taptana" and "yupana," have gained relevance in the teaching of mathematics. These tools allow students to interact with concrete materials, facilitating learning through the manipulation and assimilation of knowledge. This research seeks to propose the use of "taptana" and "yupana" in teaching arithmetic operations to eighth- grade students of Basic General Education at the Unidad Educativa Cristiana Nazareno. The researcher used a non-probabilistic sample of 30 eighth-grade students. The methodology employed was quantitative-descriptive, with a non-experimental design since no variables were manipulated, and a cross-sectional design due to the study's time frame. The results of this research demonstrate that the introduction of interactive and culturally based teaching resources, such as "taptana" and "yupana," could generate a positive change in students' perceptions of mathematics learning, encouraging experimentation and problem-solving through the manipulation of concrete materials.

Keywords: learning, arithmetic, mathematics, operations, taptana, yupana.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas es muy importante dentro del proceso educativo puesto que ayuda a tener buenos resultados en los conocimientos de los estudiantes, por eso radica su importancia de proponer nuevas metodologías para un aprendizaje estable tomando en cuenta los conocimientos de las épocas antiguas.

La presente investigación tiene como objetivo proponer una guía sobre la taptana y la yupana para resolver las dificultades que presentan los estudiantes de octavo año de E.G. B. de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno en la resolución de operaciones aritméticas y con base en los resultados obtenidos, proponer el uso de la Taptana y Yupana como métodos andinos que pueden ser utilizados en el aprendizaje académico, para facilitar la comprensión de las matemáticas al crear un espacio didáctico para los estudiantes que fomente una mejor comprensión en la resolución de operaciones aritméticas como la suma, resta y multiplicación pues que son las operaciones más usadas en las antiguas culturas; por ello, brinda apoyo metacognitivo en los estudiantes de octavo año siendo nuestra poblacional, con la finalidad de que apliquen la aritmética desde un enfoque lógico y no mecánico, ya que al trabajar con una herramienta no convencional y cultural ejercitan su capacidad de razonamiento, reflexión y comunicación matemática comprendiendo que su proceso mental es válido y no solo el resultado.

La propuesta presentada en esta investigación, dirigida a los docentes de matemáticas, ofrece una metodología de trabajo dinámica y didáctica. Su objetivo es fomentar el desarrollo de diversos conocimientos y habilidades esenciales en los estudiantes, permitiéndoles reflexionar sobre lo que saben, revisar sus procesos de solución, identificar errores o aciertos, y comparar diferentes estrategias posibles.

Según Cabrera y Bojorque (2024), mediante el rescate cultural se “incorporan materiales concretos al aprendizaje de las matemáticas como soporte valioso para el adecuado desarrollo del proceso educativo de los estudiantes y para lograr buenos niveles de abstracción en los cursos superiores” (p. 10).

Es importante reconocer que las nuevas tecnologías han contribuido de manera significativa al ámbito educativo; no obstante, también resulta fundamental valorar aquellos aprendizajes en los que la experimentación actúa como herramienta mediadora principal, ya que permite generar nuevas metodologías y, sobre todo, mantener viva la cultura.

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo y, por su nivel, es de tipo descriptivo-propositivo, con un diseño no experimental, transversal y de campo.

El desarrollo del presente trabajo se encuentra elaborado en seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el “**CAPÍTULO I**”, se presenta la introducción, los antecedentes, donde se muestran investigaciones previas relacionadas con el uso de taptana y yupana para el aprendizaje matemático, el planteamiento del problema, donde se ha identificado dificultades que tienen los estudiantes al momento de realizar operaciones aritméticas y como estos instrumentos pueden ayudar a mejorar su comprensión, preguntas directrices, su justificación, donde se resalta la importancia de rescatar estos métodos ancestrales, su objetivo general y específicos.

En el “**CAPÍTULO II**”, se presentan el marco teórico, en el que se dan a conocer los métodos andinos comúnmente utilizados para la resolución de operaciones aritméticas, así como el uso de la Taptana y la Yupana como instrumentos fundamentales de la investigación.

En el “**CAPÍTULO III**”, se da a conocer: la metodología, en la que se describe el enfoque, diseño, nivel y tipo de investigación empleados, población y muestra de igual manera se aborda la técnica e instrumentos utilizados para la recolección y procesamiento de datos.

En el “**CAPÍTULO IV**”, se presentan los resultados, mediante un análisis estadístico y su interpretación, que fueron recopilados mediante el diagnóstico de las dificultades que presentan los estudiantes al realizar operaciones aritméticas, así como la discusión, en donde se relacionan los resultados obtenidos de esta investigación con otras investigaciones previas.

En el “**CAPÍTULO V**”, se describen las conclusiones y recomendaciones a las cuales se ha llegado y que están directamente relacionadas con los objetivos de la investigación.

En el “**CAPÍTULO VI**”, se presenta la propuesta sobre estrategias metodológicas para la resolución de operaciones aritméticas, utilizando la taptana y la yupana como elementos ancestrales que permiten la comprensión del sistema posicional decimal y del proceso de agrupación y descomposición de cantidades.

Por último, se encuentra la bibliografía utilizada dentro de la fundamentación teórica, dando aval científico al presente trabajo y los anexos utilizados dentro de la investigación.

1.1 Antecedentes

Se han revisado cinco investigaciones relacionadas con el uso de estos métodos andinos y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

En Perú, Calderon (2023) menciona en su artículo de revista titulada “Aplicación de la taptana para mejorar el rendimiento matemático en estudiantes diagnosticados con

discalculia de una unidad educativa", en la ciudad de Piura con el objetivo de aplicar la taptana para mejorar el rendimiento matemático en estudiantes con discalculia, analiza el impacto de la Taptana en estudiantes con discalculia, donde utilizó un diseño preexperimental con la medición de pretest y postest en un solo grupo, teniendo como conclusiones que existe una déficit en el aprendizaje por falta de uso de material didáctico. Por ello en su investigación, divide a los participantes en un grupo de control y un grupo experimental, concluyendo que el uso de la Taptana dentro del aula favoreció significativamente el desempeño académico de los estudiantes. Su estudio evidencia un cambio radical en la forma en que los alumnos resuelven operaciones aritméticas básicas y utilizan los operadores de comparación estandarizados, lo que refuerza la importancia de la etnomatemática dentro del proceso educativo.

Por otro lado, en México, Cabrera (2024), menciona que “es preocupante la falta de difusión y conocimiento de la taptana, como una herramienta educativa, separando a la enseñanza tradicional y con conocimientos ancestrales en las matemáticas lo que limita su valor y su potencial” (p. 10). Lo que sugiere que se recupere y revalorice los conocimientos de estos instrumentos ancestrales como un recurso innovador para los estudiantes en el contexto educativo para la enseñanza de las matemáticas.

También, Quilligana (2021), en su tesis titulada “ El uso de la Taptana en el interaprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica del Colegio Manuela Cañizares de la parroquia Pilahui” las cuales se realizó en la ciudad de Ambato, donde tuvo como objetivo implementar el uso de la Taptana como herramienta educativa en el interaprendizaje de la matemática, realizada bajo un enfoque lúdico donde destaca que la aplicación de la Taptana en los procesos áulicos permite a los estudiantes trabajar de forma lúdica en todos los procesos matemáticos, fortaleciendo el interaprendizaje y el trabajo colaborativo. Donde utilizó una metodología preexperimental

resaltando que esta estrategia ha sido particularmente efectiva con estudiantes diagnosticados con discalculia, ya que proporciona una metodología manipulativa y visual que favorece el desarrollo de habilidades matemáticas. Su estudio reveló que el 50 % de los educandos con dificultades en el pretest lograron superar sus problemas tras la aplicación de sesiones de refuerzo con la Taptana.

En este sentido Caguana (2011), señala que la educación intercultural bilingüe en Ecuador surge como resultado de la lucha del movimiento indígena por el derecho a la educación propia. Este modelo propone que los docentes indígenas sean los encargados de la enseñanza dentro de sus comunidades, lo que permite una relación diferente con la educación hispana, ya que los docentes conocen la historia, costumbres y cosmovisión de sus pueblos.

Por otro lado, en la ciudad de Riobamba también existen investigaciones que se enfocan en la aplicación de la etnomatemática para la resolución de problemas matemáticos, como la de Sepa Analuisa (2024), cuyo estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa “San Andrés”, donde se aplicó la Yupana como recurso didáctico utilizando una guía didáctica para mejorar el aprendizaje de las operaciones de números enteros en el periodo 2023 - 2024. Los principales problemas que identifica en la enseñanza de las matemáticas, es que se enfrentan a desafíos como el rechazo de estudiantes, la enseñanza mecánica, la falta de metodologías innovadoras y el bajo rendimiento de los estudiantes. Mediante esto se concluye que proponer la yupana como material didáctico, es una alternativa que contribuye a superar estas dificultades.

1.2 Problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La Yupana y la Taptana son herramientas de origen andino que han sido utilizadas desde la época incaica para realizar cálculos matemáticos en ámbitos administrativos, agrícolas y poblacionales. Como recursos didácticos manipulables, estos materiales representan una alternativa concreta e intercultural para la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, su uso en el sistema educativo ha sido limitado, predominando metodologías tradicionales basadas en la memorización y el procedimiento mecánico.

Las deficiencias en la enseñanza de la matemática en la educación básica han sido ampliamente documentadas. Al respecto, Boqué et al. (2016), mencionan que “uno de los principales problemas identificados es la escasa conciencia de las relaciones conceptuales que dan soporte a los procedimientos matemáticos” (p. 421). Lo que afecta su desempeño en operaciones básicas como la suma, la resta y la multiplicación. La enseñanza tradicional se centra en la repetición de algoritmos sin una base conceptual sólida, lo que genera desmotivación, ansiedad matemática y un aprendizaje poco significativo.

Además, en Perú en su investigación acerca del uso de la taptana digital Calderón et al. (2023), tuvo como objetivo aplicar la taptana para mejorar el rendimiento matemático en los estudiantes diagnosticados con discalculia de la Unidad Educativa Piura 2020, se encontró gran problema en las afecciones que producen deficiencias del funcionamiento personal, social y académico de los estudiantes, mostrando un bajo rendimiento en la capacidad del individuo para percibir o procesar información que impide el aprendizaje significativo de los procesos cognitivos de las matemáticas tales como: sumar, restar, multiplicar. Se concluye, que el tener una forma tradicional de aprendizaje, en ocasiones no

se llega a tener los resultados esperados por parte de los docentes y autoridades, por ello; se busca implementar nuevas formas de aprendizaje.

En Colombia en la Universidad Católica del Norte Herrera et al (2012), menciona que “el problema se da por los procesos de enseñanza y aprendizaje ineficaces, el cual obstaculiza la formación integral de los estudiantes” (p. 257). Por lo tanto, surge la necesidad de diagnosticar las dificultades en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, donde propone una metodología que facilite la enseñanza de estos contenidos mediante el uso de la Taptana y la Yupana.

En la unidad educativa de Babahoyo Calderón et al. (2023), exploran una perspectiva diferente al analizar el uso de la Taptana digital. Su estudio señala que la incorporación de tecnología en los procesos matemáticos facilita la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas y la comprensión de la relación entre un número y su representación gráfica, ya que el bajo rendimiento y la falta de motivación se debe a la utilización de enseñanzas tradicionales, donde el estudiante no es el único problema sino la metodología con la cual trabaja el docente. Además, concluye que los estudiantes aprenden de forma lúdica en un ambiente agradable dentro del aula, utilizando dispositivos móviles para reforzar sus conocimientos a través de actividades interactivas.

Estas investigaciones presentan un aporte fundamental en el desarrollo de este trabajo, ya que proporcionan una base sólida para la propuesta didáctica planteada, justificando el uso de herramientas ancestrales, aumentando la motivación, el aprendizaje lúdico, visual y metacognitivo.

1.2.2 *Formulación del problema*

¿Cómo puede contribuir el uso de la Taptana y Yupana en la resolución de operaciones aritméticas básicas mejorando la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno?

1.2.3 *Preguntas directrices*

- ¿Cuáles son las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de operaciones aritméticas básicas?
- ¿Qué estrategias metodológicas pueden implementarse para la utilización de la Taptana y Yupana en la enseñanza de las operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo año?
- ¿Cuáles son los beneficios de utilizar la Taptana y Yupana en la enseñanza y aprendizaje de las operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo año?
- ¿Cómo puede una guía pedagógica basada en el uso de la taptana y la yupana mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica?

1.3 Justificación

El presente estudio se fundamenta en la necesidad de mejorar la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, dado que presentan dificultades en la resolución de problemas de adición, sustracción y multiplicación, lo que limita el desempeño de los estudiantes tanto en el ámbito académico como en su contexto socioeconómico y vida cotidiana, fortalecer estas habilidades contribuiría significativamente a su educación, ya que les permitiría desarrollar el pensamiento lógico, mejorar la comprensión de situaciones reales y avanzar en otras áreas del conocimiento que requieren el uso de las matemáticas.

Además, existen muchas dificultades en los estudiantes para aprender algunas nuevas formas de aprendizaje donde existe el rechazo y temor hacia la asignatura de matemáticas, asociado a la enseñanza expositiva y la ausencia de materiales didácticos concretos y lúdicos que favorezcan un aprendizaje significativo. Ante esta problemática, se propuso la integración de un manual como una estrategias metodológicas ancestrales, que rescaten nuestra cultura, sean didácticas, pertinentes, creativas, favorezcan el pensamiento lógico y metacognitivo, tales como la taptana y la yupana.

La investigación se justifica metodológicamente, ya que el uso de la Taptana y la Yupana permite vincular los saberes ancestrales con la enseñanza de las matemáticas, promoviendo la interacción entre los estudiantes a partir de situaciones económicas reales de su entorno, por ello Sevilla Dahua et al (2022), menciona que “el uso de la taptana permite a los estudiantes resolver las cuatro operaciones matemáticas, que promueven el pensamiento analítico, crítico y lógico” (p. 7). A través de la manipulación de estos materiales, los educandos logran resolver problemas de adición con llevadas y sustracción con préstamos, lo que facilita su aplicación en la vida diaria y fomenta la revalorización de su cultura ancestral.

Asimismo, la Taptana y la Yupana constituyen materiales concretos y atractivos que favorecen la enseñanza de operaciones básicas en los contextos culturalmente significativos. Su uso facilita la resolución de problemas de una manera más lúdica y cercana a la realidad de los estudiantes, lo que contribuye a fortalecer la comprensión matemática a través de la manipulación y la experiencia directa. En este sentido Ante Ayala (2024), menciona que al utilizar la taptana y la yupana “no solo busca mejorar las capacidades matemáticas de los estudiantes, sino también establecer una conexión significativa con el legado cultural, promoviendo así una educación que respeta y valora las raíces históricas y culturales del entorno de los aprendices”(p. 15). Además, estas herramientas apoyan el desarrollo de la

capacidad de abstracción, el razonamiento lógico, la generalización de conceptos y la creatividad en el aprendizaje.

Esta investigación se justifica legalmente, ya que la Constitución de la República del Ecuador y Ley Orgánica de Educación (LOEI, 2010), en el Artículo 350 establece que “el sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con una visión científica y humanista, promoviendo la investigación, la innovación y la difusión de los saberes y culturas” (p. 1). Asimismo, el Artículo 3 de la misma ley indica que la educación superior debe responder al interés público y garantizar un enfoque humanista, intercultural y científico. En este sentido, la presente investigación contribuye a la preservación y aplicación de conocimientos ancestrales en el ámbito educativo, fortaleciendo el aprendizaje matemático a través de metodologías culturalmente pertinentes.

Desde una perspectiva sociocultural, la implementación de la Taptana y la Yupana en la enseñanza de las matemáticas permite establecer una conexión significativa entre el contenido académico y la realidad cultural de los estudiantes. La inclusión de estos materiales en el aula no solo facilita un aprendizaje más profundo y contextualizado, sino que también contribuye a la valorización y rescate de los saberes ancestrales, promoviendo su integración en la educación formal.

El empleo de estrategias metodológicas basadas en el uso de la Taptana y la Yupana enriquece la experiencia educativa al fortalecer la conexión cultural y fomentar un aprendizaje activo y significativo. La enseñanza de la matemática requiere metodologías innovadoras que permitan preservar y revitalizar las raíces culturales de los estudiantes. En este sentido, la integración de materiales andinos en la enseñanza constituye una estrategia efectiva para fortalecer la identidad cultural y mejorar el proceso de aprendizaje.

Desde una perspectiva pedagógica, el uso de materiales concretos en el aprendizaje matemático proporciona a los estudiantes experiencias prácticas y tangibles, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos abstractos. La manipulación de objetos permite visualizar y estructurar el conocimiento de manera más accesible, lo que estimula el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones del mundo real. Además, la utilización de estos recursos fomenta el desarrollo de habilidades transversales, como el trabajo en equipo y la capacidad de resolución de problemas, las cuales son fundamentales para la formación integral de los estudiantes.

En este contexto, la presente investigación se enfocó en el análisis de las dificultades que presentan los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Cristiano Nazareno al momento de la realizar operaciones aritméticas básicas. Con base a las observaciones realizadas, se diseñó una propuesta metodológica para los docentes centrada en el uso de la taptana y yupana como herramienta didáctica. Esta alternativa se proporcionó para que facilite la enseñanza de la matemática de manera dinámica, promoviendo un aprendizaje menos monótono y más interactivo.

La implementación de recursos didácticos adecuados genera un impacto significativo en la educación, ya que incrementa el compromiso y la participación de los estudiantes, elevando así los estándares de aprendizaje. La enseñanza de la matemática, cuando se fundamenta en la experimentación y la manipulación de materiales concretos, permite que los estudiantes sean más competentes y estén mejor preparados para afrontar los desafíos de un mundo en constante evolución.

La presente investigación justifica la importancia de incorporar la Taptana y la Yupana en la enseñanza de las matemáticas como una estrategia innovadora que favorece el aprendizaje significativo. Su implementación permite fortalecer la comprensión de los

conceptos matemáticos fundamentales, mejorar la actitud de los estudiantes hacia la asignatura y rescatar el valor de los conocimientos ancestrales dentro del sistema educativo formal

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Proponer el uso de la Taptana y la Yupana para la enseñanza de las operaciones aritméticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, basado en el diagnóstico de sus dificultades en la resolución de operaciones matemáticas

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las dificultades en la resolución de operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.
- Fundamentar teóricamente las estrategias metodológicas para la utilización de la Taptana y yupana en la enseñanza de las operaciones aritméticas.
- Describir los beneficios de la Taptana y yupana en la enseñanza de las operaciones aritméticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica.
- Elaborar una propuesta pedagógica para la enseñanza-aprendizaje, mediante el uso de la taptana y yupana para la resolución de operaciones aritméticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

La Yupana y la Taptana son materiales autóctonos que formaron parte de la organización inca y fueron utilizadas para la realización de cálculos matemáticos en diversos ámbitos. En la actualidad, estas herramientas constituyen un recurso concreto valioso para la enseñanza de las matemáticas. En este contexto, la presente investigación se enfoca en analizar el potencial de la Taptana y yupana para facilitar la resolución de operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

Este estudio llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos como Google académico, sitios de almacenamiento universitario, revistas científicas e informes académicos destinados a identificar a Yupana y Taptana como la efectividad del material educativo en la adquisición de operaciones aritméticas. Se identificó un estudio anterior a partir de la revisión bibliográfica de estas herramientas desde una variedad de perspectivas teóricas y metodológicas, que permitieron la contextualización de su educación y el impacto en el desarrollo del pensamiento matemático lógico.

Por ello, Sayay Minagua. (2022), realizó un estudio en la ciudad de Riobamba titulado "Utilización de la Taptana para el desarrollo de la inteligencia lógica-matemática en el bloque de los números enteros con los estudiantes de octavo año en Educación Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe 'Monseñor Leónidas Proaño', extensión norte, parroquia Lizarzaburu, período septiembre 2015 - enero 2016". El propósito principal de este estudio fue analizar el uso de la Taptana como herramienta educativa a través de la implementación de actividades de aprendizaje, con el fin de potenciar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática entre los alumnos. Para lograr esto, se utilizaron herramientas como encuestas y hojas de observación dirigidas a los estudiantes. Los hallazgos reflejaron que la mayoría de los estudiantes mostró interés en utilizar la Taptana,

lo que se manifestó en una mejora en su proceso de aprendizaje. La conclusión del análisis señala que la Taptana se considera un recurso esencial en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en particular en la comprensión de los números enteros.

Por su parte, Alquina Chango (2020), desarrolló un estudio en el que se diseñó y aplicó un aula virtual para el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de noveno básico “C” de la Unidad Educativa Salesiana "Santo Tomás Apóstol". La implementación de este recurso tecnológico demostró ser efectiva en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática de los estudiantes, mejorando sus habilidades de resolución de problemas.

En la misma línea, Hernández Pontón (2015), indica que el uso del aula virtual ofrece un profundo entendimiento sobre la incorporación de tecnologías modernas en la enseñanza de las matemáticas, facilitando el cambio de métodos clásicos a estrategias novedosas. El resultado de su investigación sugiere que el uso del Aula Virtual Aysha ha demostrado ser muy eficaz en el desarrollo de capacidades y habilidades numéricas, promoviendo la comprensión del concepto de número, el aprendizaje del conteo y el acercamiento de los estudiantes a los sistemas numéricos. Además, se destaca que este recurso facilita el trabajo docente en la enseñanza de destrezas matemáticas esenciales.

Por otro lado, Quispe Mejía (2011), menciona que la integración de métodos andinos en la enseñanza de las matemáticas representa una alternativa eficaz para abordar las dificultades que niños y adolescentes enfrentan en la resolución de operaciones matemáticas. Su investigación concluye que estos métodos permiten mejorar la rapidez y precisión en la resolución de problemas matemáticos, facilitando su comprensión.

En este contexto, Carrillo Baldeón (2020), en su estudio titulado "Técnicas etnomatemáticas para el desarrollo del cálculo mental en los estudiantes de segundo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 'Carlos María de la Condamine',

Pallatanga-Chimborazo", propone una guía didáctica basada en las etnomatemáticas como herramienta mediadora del aprendizaje. Dentro de estas técnicas, se incluyen la taptana y la yupana como recursos pedagógicos clave. La metodología utilizada en este estudio se basa en un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y una estrategia deductiva. Sus hallazgos resaltan el papel de la Taptana en el desarrollo del conocimiento numérico y la comprensión de las operaciones básicas, lo que evidencia su potencial como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática.

En síntesis, la revisión de estudios previos confirma que la integración de la taptana y la yupana en el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye al desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes. Sin embargo, se ha identificado que su uso en el ámbito educativo sigue siendo limitado, lo que resalta la importancia de investigaciones que promuevan su implementación en el aula. El presente estudio busca aportar al conocimiento existente sobre estos métodos andinos, explorando su eficacia en la enseñanza de las operaciones aritméticas y proporcionando estrategias para su incorporación en la educación formal.

En sentido a esta investigación de tesis quiere enriquecer el conocimiento de la utilización de métodos andinos y sobre todo la eficacia de estos, para el desarrollo de operaciones matemáticas que niños y adolescentes lo ven como dificultad a la hora de efectuar sus trabajos matemáticos, basados en las investigaciones vemos la eficacia y la rapidez al momento de resoluciones matemáticas.

2.2 Fundamentación teórica

Hay que tomar en cuenta todo lo relacionado con las matemáticas, ya que desde las épocas antiguas se ha ido evolucionando con el pasar de los años, ya que algunas culturas como los incas utilizaban herramientas que ayudaba al desarrollo de las matemáticas; puesto que registraban grandes cantidades numéricas. También utilizaban para realizar operaciones como sumas, restas, multiplicaciones; una vez realizado su intercambio de productos, donde utilizaban la taptana y la yupana como una herramienta de apoyo; por eso es importante conocer todo lo relacionado con la etnomatemáticas.

2.3 Instrumentos andinos para la matemática

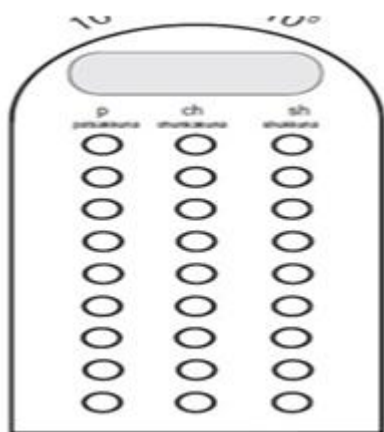
Dentro del aprendizaje de las matemáticas en los pueblos antiguos han sido de gran desarrollo y evolución, puesto que en todo el proceso de desarrollo de la humanidad las matemáticas han estado siempre presentes; por ello Ríos Mencia (2013) menciona que “para el tiempo en que surgieron los incas, en el mundo andino ya se había establecido un sistema de numeración que, sorprendentemente, evolucionó hacia un sistema de numeración decimal, semejante al hindú y al que hoy utilizamos universalmente” (p. 42).

Dentro del estudio de las culturas andinas también se toma en cuenta que la etnomatemática es todos los conocimientos que han aplicado las culturas para el desarrollo del conocimiento de las matemáticas. En este sentido Guamán Cando (2020) menciona que “la etnomatemática es el conocimiento matemático ancestral, teórico y práctico, basado en la experiencia sociocultural de nuestros antepasados. Se utilizaba en actividades como cálculo, conteo, medición y agricultura, facilitando la resolución de problemas en su vida cotidiana” (p. 14).

2.3.1 Taptana

La Taptana es un instrumento utilizado para realizar operaciones matemáticas, creado por el pueblo prehispánico Cañari y fundamentado en su cosmovisión andina, lo que evidencia el desarrollo de conocimientos matemáticos en esta cultura milenaria.

Figura 1
Taptana



Nota. Imagen extraída de (Cabrera Peñaloza & Bojorque Lñegues, 2024)

Según Ortega Heras y Atancuri Pacurucu (2011), en los restos arqueológicos hallados en asentamientos cañaris, correspondientes a la fase Tacalzhapa (500 a.C.), se descubrió un artefacto peculiar: una piedra rectangular de aproximadamente 38x25 cm con hileras laterales de diez orificios circulares y dos matrices subdivididas en nueve casillas. A este hallazgo se le denominó contador cañari o Taptana cañari.

También, Alquinga Chango (2020), menciona que la Taptana o contador indígena representa un legado del acervo cultural prehispánico de los antiguos habitantes del actual Ecuador. Su origen se vincula a la cultura cañari, en la fase Tacalzhapa (500 a.C.), según Uhle (1922, p. 108). En la década de 1980, el Centro de Investigación para la Educación Indígena (CIEI) recreó este artefacto de cálculo como un material didáctico para la enseñanza matemática.

El aprendizaje de la matemática ha sido identificado como un desafío que requiere ser analizado desde múltiples perspectivas para optimizar su enseñanza. Diversas teorías educativas respaldan el uso de materiales didácticos concretos para mejorar la comprensión de los procesos matemáticos y facilitar la adquisición de conceptos fundamentales en esta disciplina.

Tomando en cuenta a Pomaquero (2023), donde sostiene que la Taptana refleja el pensamiento matemático de la época prehispánica, permitiendo la resolución de problemas de cálculo de manera abstracta. Su diseño original consistía en una superficie de piedra o madera con orificios redondos y casilleros subdivididos, lo que facilitaba la comprensión de sistemas numéricos.

Según Montaluisa Chasiquiza (2011), menciona que existieron modificaciones en la Taptana para mejorar su operatividad, diseñando un modelo de base diez que incorporó columnas con nueve agujeros representativos de unidades, decenas, centenas y unidades de mil. Por eso también el uso de esta herramienta en el aula permite a los estudiantes construir y simbolizar representaciones matemáticas desde una edad temprana, favoreciendo el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

Existen grandes herramientas que ayudan al desarrollo del conocimiento de las matemáticas como la taptana como un instrumento antiguo numérico para calcular diferentes operaciones aritméticas, por ello; Ángeles. (2022), cita a Gonzales. (2008), menciona la siguiente clasificación de la Taptana:

Taptana cañari: Es un tipo de Taptana originaria del pueblo cañari. Se presume que esta variante es la base de las demás clasificaciones, ya que con base en ella se han desarrollado diferentes versiones utilizadas actualmente en educación. Este tipo de

Taptana está tallada en piedra y emplea granos o piedras pequeñas para realizar cálculos.

Taptana Montaluisa: *Es una adaptación de la Taptana cañari, realizada en 2010 por Montaluisa. En esta versión, se incorporan elementos del sistema europeo de educación, lo que facilita la comprensión de la noción de cantidad y la representación del sistema decimal. A diferencia de la tradicional, esta Taptana no se limita a la base 10, sino que permite modificar el número de agujeros según la potencia que se desee trabajar.*

Taptana Yupachic: *Presenta una forma espiral o de caracol, lo que permite visualizar una secuencia numérica en el conteo.*

Taptana Nikichik: *La palabra Nikichik significa "ordenador de números". Este tipo de Taptana permite representar y realizar operaciones hasta las unidades de mil, ya que tiene cuatro filas y nueve columnas. Cada fila posee un color diferente para representar unidades, decenas, centenas y unidades de mil, facilitando así la comprensión del sistema decimal y permitiendo su uso en las cuatro operaciones básicas.*

Tomando en cuenta esta clasificación de la Taptana se puede identificar que existido distintas formas de aprender matemáticas aplicando esta herramienta, ya que con el pasar de los días se ha podido desarrollar la forma de aprender los distintos problemas aritméticos en la vida cotidiana.

2.3.2 Yupana

2.3.2.1 Definición de Yupana

El término Yupana, que proviene de la lengua quechua yupay (que significa contar), se refiere a un tipo de ábaco o herramienta empleada para llevar a cabo cálculos aritméticos

y matemáticos. Su historia se remonta al Imperio inca, incluyendo regiones que hoy son Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina y el norte de Chile.

De acuerdo con Prem (2023), la Yupana fue diseñada como un tablero para realizar cálculos matemáticos, lo que ayudó en la gestión y el registro de números en la sociedad inca. En quechua, el término Yupana se deriva de la raíz yupay (contar) y el sufijo -na (que indica instrumento para), lo cual se interpreta como "algo que se utiliza para contar".

Figura 2
Yupana



Nota. Imagen extraída de (Cabrera Peñaloza & Bojorque Lñegues, 2024)

El concepto de Yupana se utiliza para referirse a dos clases de objetos:

Yupanas arqueológicas: Estas son bandejas de diferentes dimensiones y materiales, que presentan en la parte superior divisiones geométricas, donde se cree que se colocaban semillas o piedras para llevar a cabo cálculos. La primera Yupana de origen arqueológico fue hallada en el año 1869 en Azuay, Ecuador, lo que dio inicio a investigaciones sistemáticas sobre este instrumento.

Yupana de Poma de Ayala: Este modelo se encuentra en la página 360 del Primer Nueva Coránica y Buen Gobierno, redactado en 1615 por el cronista indígena Felipe Guamán Poma de Ayala. Esta representación se asemeja a un tablero de ajedrez con 5x4 casillas. Aunque su diseño comparte ciertas características con las Yupanas arqueológicas, también presenta diferencias, como la forma rectangular de sus divisiones, a diferencia de los polígonos irregulares que se observan en los modelos prehispánicos.

Se pueden hallar Yupanas fijas, como las que se descubrieron en yacimientos arqueológicos peruanos como Manchan y Huacónes-Vilcahuasi, lo que indica un uso específico en el ámbito administrativo y educativo. Según Apaza Luque (2017), tanto la Taptana como la Yupana son herramientas educativas que resultan útiles para la enseñanza de las matemáticas. Su empleo favorece la comprensión de las operaciones elementales y promueve un entorno de aprendizaje activo y participativo, lo que eleva el interés de los alumnos en la materia matemática.

Hay que tomar en cuenta que el origen de la yupana es primordial puesto que es una de las herramientas antiguas para el desarrollo de los problemas aritméticos, por ello; Prem (2023) menciona el origen de la yupana se remota en el Imperio inca, en los territorios actuales como son; el Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina, y el norte de Chile. Los incas hacen un gran aporte hacia las matemáticas destacando su creación de la yupana un tablero quien permite realizar cálculos. En quechua su significado proviene de una raíz “yupay” que significa contar y el sufijo “na” significa, lo que sirve para, siendo así su palabra yupana “lo que sirve para contar”.

Hay que tomar en cuenta que varios autores toman en cuenta a la yupana de distintos conceptos, por ello Moscovich (2017), menciona que “la yupana representaría entonces una

tabla de contar en su estado inicial, es decir, sin haber sido utilizada y ya preparada para colocarle encima/dentro piedras o granos y comenzar a contar” (p. 143)

Hay ejemplos de yupanas fijas, como las que se hallan en yacimientos arqueológicos peruanos, tales como Manchan y Huacónes-Vilcahuasi, que indican un uso distinto de estos dispositivos. La taptana y la yupana, herramientas ancestrales de los Andes, se presentan como recursos educativos valiosos para la enseñanza matemática, sobre todo por su eficacia y facilidad de manejo entre estudiantes de diversas etapas escolares. Estos utensilios no solo ayudan a entender las operaciones matemáticas, sino que también fomentan un entorno de aprendizaje dinámico y activo, despertando un mayor interés entre los alumnos Apaza Luque, (2017).

En la civilización inca, los cálculos matemáticos se realizaban previamente en los ábacos o Yupanas. Estos instrumentos podían estar elaborados en piedra tallada o barro y poseían casilleros o compartimentos que representaban las unidades del sistema decimal. Para efectuar las operaciones, se utilizaban semillas, granos de maíz o quinua como marcadores, permitiendo así la contabilización de unidades, decenas, centenas, entre otras.

Investigaciones recientes sugieren que la Yupana podría haber operado bajo un sistema numérico basado en la relación con el número 40, en lugar del sistema decimal tradicionalmente atribuido a los incas. De confirmarse esta teoría, se establecería un interesante paralelismo entre la progresión geométrica observada en la Yupana y los modernos sistemas de procesamiento de datos. No obstante, este hallazgo resultaría contradictorio con la hipótesis predominante que sostiene que los incas empleaban un sistema decimal.

Para esta investigación se consideró la taptana y la yupana debido a que el uso de la Taptana y la Yupana como recurso pedagógico demuestra que la matemática puede abordarse desde perspectivas culturales, como la desarrollada por la cultura cañari.

Los resultados indican que la Taptana y la Yupana constituyen herramientas fáciles de utilizar, que refuerzan el aprendizaje de las operaciones básicas y facilitan el desarrollo del pensamiento lógico, la abstracción, la participación y el sentido cooperativo de los estudiantes.

Es importante integrar los métodos andinos en la enseñanza, ya que estos permiten familiarizar al estudiante con material concreto. A través de la manipulación, los estudiantes interiorizan los conceptos matemáticos y, posteriormente, pueden transmitirlos a su entorno social y familiar.

2.3.3 Quipus

Los quipus fueron un sistema nemotécnico basado en cuerdas anudadas, mediante las cuales se registraba información cuantitativa y cualitativa. En el ámbito matemático, estos dispositivos permitían almacenar los resultados de cálculos previamente realizados en los ábacos incas o Yupanas. Sin embargo, su funcionalidad no se limitaba a la aritmética, ya que también se empleaban para llevar registros censales, contabilizar montos de productos y administrar las reservas almacenadas en los depósitos estatales.

Algunos estudios sugieren que los quipus pudieron haber sido utilizados como instrumentos para conservar tradiciones e historias de los incas, funcionando de manera similar a un sistema de escritura alternativo. Diversos cronistas mencionan su uso para la transmisión de noticias históricas, aunque hasta la fecha no se ha descifrado completamente su funcionamiento.

En el Tahuantinsuyo, los quipus eran gestionados por expertos llamados *quipucamayoc*, los cuales tenían la tarea de manejar los documentos de un área específica. A pesar de que esta costumbre ha disminuido con el tiempo, en ciertas comunidades indígenas los quipus aún se utilizan como medios mnemotécnicos para anotar la producción de cultivos y el número de animales.

Para la presente investigación se consideró la aplicación de dos instrumentos andinos mencionados, pues que son de fácil aplicación y más atractivo para los estudiantes; también facilita la aplicación de los docentes en un aula de clase ya que se puede hacer suma, resta, multiplicación; en cambio en el instrumento del quipus no se puede realizar operaciones matemáticas, sino que solo sirve como un registro de números o cantidades, es decir; es un sistema de registro de datos que permitía almacenar información a largo plazo. Por ello; solamente se consideró a la yupana y la taptana porque son herramientas de cálculos utilizadas para realizar operaciones matemáticas.

2.4 Operaciones aritméticas

La aritmética es una de las ramas más importante de las matemáticas, ya que ayuda al cálculo de operaciones básicas en las cuales están como sumar, restar, multiplicar y dividir; a través de la aritmética también ayuda a cálculos como ecuaciones, en las mediciones, en encontrar alguna cantidad determinada.

2.5 Matemáticas

La enseñanza de las matemáticas en la educación elemental sienta las bases para aprendizajes futuros. El dominio de conceptos fundamentales como la aritmética y las operaciones algebraicas resulta esencial para alcanzar un óptimo desempeño en niveles educativos superiores.

El aprendizaje efectivo de las matemáticas no solo influye en el éxito académico, sino que también proporciona herramientas esenciales para enfrentar situaciones cotidianas que requieren razonamiento lógico y cuantitativo. Por ello, resulta imprescindible que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los principios matemáticos desde las primeras etapas educativas.

Para definir lo que es las ciencias exactas que son las matemáticas es muy amplio hablar, ya que a lo largo de la vida se ha ido desarrollando con el pasar de los días, por ello existen varios autores que mencionan sobre lo que es las matemáticas en si, por ello Courant y Robbins (1996) menciona que:

Las matemáticas, como una expresión de la mente humana, reflejan la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética. Sus elementos básicos son la lógica y la intuición, el análisis y la construcción, la generalidad y la individualidad. Aunque diferentes tradiciones pueden enfatizar distintos aspectos, es solo la interacción de estas fuerzas antitéticas y la lucha por su síntesis lo que constituye la vida, la utilidad y el valor supremo de la ciencia matemática. (p. 20).

Hay que tomar en cuenta también que las matemáticas no residen en una precisión exacta, sino que también resuelven problemas concretos dentro de la vida cotidiana de los humanos, ya que se relacionan también con la creatividad, belleza e imaginación para cualquier problema de sentido a la realidad.

También Macias Ferrer (2007), menciona que “el objeto de las matemáticas son las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real puede pensar que la matemática es una ciencia que estudia estas relaciones cuantitativas y las formas espaciales” (p. 2).

2.6 Operaciones básicas de la aritmética

Dentro de la aritmética existen operaciones que son las básicas para resolver cualquier tipo de ejercicio matemático, puesto que ayuda a resolver algunos problemas de la vida cotidiana, por ello; las operaciones básicas consideradas son:

2.6.1 Suma

La suma, también conocida como adición, constituye una de las operaciones matemáticas fundamentales. Su dominio en la educación inicial es crucial, ya que permite la construcción de conocimientos que facilitan la comprensión de operaciones más complejas como la resta, la multiplicación y la división. También, Areiza y Pallares (2022) menciona que:

La suma o adición es una operación básica por su naturalidad, que se representa con el signo "+", el cual se combina con facilidad matemática de composición en la que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total. La suma también ilustra el proceso de juntar dos colecciones de objetos con el fin de obtener una sola colección (p. 39).

La suma no se limita a un procedimiento mecánico de conteo, sino que representa el proceso de combinar dos o más cantidades para obtener un total. En la enseñanza inicial, se introduce este concepto a través de materiales concretos y ejemplos visuales, lo que facilita su comprensión por parte de los estudiantes.

2.6.2 Resta

La resta, también denominada sustracción, es una operación matemática que implica la eliminación o reducción de una cantidad a partir de un total. Es una de las operaciones esenciales de la aritmética y se considera complementaria a la suma.

También hay que tomar a Segura Beneyto (2015) menciona que a. “se trata de una operación de descomposición que consiste en calcular la diferencia que hay entre dos números (el minuendo y el sustraendo). Desde el punto de vista de los matemáticos, la sustracción es simplemente el inverso de la adición” (p. 74)

La resta puede explicarse como un proceso de descomposición numérica: a partir de una cantidad dada, se sustrae una parte para obtener un resultado, denominado diferencia. Por ejemplo, en la operación $9 - 3 = 6$, el número 9 se conoce como minuendo, el número 3 como sustraendo y el resultado 6 como diferencia.

2.6.3 Multiplicación

La multiplicación también es una de las operaciones básicas dentro del aprendizaje de las matemáticas, puesto que este tipo de problemas se encuentran dentro de la vida cotidiana de las personas, por ello es importante conocer lo que significa esta operación, por ello Mora Valbuena y Romero Cruz (2004) menciona que “La multiplicación es una operación de composición que tiene por objeto dados números llamados multiplicando y multiplicador, hallar un número llamado producto que sea respecto del multiplicando lo que el multiplicador es respecto de la unidad”. (p. 19)

La multiplicación es una operación matemática que consiste en la suma repetitiva de un número por una cantidad determinada de veces. Se representa mediante dos factores:

Multiplicando: Número que se repite.

Multiplicador: Cantidad de veces que se repite el multiplicando.

El resultado de una multiplicación se denomina producto. Por ejemplo, en la operación 2×3 , el número 2 se suma tres veces ($2 + 2 + 2$), obteniendo como resultado 6. Asimismo, en la operación 45×3 , el número 45 se suma tres veces ($45 + 45 + 45$),

obteniendo un producto de 135. La multiplicación permite simplificar cálculos y es fundamental en la comprensión de conceptos matemáticos avanzados.

2.7 Procesos mentales en operaciones aritméticas

Dentro de los procesos de resolución de ejercicios aritméticos es muy importante tener un buen procesamiento mental de las operaciones, ya que es muy importante dentro del desarrollo del pensamiento lógico; por ello la habilidad de poder involucrar la percepción numérica, la memoria, la atención y sobre todo el razonamiento lógico para que puedan resolver ejercicios de manera más rápida y eficaz. En este sentido, se debe fortalecer todos los procesos en las operaciones aritméticas que son las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Tomando en cuenta a Ruiz y Garcia, (2003) menciona que “el pensamiento lógico-matemático es construido por el niño desde su interior a partir de la interacción con el entorno. La asociación de operaciones mediante la clasificación, seriación e inclusión posibilita la movilidad y reversibilidad del pensamiento” (p. 322).

Dentro de los procesos mentales de las operaciones aritméticas, también es importante como los estudiantes modelan las distintas operaciones matemáticas en las distintas formas de aplicaciones en la vida cotidiana, por ello; hay que saber modelar la formas resolver problemas matemáticos, en este sentido, (Puente, 1993) menciona distintos modelos para resolver problemas como:

- **Modelos de Comprensión:** Estos modelos explican cómo las personas convierten las palabras de un problema en una representación interna. Por ejemplo, al leer "Tom tiene cinco canicas más que Pedro", el cerebro traduce esta información en una relación numérica.

- **Modelos de Esquema:** Se enfocan en cómo las personas organizan y estructuran la información para hacerla coherente. Un ejemplo es cuando, ante un conjunto de problemas verbales, alguien identifica patrones y los clasifica en categorías específicas.
- **Modelos de Proceso:** Describen los pasos que una persona sigue al ejecutar una operación cognitiva definida, como los procedimientos necesarios para resolver una división.
- **Modelos de Estrategias:** Explican cómo las personas planifican, supervisan y ajustan sus objetivos mientras resuelven actividades complejas, como diseñar una prueba basada en un problema de geometría.

Estos modelos están relacionados con los procesos mentales involucrados en las operaciones aritméticas porque cada modelo interviene en la forma en que una persona percibe los números, aplica reglas matemáticas y utiliza estrategias para resolver cálculos. Los modelos de comprensión y patrones ayudan en la interpretación y organización de problemas, mientras que los modelos de procesos y estrategias se centran en la ejecución y supervisión de operaciones aritméticas.

2.8 Conocimiento sobre el uso de la taptana y yupana

La utilización de materiales andinos, como los quipus y el ábaco andino, ha estado presente desde los inicios del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, estos recursos han sido poco reconocidos e integrados en los currículos educativos. En este sentido, resulta fundamental incentivar a docentes y estudiantes en la adopción de metodologías alternativas que promuevan una enseñanza más contextualizada y significativa.

El modelo tradicionalista de enseñanza, basado en la transmisión de conocimientos de manera expositiva, conlleva a la repetición de patrones metodológicos, limitando la exploración de nuevas estrategias didácticas. Por ello, es necesario fomentar enfoques

pedagógicos innovadores que respeten los ritmos de asimilación cognitiva de los estudiantes y favorezcan su aprendizaje.

2.9 Implementación del uso de métodos andinos taptana y yupana

La enseñanza de las matemáticas representa un desafío para muchos estudiantes, quienes en ocasiones perciben esta disciplina como abstracta y difícil de comprender. Este problema se debe, en gran parte, a la forma en que se imparte la materia, predominando un enfoque tradicionalista basado en la observación, memorización y aplicación de fórmulas sin una comprensión significativa de los conceptos.

En lugar de promover el pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conocimientos, la enseñanza tradicional limita el desarrollo de habilidades analíticas en los estudiantes. La implementación de recursos didácticos como la taptana y la yupana permite transformar este proceso, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos a través de la manipulación de materiales concretos.

La innovación pedagógica en la enseñanza de las matemáticas es fundamental para hacer que esta materia sea más comprensible y atractiva para los estudiantes. Abordar los desafíos matemáticos mediante la exploración de nuevas metodologías y estrategias didácticas estimula la curiosidad, el interés y la motivación del alumnado.

Los métodos andinos de cálculo han sido transmitidos de generación en generación y constituyen herramientas valiosas para la enseñanza de las matemáticas. Su empleo en el aula permite a los estudiantes interactuar con el conocimiento de manera vivencial, utilizando el juego como una estrategia de aprendizaje. Aunque su uso no es frecuente en la educación formal, su integración en escuelas interculturales bilingües en países como Perú y otros de América Latina podría contribuir a la preservación y revalorización de estos saberes ancestrales.

2.10 Fundamentación psicológica

Piaget afirmó que el conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva, mientras que el conocimiento científico requiere tanto abstracción empírica como reflexiva Godino, (1996). El pensamiento abstracto en matemáticas desempeña un papel clave, ya que permite que el estudiante transfiera y adapte lo aprendido a nuevas situaciones.

Desde la teoría de Vygotsky, se resalta que el aprendizaje se encuentra profundamente influenciado por el entorno social y cultural del individuo. La psicología del estudiante se construye a partir de herramientas culturales que median su aprendizaje, convirtiéndose en un transmisor de conocimiento y cultura. En este sentido, el uso de la Taptana y la Yupana como instrumentos didácticos permite fortalecer la construcción del conocimiento mediante la interacción con el medio.

La educación formal perfecciona los conocimientos adquiridos de manera empírica, integrándolos en un proceso de aprendizaje estructurado. En este contexto, los materiales andinos de conteo pueden facilitar el tránsito de los estudiantes entre el conocimiento intuitivo y el conocimiento formalizado, fortaleciendo su desarrollo cognitivo.

2.11 Fundamentación pedagógica

Según Rosa y Orey (2012) mencionan que "conocer, comprender y explicar un modelo o incluso cómo ciertos grupos sociales lo han utilizado puede ser significativo, ya que ofrece la oportunidad de comprender el pensamiento de una cultura". Los etnomodelos matemáticos representan formas de conocimiento que han sido construidas y compartidas socialmente dentro de comunidades específicas, y que, en muchos casos, poseen fundamentos científicos y matemáticos precisos.

La pedagogía matemática tiene como propósito optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño. Cuando un modelo pedagógico no da los resultados esperados, es necesario explorar alternativas metodológicas que faciliten la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

En este sentido Vilca Apaza et al (2023) mencionan que para entender mejor la yupana hay que tomar en cuenta para desarrollar ejercicios básicos de aritmética en un aula de clase:

Los círculos blancos son los hoyos del tablero, y los negros, fichas de calcular. Las filas están organizadas en grupos de orden decimal, donde las unidades se ubican en la primera fila inferior; las decenas, en la segunda; las centenas, en la tercera; y las unidades de millar, en la cuarta. Los valores de las semillas dependen de su posición en la tabla y del casillero. (p. 70)

Al tomar en cuenta estos aspectos podemos tener un mejor entendimiento de la aplicación de la yupana dentro del proceso de aprendizaje.

La etnomatemática representa una alternativa valiosa, ya que permite contextualizar el aprendizaje mediante el uso de instrumentos y objetos propios del entorno del estudiante. Al incorporar materiales concretos como la taptana y la yupana, se facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, lo que mejora la experiencia de aprendizaje y fortalece la conexión entre el conocimiento escolar y la realidad cultural del alumno.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos numéricos mediante una ficha de observación aplicada a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

Otero Ortega (2018) menciona que “la metodología cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la estadística.” (p. 3). En este estudio, la información obtenida fue analizada mediante técnicas estadísticas para describir las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos con métodos tradicionales.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se manipularon las variables. Según Agudelo Gil et al. (2008) describen “la investigación no experimental como un proceso de observación y análisis de fenómenos en su contexto natural, donde las variables independientes no son manipuladas intencionalmente por el investigador” (p. 39).

3.3 Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue descriptivo-propositivo. Puesto que se describió las dificultades encontradas en el proceso de aprendizaje al utilizar metodologías tradicionales para la resolución de las operaciones aritméticas. Por ello Ochoa y Yunkor (2019) mencionan que “un estudio descriptivo es aquel que pertenece a la investigación cuantitativa y que presenta una sola variable de estudio denominada variable de interés.” (p. 05).

3.4 Tipo de Investigación.

3.4.1 *De campo:*

La investigación fue de campo, ya que se llevó a cabo en la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, durante un mes del periodo académico 2024 - 2025, permitiendo observar directamente las dificultades que presentaron los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

3.4.2 *Transversal:*

El diseño de la investigación fue transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un solo momento, sin evaluar cambios en el tiempo.

3.5 Población y Muestra

3.5.1 *Población*

La población estuvo conformada por los 30 estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno durante el período 2024-2025.

Tabla1
Población

POBLACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Cristiano Nazareno"	30	100%
TOTAL	30	100%

Nota. Lista de estudiantes de la U.E “Cristiano Nazareno”.

3.5.2 *Muestra*

Se realizó un muestreo intencional no probabilístico, puesto que estuvo constituida por los 30 estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, seleccionados de acuerdo con criterios de accesibilidad y disponibilidad.

3.6 Técnicas de recolección de Datos

3.6.1 Técnica

Se utilizó la observación estructurada como técnica de recolección de datos, lo que permitió registrar información relevante sobre las dificultades que enfrentaron los estudiantes al resolver operaciones aritméticas.

3.6.2 Instrumento

El instrumento empleado fue una ficha de observación, diseñado para evaluar el nivel de motivación de los estudiantes y sus dificultades en la resolución de problemas aritméticos mediante el método tradicional. La ficha incluyó cuatro indicadores: motivación, facilidad de resolución de problemas, interacción docente - estudiante y actitud general, estos indicadores permitieron analizar aspectos como la precisión en los cálculos, el uso de estrategias de resolución y la actitud frente a la asignatura de matemáticas.

3.6.3 Validación del instrumento

La validación de instrumento es ser muy importante puesto que ayuda a verificar la confiabilidad en su aplicación, por ello Hernández y Pascual Barrera (2017) afirman que:

Para la validación del instrumento de investigación, se debe proporcionar toda fiabilidad al momento de realizar su aplicabilidad. Este proceso de validación garantiza que al momento de ser aplicada la encuesta genere resultados veraces para el diseño de la metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. (p. 159).

En este sentido, para la revisión de los aspectos importantes e incorporación de instrumentos para su aplicación, se envió el instrumento elaborado de forma personal a expertos pedagogos en matemática. Se seleccionaron a 3 docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, los que analizaron y revisaron el instrumento creado.

Tabla 2*Validez de la ficha de observación*

Docentes UNACH	Escalas			
	Excelente	Satisfactorio	Necesita Mejorar	Inadecuado
Docente 1	X			
Docente 2	X			
Docente 3	X			

Nota. Detalles de los expertos sobre el instrumento realizado, las cuales se puede evidenciar en el Anexo 1.

3.7 Técnicas de análisis y procesamiento de datos.

1. **Fase de diagnóstico:** Se aplicó una ficha de observación a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, con el propósito de identificar las principales dificultades en la resolución de operaciones aritméticas.
2. **Análisis e interpretación de resultados:** Se realizó un análisis estadístico de los datos recolectados, por medio de tablas y/o gráficos creados mediante Ms. Excel, lo que permitió describir los problemas específicos que enfrentan los estudiantes en la resolución de operaciones básicas mediante métodos tradicionales.
3. **Discusión:** se realizó una comparación de los resultados de la investigación con otras investigaciones que se han enfocado en el mismo propósito, pero con diferentes resultados.
4. **Propuesta metodológica:** Con base en los resultados obtenidos, se diseñó una estrategia didáctica que propone el uso de la Taptana y la Yupana como herramientas que faciliten la resolución de las operaciones aritméticas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de dificultades de aprendizaje

Hay que tomar en cuenta aspectos importantes que se encuentran al momento de aprender operaciones matemáticas, por ello; para el análisis de los datos se tomaron en cuenta varios indicadores en la ficha de observación, tales como: motivación (tres criterios asociados), facilidad de resolución de problemas (tres criterios asociados), interacción entre docente y estudiantes (dos criterios asociados), y actitud general al momento de resolver operaciones matemáticas.

4.1.1 *Análisis de datos – indicador motivación*

El análisis de datos de la motivación incluye tres criterios clave que permiten determinar si los estudiantes están motivados para aprender nuevos métodos de adquisición de conocimientos en las operaciones básicas de matemáticas, mostrando un interés voluntario en resolver las operaciones planteadas por el docente. Este análisis, reflejado en el cuadro estadístico, permite identificar patrones y tendencias en la motivación de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, en relación con su participación y actitud frente al aprendizaje de matemática.

Criterio I: El estudiante responde a preguntas hechas por el docente y repreguntas sobre el tema expuesto.

Tabla 3

Ficha de observación sección motivación

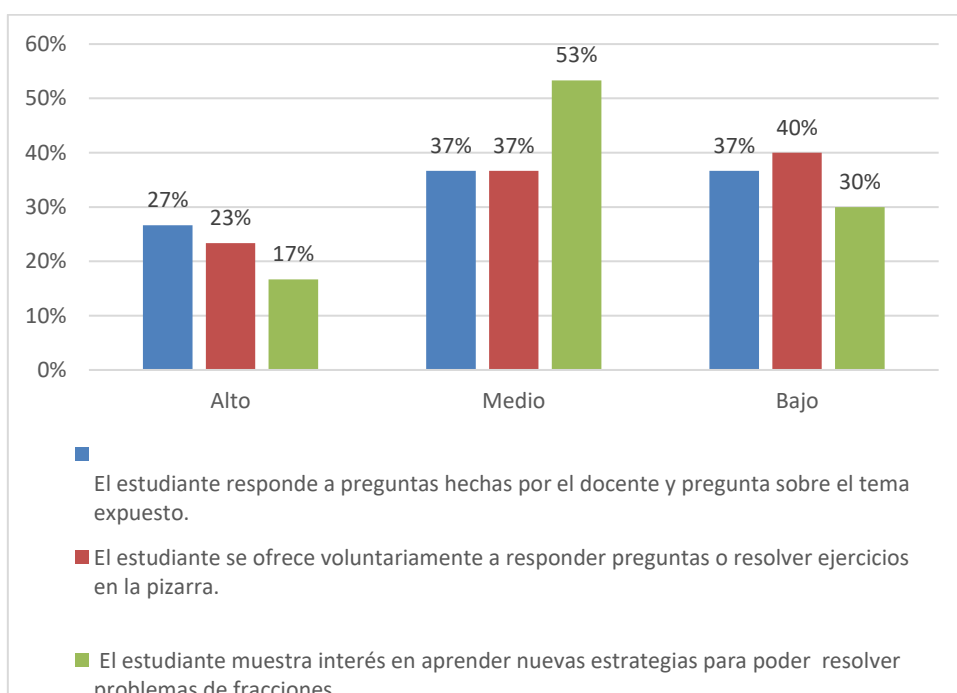
Criterio	Porcentaje			Total
	Alto	Medio	Bajo	
El estudiante responde a preguntas hechas por el docente y repregunta sobre el tema expuesto.	27%	37%	37%	100%

El estudiante se ofrece voluntariamente a responder preguntas o resolver ejercicios en la pizarra.	23%	37%	40%	100%
El estudiante muestra interés en aprender nuevas estrategias para poder resolver problemas de fracciones	17%	53%	30%	100%

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos luego de aplicar la ficha de observación. Elaboración propia.

Figura 3

Diagrama de los resultados obtenidos en indicador motivación



Nota. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Una vez obtenido nuestros resultados en esta sección se puede notar que únicamente el 27% de los alumnos exhibe un alto grado de involucramiento, respondiendo a las preguntas del profesor o planteando inquietudes sobre el contenido presentado. En contraste, un 37% muestra una participación intermedia, lo que indica que estos estudiantes intervienen

de manera ocasional en las clases, aunque no de forma continua. Otro 37% presenta un bajo nivel de participación, lo que sugiere una actitud pasiva hacia el aprendizaje.

Estos hallazgos indican una falta de confianza o interés por parte de un sector significativo de la población estudiada, lo que podría estar relacionado con el método de enseñanza utilizado o con dificultades previas en el entendimiento de los temas matemáticos. La alta cantidad de alumnos en los niveles medio y bajo subraya la necesidad de implementar enfoques más dinámicos e interactivos que propicien una participación activa en el aula.

Criterio II: Voluntariado para responder preguntas o resolver ejercicios en la pizarra

También, se pudo observar que la disposición de los estudiantes para contestar preguntas o resolver ejercicios en la pizarra. Pero el 23% de los alumnos muestra una alta prontitud para participar activamente, mientras que el 37% tiene un nivel de participación medio y el 40% prefiere no participar de forma voluntaria.

Estos números sugieren que la mayoría de los alumnos evita mostrarse en clase, probablemente por miedo a equivocarse o por falta de dominio del material. La proporción de estudiantes con baja participación es la más elevada en este aspecto (40%), lo que respalda la hipótesis de que existe una percepción negativa sobre el aprendizaje de matemáticas, lo que podría estar relacionado con métodos tradicionales que no fomentan la implicación del estudiante en la resolución de problemas.

Criterio III. Interés por aprender nuevas estrategias para resolver problemas de fracciones

La falta de interés por investigar nuevas estrategias matemáticas es un punto preocupante. En este sentido, el 17% de los estudiantes expresó un alto interés en aprender

nuevas maneras de abordar problemas de fracciones, mientras que el 53% mostró un interés medio, pero el 30% reflejó un bajo interés en adoptar nuevas estrategias.

Estos resultados pueden ser vistos como una resistencia al cambio en la forma de aprender matemáticas. El porcentaje considerable de estudiantes con un nivel medio de interés (53%) sugiere una disposición al aprendizaje, pero no de forma entusiasta o activa. Adicionalmente, el 30% que presenta un bajo interés indica que una parte importante de los estudiantes no se siente motivada por la posibilidad de adquirir nuevas estrategias para resolver problemas.

Interpretación global de los resultados – indicador Motivación

En términos generales, los resultados reflejan una inclinación hacia la desmotivación y la escasa participación en el aprendizaje de las matemáticas, lo que sugiere que el método de enseñanza actual podría no estar generando suficiente interés en los alumnos.

Patrón de participación restringida: El número de alumnos con escasa motivación y poco interés en formular preguntas o en resolver problemas en el tablero es alarmante, dado que esto restringe el avance de las capacidades matemáticas y la edificación de la confianza en el proceso de aprendizaje.

Reticencia a enfoques novedosos: La falta de interés de los estudiantes para incorporar técnicas diferentes de resolución de problemas sugiere que la enseñanza de matemáticas todavía se considera una materia rígida y complicada.

Necesidad de metodologías innovadoras: El predominio de respuestas en niveles medio y bajo sugiere que es necesario implementar estrategias didácticas más dinámicas, como el uso de la Taptana y la Yupana, que permitan a los estudiantes visualizar y manipular conceptos matemáticos de manera concreta y significativa.

4.1.2 Análisis de datos – Facilidad de resolución de problemas

El análisis de la habilidad para resolver problemas se centra en evaluar cómo los estudiantes abordan y solucionan situaciones relacionadas con operaciones matemáticas. Este estudio contempla tres aspectos fundamentales: la elección adecuada de la operación, el uso de métodos convencionales para la resolución de problemas y la capacidad de autoevaluación. Los hallazgos permiten identificar patrones y tendencias en el desempeño de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno en la resolución de problemas matemáticos.

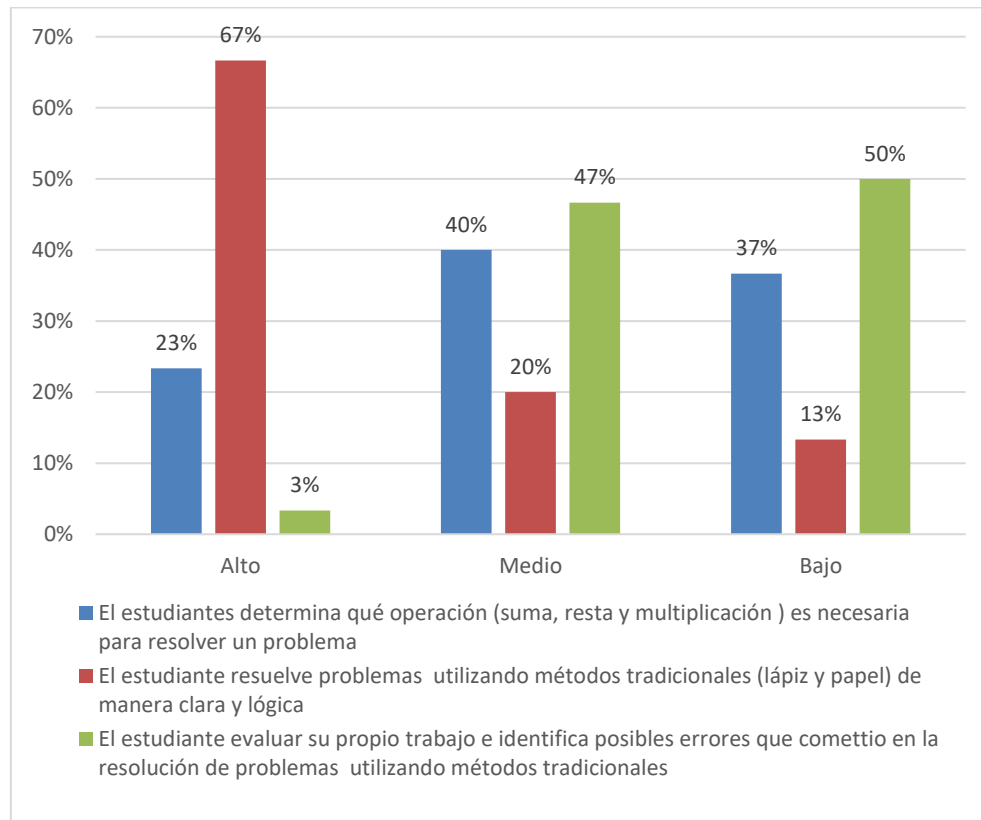
Tabla 4
Sección Facilidad de resolución de problemas

Pregunta	Porcentaje			Total
	Alto	Medio	Bajo	
El estudiante determina qué operación (suma, resta y multiplicación) es necesaria para que resuelva un problema de fracciones	23%	40%	37%	100%
El estudiante resuelve problemas de fracciones utilizando métodos tradicionales (lápiz y papel) de manera clara y lógica	67%	20%	13%	100%
El estudiante evaluar su propio trabajo e identifica posibles errores que cometió en la resolución de problemas utilizando métodos tradicionales	3%	47%	50%	100%

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos luego de aplicar la ficha de resolución de problemas. Elaboración propia.

Figura 4

Diagrama de los resultados obtenidos



Nota. Diagrama elaborado a partir de los datos de la sección facilidad de resolución de problemas. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Una vez obtenido nuestros resultados se puede observar que solo un 23% de los estudiantes demuestran un alto nivel de competencia al determinar la operación matemática correcta para resolver un problema. En este sentido, un 40% de los alumnos presenta un rendimiento intermedio, lo que indica que, aunque logran identificar la acción correcta en algunas situaciones, lo hacen con incertidumbre o vacilaciones. Además, el 37% se encuentra en un nivel bajo en esta área, lo que señala que tienen problemas para entender los enunciados y seleccionar la estrategia adecuada.

Estos hallazgos muestran que una parte significativa de los estudiantes no consigue analizar bien el problema antes de intentar solucionarlo. Esto podría ser resultado de una deficiencia en la comprensión conceptual de las matemáticas, dificultades para convertir problemas verbales en expresiones matemáticas, o una metodología de enseñanza que prioriza la memorización de fórmulas en lugar del razonamiento lógico. La falta de habilidades para identificar la operación correcta restringe su capacidad para abordar los problemas de manera efectiva.

Criterio I: Identificación de la operación correcta

También, un 23% de los estudiantes exhibe un gran nivel de competencia al decidir qué operación matemática, como sumas, restas, multiplicaciones o divisiones, es necesaria para resolver un enunciado matemático. En otro sentido, el 40% muestra un rendimiento moderado, lo que implica que estos alumnos logran elegir la operación adecuada en algunos casos, pero con inseguridad o dudas. También el 37% indica un nivel bajo en esta capacidad, sugiriendo dificultades en la comprensión de los problemas y en la selección de la estrategia apropiada para resolverlos.

Estos resultados revelan que una parte considerable de los estudiantes no es capaz de analizar bien el problema antes de intentar una solución, lo que podría ser causado por una falta de práctica en la identificación de estructuras matemáticas o por una enseñanza que se centra más en la ejecución de cálculos que en la comprensión del enunciado mismo.

Criterio II: Resolución de problemas con métodos tradicionales

Tomando en cuenta los resultados encontrados se puede resaltar que el 67% de los estudiantes demuestra un alto nivel de habilidad para resolver problemas de operaciones aritméticas utilizando métodos tradicionales como lápiz y papel, lo que indica que la mayoría domina los procedimientos matemáticos básicos. Sin embargo, un 20% presenta un

desempeño moderado, lo que sugiere que pueden resolver problemas, pero con dificultades ocasionales o falta de confianza. Un 13% muestra un bajo desempeño, reflejando problemas en la aplicación de los algoritmos tradicionales.

El alto porcentaje de estudiantes con buen desempeño sugiere que los métodos tradicionales han sido enseñados con efectividad. No obstante, la presencia de un grupo con dificultades indica la necesidad de reforzar la enseñanza con estrategias complementarias que faciliten la comprensión y el razonamiento lógico detrás de los procedimientos. Se podrían implementar estrategias visuales y manipulativas, esto facilitara la comprensión conceptual.

Criterio III: Autoevaluación y detección de errores

Un gran porcentaje de los estudiantes que corresponde al 3% muestra un alto nivel de capacidad para evaluar su propio trabajo y detectar posibles errores en la resolución de problemas aritméticos. Pero el 47% presenta un desempeño moderado, lo que indica que pueden identificar algunos errores, pero no de manera constante. También, un 50% tiene dificultades significativas para revisar su curso, lo que se sugiere una falta de hábitos de autoevaluación para la comprensión de procedimientos matemáticos.

Este resultado puede indicar una falta de hábitos de autoconocimiento cuando los estudiantes no reflejan su proceso de aprendizaje. También puede reflejar la falta de comentarios formativos de un maestro para ayudar a los estudiantes a identificar y corregir sus errores. Para mejorar la autoevaluación, se podrían utilizar rúbricas de autoevaluación, listas de verificación o actividades de revisión en parejas.

Interpretación global de los resultados – Facilidad de resolución de problemas

Dificultades en la identificación de operaciones: El alto porcentaje de estudiantes con nivel medio y bajo en esta habilidad sugiere que muchos no logran interpretar correctamente los problemas matemáticos antes de resolverlos. Esto puede estar relacionado con la falta de estrategias de análisis o con una enseñanza que prioriza la mecánica de los cálculos sobre la comprensión del problema.

Fortaleza en la aplicación de métodos tradicionales: La mayoría de los estudiantes demuestra un buen desempeño en la resolución de problemas con métodos convencionales, lo que indica que han adquirido habilidades en la ejecución de procedimientos matemáticos. Sin embargo, la presencia de un grupo con dificultades sugiere la necesidad de reforzar la enseñanza con estrategias visuales o manipulativas, como el uso de diagramas de barras, modelos de área o software interactivo para representar fracciones, para mejorar la comprensión.

Falta de hábitos de autoevaluación: El hecho de que la mitad de los estudiantes tenga dificultades para identificar sus errores indica que la autoevaluación no es una práctica habitual en su aprendizaje. La implementación de estrategias como la revisión guiada de ejercicios, la comparación de soluciones con compañeros, el uso de rúbricas de autoevaluación y listas de verificación podría ayudar a mejorar esta habilidad.

Necesidad de metodologías innovadoras: Los resultados sugieren que es necesario implementar estrategias didácticas más dinámicas para fortalecer la comprensión y la autonomía en la resolución de problemas matemáticos. El uso de recursos como la gamificación, el aprendizaje basado en problemas y herramientas visuales (como diagramas o modelos concretos) y la integración efectiva de la Taptana y la Yupana, podría ayudar a los estudiantes a desarrollar un pensamiento matemático más sólido y reflexivo.

4.1.3 *Análisis de datos - Integración docente estudiante*

Este análisis se centra en la interacción y colaboración entre docentes y estudiantes durante la resolución de ejercicios matemáticos. Se evalúan dos aspectos clave: la frecuencia con la que los estudiantes solicitan ayuda y su capacidad para aportar ideas y soluciones. Los datos obtenidos a través de una ficha de observación se presentan en la siguiente tabla y diagrama, permitiendo identificar patrones y tendencias en la participación activa de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

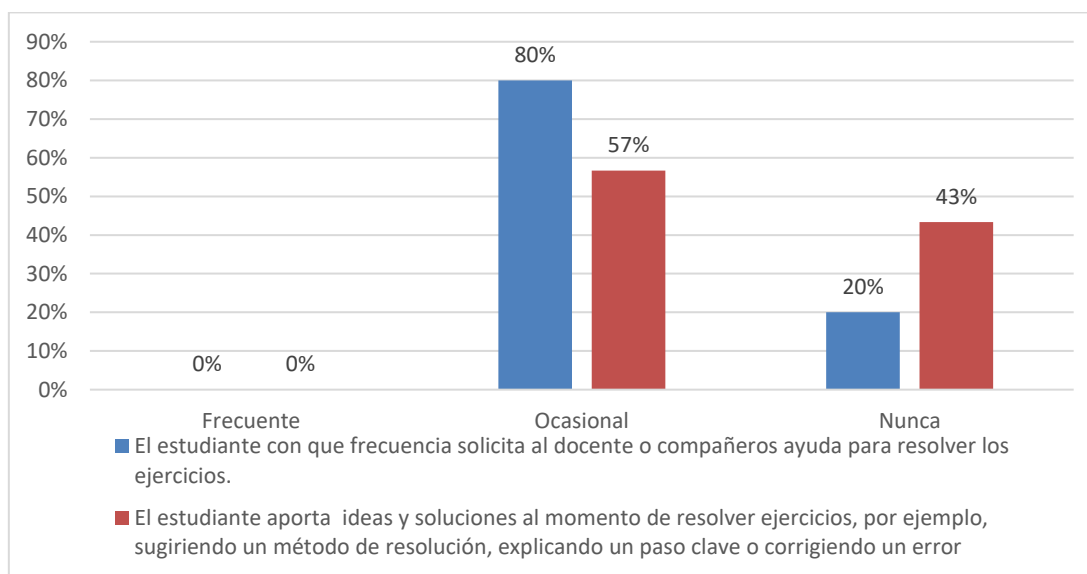
Tabla 5
Sección de integración docente estudiante

Pregunta	Frecuent e	Ocasiona l	Nunc a	Total
El estudiante con qué frecuencia solicita al docente o compañeros ayuda para resolver los ejercicios.	0%	80%	20%	100%
El estudiante aporta ideas y soluciones al momento de resolver ejercicios, por ejemplo, sugiriendo un método de resolución, explicando un paso clave o corrigiendo un error	0%	57%	43%	100%

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos luego de aplicar la ficha de integración docente estudiante. Elaboración propia.

Figura 5

Diagrama de los resultados obtenidos de integración docente estudiante



Nota. Diagrama elaborado a partir de los datos de la sección integración docente estudiante. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Criterio I: Solicitud de ayuda al docente o compañeros

En primer lugar, es notable que ningún estudiante muestra un alto nivel de frecuencia al solicitar ayuda cuando enfrenta dificultades en la resolución de ejercicios. En el área, este hecho es alarmante porque el aprendizaje es esencial para buscar apoyo. Por otro lado, el 80% de los estudiantes tienen un nivel promedio que indica que están pidiendo ayuda de vez en cuando, pero no constante. Esto sugiere que, si bien algunos estudiantes reconocen la necesidad de apoyo, no se sienten completamente cómodos o motivados para buscarlo regularmente.

Además, el 20% tiene un nivel bajo, lo que significa que rara vez o nunca requieren ayuda, lo que puede indicar una falta de confianza o percepción de que necesitan resolver los problemas de forma independiente. Entonces, estos resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes no buscan activamente apoyo de clase. Esto puede deberse a una variedad de

factores, como la falta de confianza que expresa sus dudas, el miedo a unirse sus compañeros o la percepción de que tienen que resolver problemas de forma independiente.

Por lo tanto, la ausencia de estudiantes con alta demanda de ayuda puede indicar que el entorno de aprendizaje cooperativo no se anuncia lo suficiente cuando los estudiantes están haciendo bien solicitando apoyo. También puede indicar que los estudiantes no reconocen cuándo necesitan ayuda o no saben quién o cómo pedirla. Por lo tanto, estos resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes no buscan activamente apoyo de clase.

Esto puede deberse a una variedad de factores, como la falta de confianza que expresa sus dudas, el miedo a unirse sus compañeros o la percepción de que tienen que resolver problemas de forma independiente. Por ello, la ausencia de estudiantes con una alta frecuencia de solicitud de ayuda puede ser un indicio de que no se ha fomentado lo suficiente un ambiente de aprendizaje colaborativo donde los estudiantes se sientan cómodos al pedir apoyo. Asimismo, podría indicar que los estudiantes no reconocen cuando necesitan ayuda, o que no saben a quién o cómo pedirla.

Criterio II: Aporte de ideas y soluciones en la resolución de ejercicios

No se registra ningún estudiante con una alta participación en la generación de ideas o sugerencias durante la resolución de ejercicios. El 57% muestra el nivel promedio, afirmando que algunos estudiantes de vez en cuando recomiendan soluciones, explican acciones o buenos errores. Sin embargo, el 43% tiene una inversión baja, lo que significa que una proporción significativa de estudiantes adoptan una actitud pasiva hacia la resolución de problemas.

El hecho de que ningún estudiante tenga una excelente participación y que casi la mitad tiene una intervención baja sugiere que hay una falta de confianza o motivación para compartir ideas en el aula. Esto puede estar relacionado con el miedo al error, la falta de dominio del contenido, o una enseñanza que no promueve el debate y la construcción colectiva del conocimiento. Por consiguiente, es posible que los estudiantes no se sientan seguros para expresar sus ideas, o que no vean la relevancia de sus aportes en el proceso de aprendizaje.

Interpretación global de los resultados – Indicador de participación activa

Falta de solicitud de ayuda: El alto porcentaje de estudiantes con nivel medio y bajo en este aspecto refleja una tendencia a resolver problemas sin apoyo externo, lo que puede llevar a la acumulación de errores y dificultades en el aprendizaje. Por lo tanto, la necesidad de promover el entorno en el que los estudiantes se sienten cómodos, pidiendo ayuda y comprensión de que la cooperación es una parte esencial del proceso de aprendizaje. A saber, se pueden implementar estrategias como grupos de aprendizaje, preguntas de clase y acceso a la capacitación.

Una iniciativa baja para resolver problemas: la ausencia de estudiantes con gran participación en la propuesta de solución indica que la mayoría de las personas no participan activamente en el desarrollo de estrategias matemáticas. Por lo tanto, la alta proporción de estudiantes con baja intervención sugiere que se debe promover una metodología que promueva la comunicación y el intercambio de ideas en el aula. Por ejemplo, se pueden utilizar actividades como problemas grupales que se disuelven, debate matemático y presentación de soluciones en el aula.

La necesidad de estrategias para promover la participación: los resultados reflejan la importancia de la introducción de métodos didácticos, lo que motiva a los estudiantes a participar más en la resolución de problemas. En particular, las estrategias como el aprendizaje de la cooperación, el uso de debates matemáticos y la resolución de problemas pueden ayudar a fortalecer la participación activa. Además, se recomienda el uso de la dinámica si los estudiantes explican sus soluciones a los compañeros de clase con confianza y respeto en el medio ambiente con confianza y respeto, reduciendo el miedo a los errores y promoviendo la construcción colectiva del conocimiento. Además, se podrían usar estrategias como el modelado del maestro, las revisiones positivas y la creación de una clase segura y acogedora.

Análisis de datos - Actitud general

Este análisis se centra en el comportamiento y la atención de los estudiantes en el aula, evaluando el respeto hacia compañeros y docentes, la capacidad de concentración y la facilidad de distracción. En este sentido, los datos obtenidos permiten identificar patrones y tendencias en la actitud general de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

Tabla 6
Sección estudiante actitud general

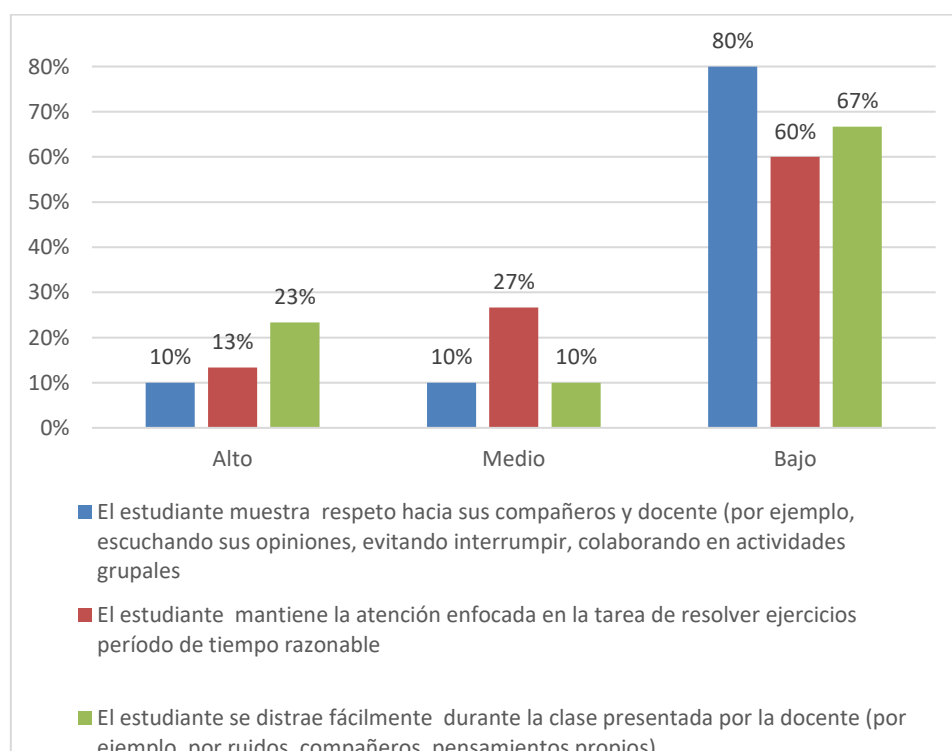
Pregunta	Porcentaje			
	Alto	Medio	Bajo	Total
El estudiante muestra respeto hacia sus compañeros y docente (por ejemplo, escuchando sus opiniones, evitando interrumpir, colaborando en actividades grupales)	10%	10%	80%	100%
El estudiante mantiene la atención enfocada en la tarea de resolver ejercicios período de tiempo razonable	13%	27%	60%	100%
El estudiante se distrae fácilmente durante la clase presentada por la docente (por	23%	10%	67%	100%

ejemplo, por ruidos, compañeros, pensamientos propios)

Nota. Elaborada a partir de los resultados obtenidos luego de aplicar la ficha de estudiante actitud general. Elaboración propia.

Figura 6

Diagrama de los resultados de estudiante actitud general



Nota. Diagrama de barras a partir de los datos de la ficha de estudiante actitud general. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Criterio I: Respeto por los compañeros y maestros

Se observa que solo el 10% de los estudiantes tienen un gran respeto al escuchar a sus compañeros de clase y maestros, evitando descansos y colaborando en actividades grupales. Un 10% adicional también es el nivel promedio, lo que sugiere que estos estudiantes ocasionalmente respetan las reglas de respeto, pero no son constantes. Sin embargo, el 80% de los estudiantes muestran un bajo nivel a este respecto, afirmando que la gran mayoría son difíciles de vivir juntos. Por lo tanto, estos resultados reflejan el entorno

de aprendizaje con los desafíos de las interacciones de los estudiantes y los maestros. De hecho, la alta proporción de estudiantes con una ligera actitud respetuosa puede deberse a la falta de estrategias que contribuyen a la coexistencia armoniosa o la ausencia clara y mejorada de normas en el aula.

Criterio II: Atención y enfoque en la resolución de ejercicios

Por otro lado, el 13% de los estudiantes retienen altos niveles de concentración en la solución de ejercicio, mientras que el 27% tiene un nivel promedio, lo que indica que estos estudiantes pueden concentrarse en la tarea, pero con descansos casuales. Sin embargo, el 60% tiene un enfoque bajo, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes están fácilmente distraídos y difíciles de mantener la concentración durante un tiempo razonable. Por lo tanto, estos datos muestran un problema importante con la capacidad de los estudiantes para centrarse en las actividades. De hecho, la falta de atención puede deberse a métodos dinámicos menores, sustancias discapacitadas o atención al entorno de aprendizaje.

Criterio III: Distracción durante clases

Además, el 23% de los estudiantes tienen un alto nivel de atención y el 10% promedio. Sin embargo, el 67% tiene un enfoque bajo, lo que significa que más de la mitad de los estudiantes se distraen fácilmente por el ruido, los compañeros de clase u otros factores. Por lo tanto, el alto porcentaje de estudiantes con la dificultad de la atención sugiere que la dinámica de la clase no percibe efectivamente su interés. Este resultado también puede deberse a la falta de estrategias educativas que contribuyen a la participación o la presencia disruptiva en el entorno de aprendizaje.

Interpretación global de los resultados: Indicador de comportamiento - atención en clase

Un poco de respeto por el aula: en general, la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para interactuar con compañeros de clase y maestros. Esto puede afectar negativamente el entorno de aprendizaje e inhibir el trabajo de comunicación y cooperación.

Por ende, es necesario implementar estrategias que promuevan la convivencia respetuosa, como normas de aula claras, dinámicas grupales estructuradas y el refuerzo positivo de conductas adecuadas.

Dificultades en la concentración y atención: Asimismo, la alta proporción de estudiantes con niveles bajos de atención y enfoque en actividades sugiere que la enseñanza actual no está logrando captar el interés de los alumnos. Por esta razón, se recomienda el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, actividades interactivas y recursos visuales que ayuden a mantener el interés y la concentración.

Estrategias para reducir la distracción: Dado que el alto porcentaje de estudiantes se distrae fácilmente, es importante identificar que distrae a los estudiantes y tomar medidas para reducirlos. Es decir, estrategias como la gestión del espacio físico, las variaciones de clase y las interrupciones activas pueden ayudar a mejorar el cuidado estudiante.

Necesidad de metodologías más dinámicas: Finalmente, los resultados reflejan la necesidad de transformar la dinámica de las clases para fomentar un ambiente más participativo y estructurado. En particular, estrategias como la gamificación, el uso de tecnología educativa y la enseñanza multisensorial podrían ser clave para mejorar el comportamiento y la atención en el aula.

4.2 Discusión

Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que, la introducción de recursos pedagógicos interactivos y de origen cultural, como la taptana y la yupana, podría generar un cambio positivo en la percepción de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas, fomentando la experimentación y la resolución de problemas a través de la manipulación de materiales concretos. Esta estrategia podría reducir el miedo al error y fortalecer la confianza de los estudiantes en sus habilidades matemáticas, incentivando su participación en el aula. En este sentido, estudios como el de Alquina (2020) han demostrado que el uso de la Taptana y la Yupana favorece la construcción del conocimiento de manera colaborativa, permitiendo que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico-matemático en un ambiente, lo que concuerda con los resultados de esta investigación.

Motivación y actitud frente a la enseñanza de las matemáticas

Se evidencia que la motivación de los estudiantes, al utilizar métodos tradicionales para la resolución de operaciones aritméticas es baja, lo que se refleja en el escaso interés por responder preguntas del docente (37% en nivel bajo) y la falta de iniciativa para participar en la pizarra (40% en nivel bajo). Este hallazgo es consistente con lo reportado por Guzmán et al. (2018) y Vásquez (2020), quienes afirman que la enseñanza de las matemáticas bajo un enfoque tradicional genera desinterés y rechazo por parte de los estudiantes.

Además, la actitud general en el aula refleja una problemática significativa: el 80% de los estudiantes no demuestra respeto por sus compañeros ni por el docente, mientras que el 60% tiene dificultades para mantener la atención en clase. En este contexto, investigaciones como las de Neres et al. (2019) sostienen que el aprendizaje con materiales

manipulativos mejora la concentración y la colaboración entre pares, promoviendo un ambiente más participativo y estructurado.

Facilidad en la resolución de problemas matemáticos

En relación con la resolución de problemas aritméticos, se observó que el 67% de los estudiantes resuelve problemas utilizando métodos tradicionales con claridad y lógica, lo que indica un dominio aceptable de los procedimientos básicos. Sin embargo, el 50% de los estudiantes no es capaz de evaluar su propio trabajo e identificar errores, lo que sugiere una deficiencia en la metacognición y la autonomía en el aprendizaje matemático.

Lo anterior se relaciona con estudios previos como el de Cabanes y Colunga (2017), quienes destacan que los métodos andinos, al involucrar la manipulación concreta, facilitan el desarrollo metacognitivo, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre sus estrategias y mejorar su capacidad de autocorrección. La introducción de la Taptana y la Yupana podría contribuir a este proceso, ya que permite que los estudiantes visualicen los errores en sus cálculos de manera tangible y ajusten sus procedimientos en tiempo real.

También, Vilca Apaza et al (2023), realizó una investigación en la cual se enfoca en los resultados de la taptana y yupana en la resolución de problemas, en su investigación titulada “La yupana modificada para la resolución de problemas aditivos en una escuela intercultural de Perú: adición y sustracción sin y con canje”, la cual se enfoca a identificar las dificultades de la resolución de problemas matemáticos en los niños de Perú, El estudio tuvo un diseño cuasiexperimental con un grupo experimental y un grupo de control. La investigación se llevó a cabo en una población de 108 niños de entre 7 y 8 años, seleccionando una muestra no probabilística por conveniencia de 30 niños para el grupo experimental y 29 para el grupo de control. Los datos fueron recolectados mediante la Prueba de Resolución de Problemas, cuya validez se considera favorable con puntajes superiores a

37. Los resultados indicaron que la habilidad para resolver problemas aditivos, tanto sin como con canje, mejoró en 8.67 puntos en el grupo experimental. Se concluye que el uso de la yupana modificada como herramienta didáctica es efectivo para fortalecer la resolución de problemas de adición y sustracción con y sin canje, en operaciones de hasta tres cifras.

Interacción docente-estudiante y estrategias didácticas

El análisis de los resultados indica que la interacción entre estudiantes y docentes es limitada. El 80% de los estudiantes solicita ayuda con una frecuencia media, lo que sugiere que, si bien existe cierto nivel de dependencia del docente, no hay un compromiso activo con el proceso de aprendizaje. Además, el 43% de los estudiantes no contribuye con ideas o soluciones, lo que refuerza la necesidad de estrategias que fomenten la participación. También, Higuera Acevedo (2008) menciona que “la necesidad de estar acordes con su idiosincrasia para acceder a los espacios comunicativos y de aprendizaje con ellos, que manejan lógicas de pensamiento y lenguaje muy diferentes a las occidentales” (p. 12).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los resultados de la investigación evidencian que la Taptana y la Yupana son percibidas como herramientas prácticas y efectivas para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas, como la suma, la resta y la multiplicación. Su uso facilita el tránsito del pensamiento concreto al abstracto, promoviendo el desarrollo del razonamiento lógico y cognitivo en los estudiantes de octavo año de educación básica.

Se identificaron varias dificultades que enfrentan los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Cristiano Nazareno al resolver operaciones aritméticas. Entre estas se destacan la falta de motivación en las clases de matemáticas, incapacidad para identificar y corregir errores en problemas matemáticos, la falta de interacción entre docentes y estudiantes. Además, la falta de concentración y ciertos comportamientos tanto de docentes como estudiantes puede dificultar la comprensión. Estas dificultades evidencian la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras las cuales faciliten el aprendizaje de las matemáticas propiciando una aprendizaje dinámico y colaborativo.

Se analizaron diversas bases teóricas y científicas, las cuales respaldan la utilización de la taptana y yupana como herramientas didácticas para la enseñanza de operaciones aritméticas. Estas herramientas destacan su potencial ya que favorecen un aprendizaje más dinámico y participativo, facilitando la resolución de problemas de manera lúdica y manipulativa. Además, promueven el trabajo colaborativo, lo que permite a los estudiantes abordar problemas contextualizados de su entorno.

Se describen beneficios de la taptana y yupana en la enseñanza de las operaciones aritméticas, las cuales ofrecen diversas ventajas pedagógicas. Estos beneficios facilitan la

comprensión de conceptos matemáticos al hacer al aprendizaje más visual y manipulativo. Además, aumenta la motivación y participación de los estudiantes, dándole un valor cultural a las matemáticas ancestrales.

La elaboración de una propuesta con estrategias metodológicas para el uso de la taptana y la yupana en la resolución de operaciones aritméticas tiene como finalidad apoyar la implementación de estos recursos didácticos, facilitando tanto el conocimiento conceptual como el procedimental, y contribuyendo así a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

5.2 Recomendaciones

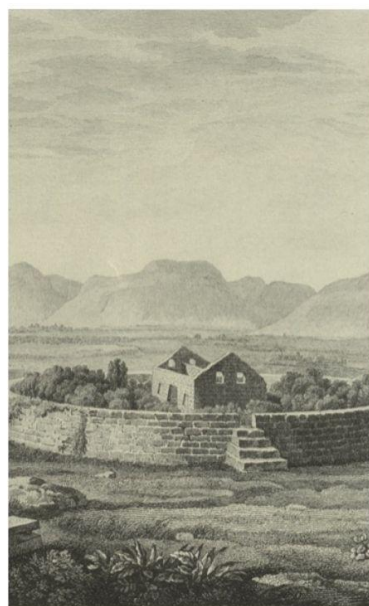
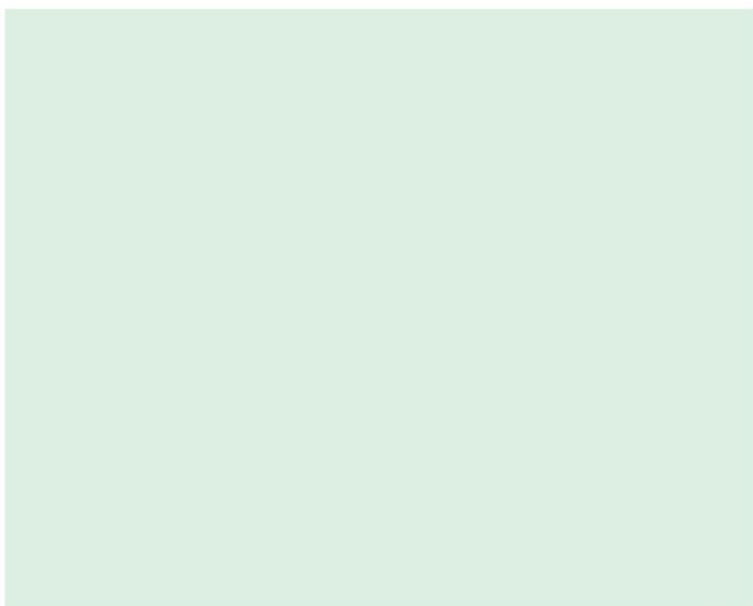
Se recomienda tener una solución para las dificultades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos utilizando herramientas manipulativas como lo es la taptana y yupana, para fomentar un aprendizaje dinámico y participativo, que logre captar la atención y motivación de los estudiantes.

Se sugiere que las instituciones educativas integren herramientas didácticas para la enseñanza de las matemáticas, puesto que es una de las ramas más importantes dentro del proceso educativo, por ello se menciona que promuevan el uso de metodologías alternativas, incluyendo la integración de herramientas andinas en el currículo de matemáticas realizando capacitaciones para docentes de matemáticas para que puedan utilizar estas herramientas didácticas. Esto contribuirá a un aprendizaje más significativo y contextualizado, fomentando el interés de los estudiantes por la asignatura.

También, aplicar distintas formas de enseñanza ya que los beneficios de utilizar herramientas de resolución de operaciones aritméticas son de gran importancia, por ello; es importante incentivar el reconocimiento y la aplicación de conocimientos ancestrales dentro

del ámbito educativo, promoviendo una enseñanza intercultural que valore la riqueza de los saberes tradicionales en combinación con estrategias pedagógicas modernas.

Estas recomendaciones buscan fortalecer la enseñanza de las matemáticas mediante metodologías activas y culturalmente relevantes, garantizando una formación académica más efectiva y significativa para los estudiantes.



PROPUESTA PARA EL USO DE LA TAPTANA Y YUPANA PARA LA ENSEÑANZA DE LA OPERACIONES ARITMÉTICAS

Autora: Mishel Monge

INTRODUCCIÓN

La taptana y la yupana son instrumentos ancestrales utilizados por las culturas indígenas de los Andes para realizar cálculos matemáticos. Estas herramientas proporcionan una manera visual y táctil de entender los números y las operaciones, lo cual resulta particularmente beneficioso para los estudiantes de octavo grado que están afinando su pensamiento lógico-matemático.

El propósito de esta propuesta es implementar el uso de la taptana y la yupana en las clases de matemáticas de octavo año, con el objetivo de potenciar las habilidades aritméticas de los estudiantes. Al combinar teoría y práctica, se espera que los alumnos no solo desarrollen un mayor interés por las matemáticas, sino que también fortalezcan su capacidad para resolver problemas de manera lógica y estructurada.

OBJETIVOS

Integrar la Yupana y Taptana en clases para reforzar operaciones aritméticas durante la transición escolar.

Promover la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos mediante el uso práctico de la Yupana y la Taptana, fomentando un aprendizaje experiencial y significativo.

Proporcionar a los docentes estrategias, metodologías y técnicas para las actividades concretas que integren la Yupana y la Taptana para mejorar la capacidad de los estudiantes al resolver problemas con operaciones aritméticas.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se justifica por la necesidad de abordar las limitaciones de la educación matemática tradicional, la cual, al centrarse en métodos abstractos y simbólicos, a menudo desmotiva a los estudiantes y resulta en bajos niveles de rendimiento e interés, situación que se agudiza en contextos de diversidad cultural como el de la Unidad Educativa "Cristiano Nazarena".

La propuesta de diseñar estrategias metodológicas que incorporen la taptana y la yupana en el aula se fundamenta en el potencial de estos instrumentos ancestrales para ofrecer una alternativa tangible y culturalmente significativa. Esto no solo busca mejorar las habilidades aritméticas de los estudiantes, sino también desarrollar habilidades esenciales como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la representación de información, promoviendo así una educación inclusiva que valora y celebra la diversidad cultural y fomenta un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.

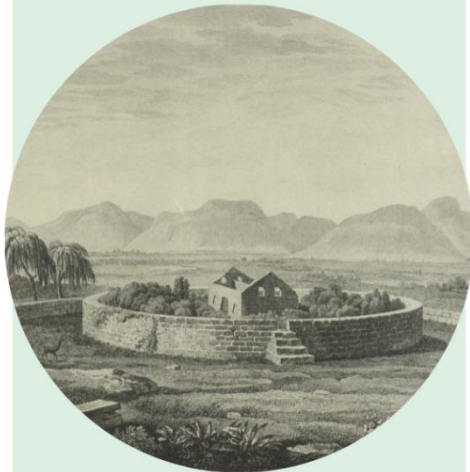
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El fin de esta investigación es proponer metodologías didácticas que faciliten el uso de la Taptana y la Yupana en la resolución de operaciones aritméticas, abordando las dificultades que experimentan los estudiantes en la transición de la escuela primaria al colegio. Se busca enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo más accesible la comprensión de conceptos matemáticos nuevos y fundamentales, y preparando así a los estudiantes para los desafíos académicos.



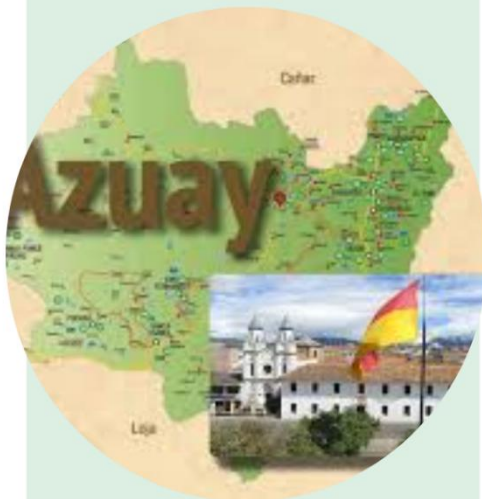
ANTECEDENTES HISTORICOS Y CULTURALES “TAPTANA Y YUPANA”

ORIGEN



El origen de la taptana se desarrolla en el Ecuador, creado por un pueblo prehispánico cañari que se encontraba en la provincia del Azuay.

Siendo un instrumento creado para para realizar operaciones matemáticas, en este caso las operaciones artmeticas como; suma, resta y multiplicación.



El origen de la yupana se desarrolla en el Imperio Inca en distintos territorios como Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina y el norte de Chile.

El termino yupana, derivado del quechua yupay (contar), hace referncia a un ábaco o instrumento utilizado para realizar operaciones artmeticas y matematicas

TAPTANA

Según Ortega Heras y Atancuri Pacurucu (2011), menciona que dentro de los restos arqueológicos hallados en asentamientos cañaris (fase Tacalzhapa, 500 a.C.) se encontró un hallazgo peculiar, una piedra rectangular de aproximadamente 38x25 centímetros, que llevaba inscritas hileras laterales de diez orificios circulares y dos matrices con casilleros subdivididos en nueve cuadrados, a la que se le dio el nombre de contador cañari o Taptana cañari.



Yupana

Según Prem(2023) menciona que la Yupana se concibió como un tablero para efectuar cálculos matemáticos, facilitando la administración y el registro numérico en la civilización inca. En quechua, la palabra Yupana proviene de la raíz yupay (contar) y el sufijo -na (instrumento para), lo que se traduce como "lo que sirve para contar"



Yupana de Poma de Ayala: Este diseño aparece con el indígena Felipe Guamán Poma de Ayala el cual representa un tablero de ajedrez de 5x4 casillas. Aunque su estructura presenta similitudes con las Yupanas arqueológicas, también posee diferencias, como la forma rectangular de sus compartimentos, en contraste con los polígonos irregulares de los modelos prehispánicos.

Técnicas y métodos utilizados para el uso de la taptana y yupana en operaciones aritméticas

Inductivo: Parte de la observación y experiencias específicas para llegar a conclusiones generales, es decir, se observa patrones y resultados individuales para luego extraer conclusiones sobre la efectividad de estos instrumentos en el aprendizaje.

Deductivo: Se aplica principios generales a situaciones específicas. En este caso, se partirá de la teoría existente sobre el aprendizaje de las matemáticas y la eficacia de los métodos manipulativos, para luego aplicarla al contexto específico de la taptana y la yupana el cual se utilizará para conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Analítico: Se utilizará para analizar los diferentes aspectos del uso de la taptana y la yupana, como la representación de números, la realización de operaciones y la resolución de problemas.

Sintético: Se utilizará para integrar los resultados del análisis de cada método y cada instrumento, con el fin de obtener una visión global de la efectividad de la taptana y la yupana en el aprendizaje de la aritmética.



GUIA PARA EL USO DE LA TAPTANA

Recursos para la creación de la Taptana

- Cartón
- Tapas de botellas
- Silicona
- Tijeras
- Semillas de maíz, frejol o habas
- Fichas de distinto color



Elementos de la Taptana

- Las tapas amarillas están conformadas por unidades
- Las tapas de color naranja por decenas
- Las tapas de color azul por centenas
- Las tapas de color rojo por la unidad de millar
- La tapa de color negro permite almacenar las semillas.



SUMA

Representación de los sumandos:

Paso 1: Identificar las columnas de las unidades de acuerdo con la cantidad propuesta (unidad, decena, centena y unidad de millar).

Paso 2: Colocar las fichas o granos en las columnas correspondientes a la cantidad del sumando.

Paso 3: Repetir el mismo proceso para el segundo sumando, pero con un grano diferente o ficha de color distinto.



SUMA

Ejemplo: Un agricultor cosechó 3853 papas en la primera parcela y 2034 papas en la segunda parcela. ¿Cuántas papas cosechó en total?

- 1 Colocar los granos de maíz representando la cantidad de 2034 de acuerdo con su unidad. El número 3 en unidad, el 5 en decena, el 8 en centena y el 3 de unidad de millar.



- 2 Colocar la segunda cantidad en la taptana que es 2034 respectivamente en cada unidad, con distintos granos.

- 3 Se cuenta cuantas fichas o granos hay que cada unidad y esa sería la suma total de las dos cantidades que es 4887.



RESTA

Representación de la resta:

Paso 1: Identificar las columnas de las unidades de acuerdo con la cantidad propuesta (unidad, decena, centena y unidad de millar).

Paso 2: Colocar las fichas o granos en las columnas correspondientes a la cantidad del minuendo.

Paso 3: Se debe quitar las semillas o fichas que muestre el sustraendo.

Paso 4: Si no hay suficientes fichas en una columna, realizar el "préstamo" (pasar una ficha de la columna superior a la columna inferior, convirtiéndola en 10 fichas).



RESTA

Ejemplo: María tenía 757 rosas y vendió 384 rosas en el mercado. ¿Cuántas rosas le quedan?

- 1** Representamos la cantidad de minuendo 856 en la taptana.



Restamos las cantidades del minuendo, pero en la unidad de decena hay que tomar en cuenta que el minuendo es menor que el sustraendo, es decir $5 < 8$ entonces al 5 se le presta una decena y la colocamos en la parte superior en la tapa negra, como prestamos una decena tenemos que completarla con el 5 es decir, sumamos $5 + 10 = 15$.

2

- 3** Una vez identificadas las cantidades ahora restamos $757 - 384$, por lo tanto, retiramos 384 de la tabla, y el resultado total es 373.



MULTIPLICACIÓN

Representación del multiplicando y multiplicador:

Paso 1: Representar el multiplicando en la taptana.

Paso 2: El multiplicador indica cuántas veces se repetirá el multiplicando.

Repetir el multiplicando tantas veces como indique el multiplicador, sumando las fichas en cada columna.



MULTIPLICACIÓN

Ejemplo: Si cada caja contiene 432 lápices, ¿cuántos lápices hay en 2 cajas?

1 Colocamos el multiplicando en la taptana de acuerdo con las unidades 432.

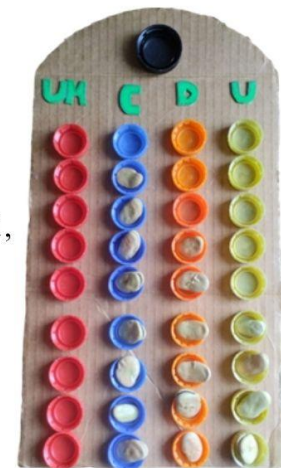


Repetimos las veces que nos indique el multiplicador, es decir, 2 veces, como ya esta representado una nos faltaría una vez más.

2

3

Contamos cuantas fichas están en cada unidad, 864 seria la respuesta de la multiplicación.





GUIA PARA EL USO DE LA YUPANA

Elementos de la Yupana

La yupana consta de 4 filas que tienen 4 columnas que constan de cuadros con círculos de cinco, tres, dos y uno el cual nos permite representar las cantidades en la yupana.

Este material didáctico está compuesto por:

- Un tablero con filas y columnas que representan diferentes valores numéricos.
- Las casillas dentro de la yupana, cada una con una cantidad específica de círculos.
- Fichas de diferentes colores que representan unidades y se utilizan para colocar en las casillas de la yupana.
- La variedad de colores facilita la diferenciación y el conteo de las cantidades.
- Una tapa o recipiente que permite almacenar las fichas de manera organizada y evitar su pérdida.



SUMA

Representación de los sumandos:

Paso 1: Identificar las filas y columnas de la yupana.

Paso 2: Colocar las fichas en las casillas correspondientes para representar el primer sumando.

Paso 3: Repetir el mismo proceso para el segundo sumando, con una ficha de color distinto.

NOTA: Las fichas en la yupana se colocan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha.



SUMA

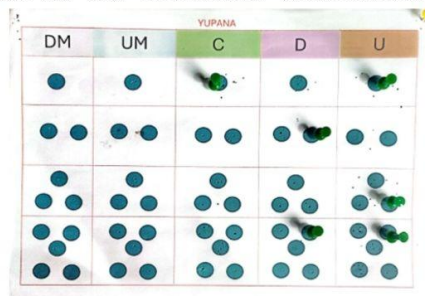
Ejemplo: En un juego, Juan anotó 179 puntos y Ana anotó 525 puntos. ¿Cuántos puntos anotaron en total?

1

En la columna de las unidades colocamos 9 fichas

En la columna de las decenas colocamos 7 ficha

En la columna de las centenas colocamos 1 ficha

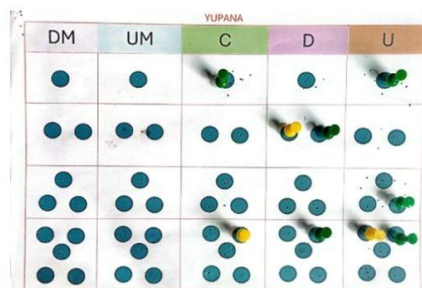


2

En la columna de las unidades colocamos 5 fichas

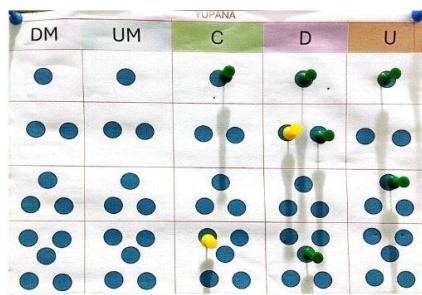
En la columna de las decenas colocamos 2 fichas

En la columna de las centenas colocamos 5 fichas

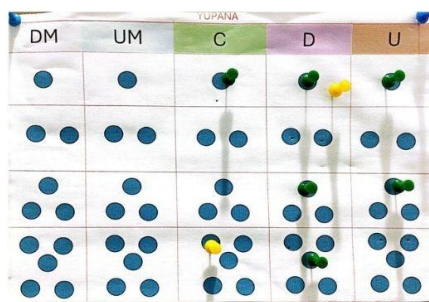


Empezamos con la unidad, vemos que no esten fichas en el mismo casillero y si esta dependiendo el número, convertimos en una decena o una centena asi sucesivamnete

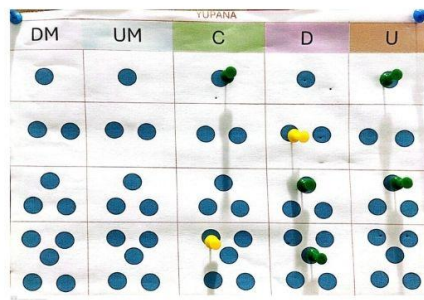
3 En la columna de las unidad se tiene dos fichas en la casilla de 5, como la regla menciona que no se puede tener dos fichas en en mismo casillero la convertimos a un decena, es decir ponemos una ficha en la casilla que tiene una decena y la otra ficha quedaria eliminada



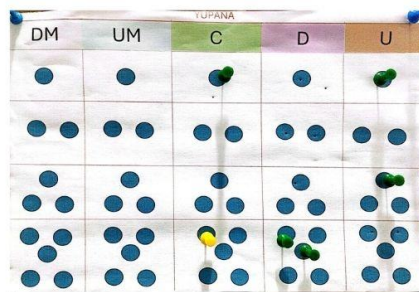
Continuamos en la columna de las decenas, y observamos que podemos descomponer a las fichas que se encuentran en la casilla dos, ya que hay dos fichas su madas son cuatro entonces colocamos una ficha en el tres y otra en uno.



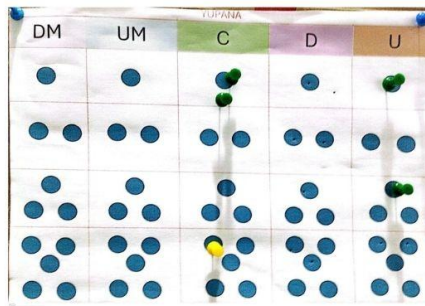
- 5** Continuamos en la fila de las decenas, como aún tenemos dos fichas en la casilla uno descomponemos al número, ya que sumados las dos fichas son dos, colocamos una ficha en la casilla dos y la otra retiramos del tablero.



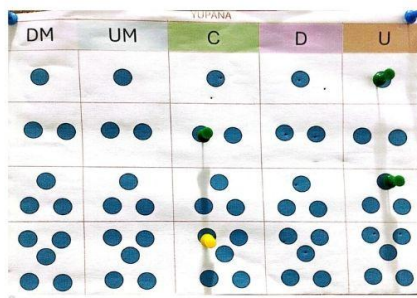
- 6** Continuamos en la columna de las decenas, y observamos que podemos sumar la casilla tres y dos ya que solo hay una ficha en cada una, entonces sumada las dos fichas me da cinco y coloco la ficha en la casilla de cinco.



- 7** Continuamos en la fila de las decenas, como aún tenemos dos fichas en la casilla en la casilla cinco lo que hacemos es convertirla en un centena, es decir colocamos una ficha en la casilla de uno de la centena y la otra eliminamos.

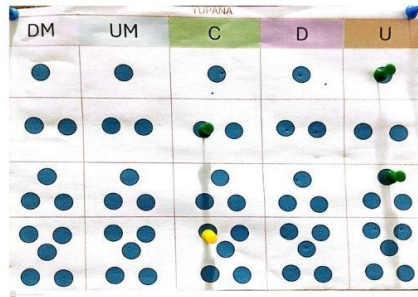


- 8** Como convertimos diez decenas a una centena, pasamos a la casilla de las centenas y observamos que en la casilla uno estan dos fichas entonces descomponemos como hay dos fichas sumadas nos dan dos procedemos a colocar una ficha en la casilla dos y la otra retiramos.



9 Finalmente tenemos el resultado de nuestra operación de suma, $179+525=704$

Observamos en la yupana como nos quedo el resultado final.



Recordemos que la suma se lo realiza de derecha a izquierda, y en este caso observamos que no exista mas movimientos en cada unidad para poder pasar a la siguiente

RESTA

Pasos para la resta en la yupana:

Valor Posicional: La yupana se basa en un sistema de valor posicional, lo que significa que la ubicación de cada ficha determina su valor. Esto es crucial para la resta.

"Préstamo" o "Canje": Al igual que en la resta tradicional, a veces es necesario "pedir prestado" a la columna de la izquierda. En la yupana, esto implica intercambiar una ficha de un valor superior por diez fichas de un valor inferior.

Dirección: Generalmente, la resta se realiza de derecha a izquierda, comenzando por las unidades.

Representación del Minuendo: Coloca las fichas que representan el número del que vas a restar (el minuendo) en las casillas correspondientes de la yupana.

Representación del Sustraendo: En algunas variaciones, se colocan las fichas del número que vas a restar (el sustraendo) en una zona separada de la yupana, a modo de "memoria".

Sustracción: Retira del minuendo la cantidad de fichas correspondiente al sustraendo en cada columna.

"Préstamo": Si no tienes suficientes fichas en una columna del minuendo, "pide prestado" a la columna de la izquierda.

Resultado: El resultado se obtiene leyendo las fichas que quedan en la yupana.

Visualización: Usar fichas de diferentes colores para diferenciar entre el minuendo y el sustraendo.



RESTA

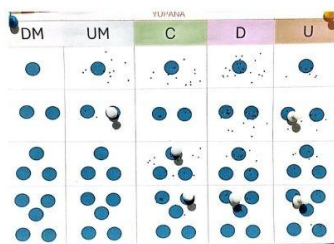
Ejemplo: Un agricultor inca tenía un almacén con 2857 papas. Después de vender algunas papas en el mercado, le quedaron 1327 papas. ¿Cuántas papas vendió el agricultor?

En la columna de las unidades colocamos el minuendo 3 fichas

1 En la columna de las decenas colocamos el minuendo 5 fichas

En la columna de las centenas colocamos el minuendo 8 fichas

En la columna de las unidades de mil colocamos el minuendo 2 fichas

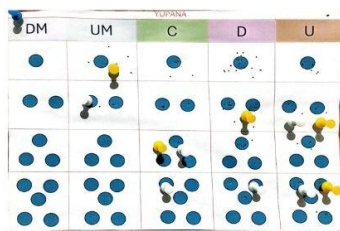


En la columna de las unidades colocamos el minuendo 3 fichas

2 En la columna de las decenas colocamos el minuendo 5 fichas

En la columna de las centenas colocamos el minuendo 8 fichas

En la columna de las unidades de mil colocamos el minuendo 2 fichas

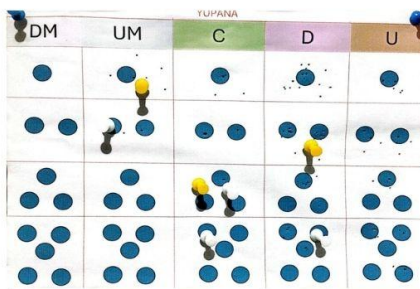
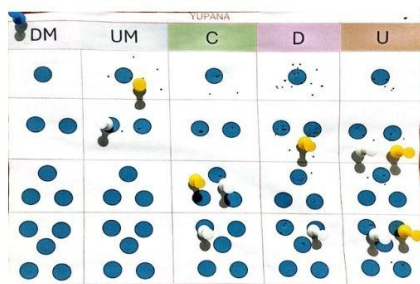


NOTA: Para continuar con la resta debemos saber que el minuendo debe eliminar al sustraendo.

1. Es decir si tenemos dos fichas como el minuendo y sustraendo en el mismo casillero se eliminan las dos fichas.

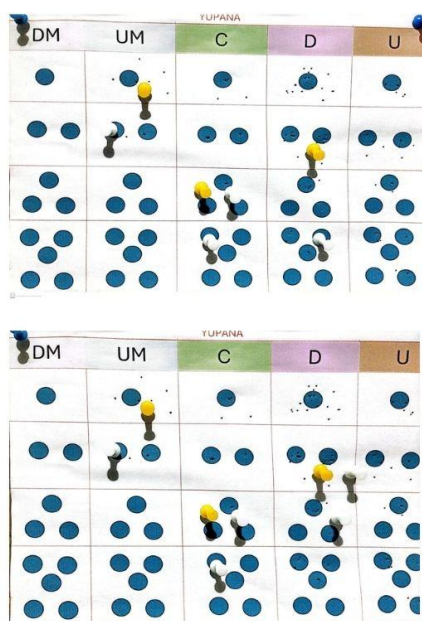
También tenemos que descomponer los números para que el minuendo pueda eliminar al sustraendo

3 Comenzamos en la columna de las unidades y observamos que hay dos fichas en el mismo casillero tanto en el dos y cinco, entonces las eliminamos

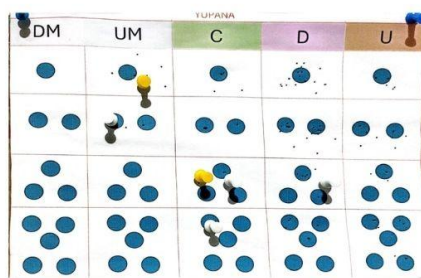


4

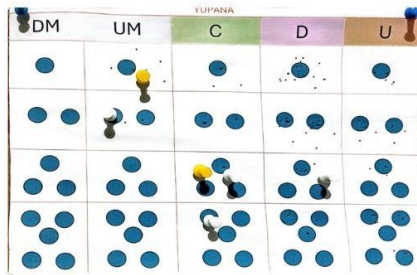
Como ya se elimino las fichas de las unidades pasamos a las decenas y de igual manera observamos si hay dos fichas en el mismo casillero o si tenemos que descomponer los números. En este caso tenemos que descomponer el 5 ya que es el minuendo y es el que tiene que eliminar al sustraendo.



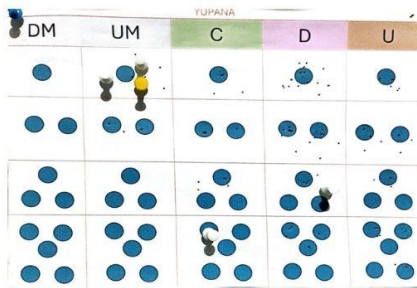
Como ya se descompuso la casilla cinco en la casilla tres y dos, observamos que se puede eliminar en la casilla dos con el sustraendo.



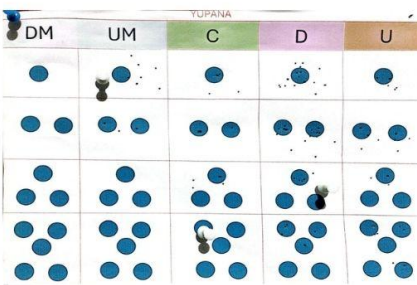
5 Como ya se elimino las fichas de las decenas pasamos a las centenas y se observa que se pueden eliminar en la casilla tres el minuendo y sustraendo.



6 Una vez que se observa que no hay nada mas que eliminar en la centena padamos a las unidades de mil, entonces se debe descomponer la casilla dos.



Eliminamos las dos fichas tanto el minuendo como el sustraendo.



7

Finalmente lo que se observa en la tabla seria la respuesta de la resta, recordemos que solo pueden quedar los minuendos y se debe eliminar a los sustraendos.

DM	UM	C	D	U

Recordemos que solo pueden quedar los minuendos y se debe eliminar a los sustraendos.

MULTIPLICACIÓN

Pasos Esenciales para la multiplicación:

Valor posicional: Al igual que en la suma y la resta, el valor posicional de las fichas es crucial. Cada columna representa un valor diferente.

Acumulación: La multiplicación en la yupana implica acumular cantidades en las columnas correspondientes.

Representación de los factores: Se representan los números que se van a multiplicar en la yupana.

Repetición y acumulación:

- Se repite el proceso de sumar uno de los factores tantas veces como indica el otro factor.
- Las fichas se acumulan en las columnas correspondientes, realizando los "acarreo" necesarios (cuando se completan 10 fichas en una columna).

Resultado:

El resultado de la multiplicación se obtiene leyendo la cantidad de fichas en cada columna de la yupana.

Complejidad: La multiplicación en la yupana puede ser más compleja que la suma y la resta, especialmente con números grandes.



MULTIPLICACIÓN

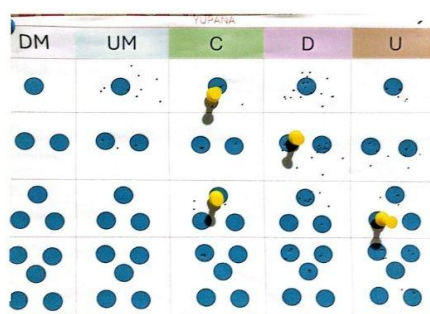
Ejemplo: Un grupo de tejedores incas produce 423 mantas cada día. ¿Cuántas mantas producirán en 4 días?

Coloca 4 fichas en la columna de las decenas.

1

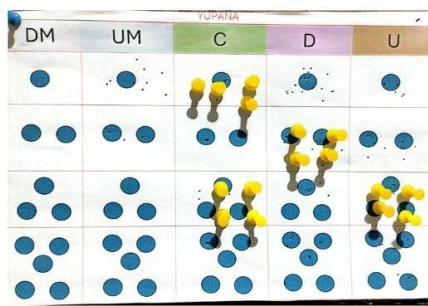
Coloca 2 fichas en la columna de las decenas.

Coloca 3 fichas en la columna de las unidades.



2

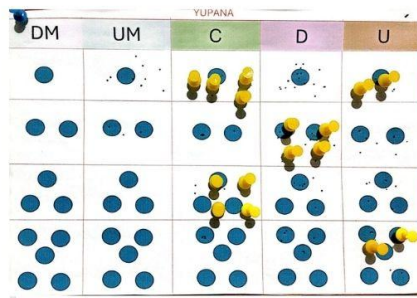
- Repite este proceso cuatro veces, representando los cuatro días.



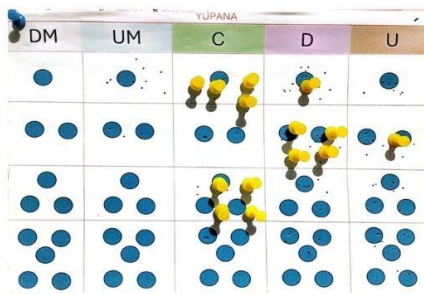
3 Recordemos que no se pueden tener dos fichas o mas una casilla.

procedemos a descomponer las fichas empezando desde la unidad.

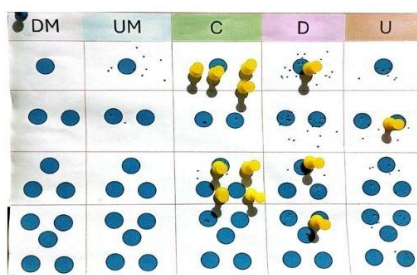
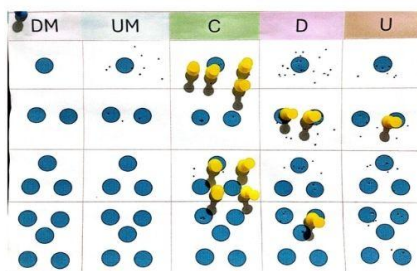
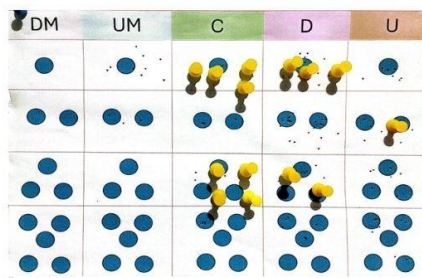
1. Descomponemos en la casilla cinco y uno



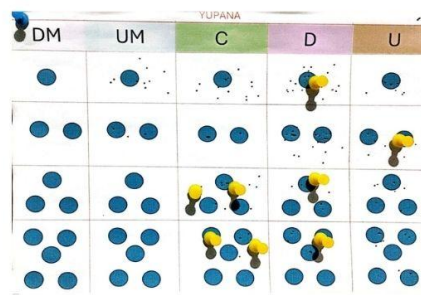
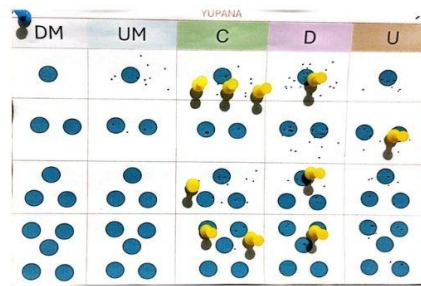
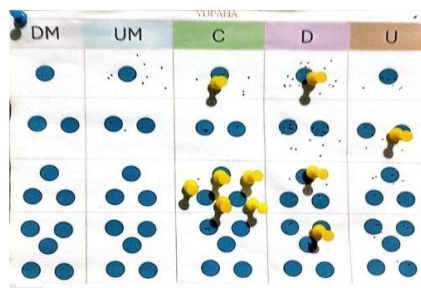
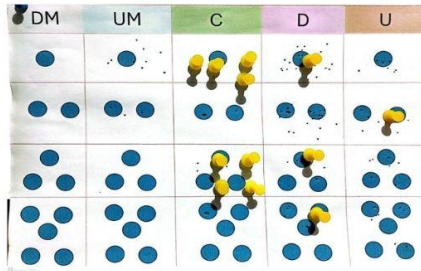
2. volvemos a descomponer la casilla uno y cinco, como en la casilla hay dos fichas se puede transformar a 10 decenas y la casilla uno se tiene dos se puede pasarlas a la casilla dos.



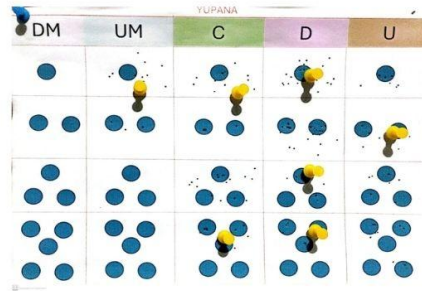
4 Pasamos a las decenas y realizamos lo mismo en descomponer los números de las casillas.



5 Pasamos a las centenas y realizamos los pasos anteriores hasta llega a la respuesta.



6 Finalmente tenemos la respuesta de la multiplicación



CRONOGRAMA

Fase	Actividades	Semana	Duración	Responsables	Recursos	Evaluación
1. Investigación (2 semanas)	1.1. Investigación bibliográfica sobre la historia, origen y uso de la taptana y la yupana en las culturas andinas.	Semana 1	1 semana	Estudiantes, docente	Libros, artículos, videos, internet	Participación en clase, informe de investigación
	1.2. Análisis de diferentes tipos de taptana y yupana, sus características y cómo se utilizan para realizar operaciones aritméticas.	Semana 1	1 semana	Estudiantes, docente	Imágenes, diagramas, ejemplos	Presentación oral, comparación de instrumentos
2. Construcción (2 semanas)	2.1. Recolección de materiales reciclados para la construcción de taptana y yupana.	Semana 3	1 semana	Estudiantes, docente	Cartón, semillas, piedras, lana, cuerdas, pinturas, etc.	Recolección de materiales
	2.2. Construcción de taptana y yupana siguiendo instrucciones y diseños.	Semana 3-4	2 semanas	Estudiantes, docente	Guía de construcción, herramientas	Evaluación de la calidad de la construcción
	2.3. Diseño y personalización de los instrumentos.	Semana 4	1 semana	Estudiantes	Materiales de decoración	Creatividad y originalidad
3. Exploración (4 semanas)	3.1. Introducción al uso de la taptana y la yupana: representación de números y operaciones básicas (suma y resta).	Semana 5-6	2 semanas	Docente, estudiantes	Taptana y yupana construidas	Observación de la participación y comprensión
	3.2. Realización de actividades prácticas y juegos para practicar la suma y resta con la taptana y la yupana.	Semana 6-7	2 semanas	Docente, estudiantes	Juegos, tarjetas con ejercicios	Resolución de problemas, trabajo en equipo
	3.3. Introducción a la multiplicación y división con la taptana y la yupana.	Semana 7-8	2 semanas	Docente, estudiantes	Material didáctico, ejemplos	Observación de la participación y comprensión
	3.4. Actividades prácticas y juegos para practicar la multiplicación y división con la taptana y la yupana.	Semana 8-9	2 semanas	Docente, estudiantes	Juegos, tarjetas con ejercicios	Resolución de problemas, trabajo en equipo
4. Resolución de problemas (6 semanas)	4.1. Planteamiento y resolución de problemas aritméticos de diferentes niveles de dificultad utilizando la taptana y la yupana.	Semana 9-12	4 semanas	Docente, estudiantes	Problemas impresos, situaciones de la vida real	Evaluación de la precisión y estrategias de resolución
	4.2. Trabajo en equipo y discusión de estrategias para resolver problemas.	Semana 10-13	4 semanas	Docente, estudiantes	Material de trabajo en grupo	Participación, colaboración y comunicación
	4.3. Reflexión sobre los procesos de resolución y las estrategias utilizadas.	Semana 11-14	4 semanas	Docente, estudiantes	Guía de reflexión	Análisis de los procesos de pensamiento
	4.4. Relación de los problemas con situaciones de la vida real y el contexto cultural de los estudiantes.	Semana 12-15	4 semanas	Docente, estudiantes	Ejemplos de la vida real, visitas a la comunidad	Comprensión de la aplicación de las matemáticas

RESULTADOS QUE SE ESPERA

- Mejora en la comprensión y resolución de operaciones aritméticas: se espera que los estudiantes desarrollen una mejor comprensión de los conceptos aritméticos y sean capaces de resolver problemas matemáticos con mayor precisión y rapidez. El uso de la taptana y la yupana proporcionará una representación visual y manipulativa de los números, facilitando el aprendizaje y la retención de los conceptos.
- Mayor interés y motivación de los estudiantes hacia las matemáticas: la incorporación de métodos tradicionales y culturales en la enseñanza de las matemáticas hará que las clases sean más atractivas y relevantes para los estudiantes. Se espera que esto aumente su interés y motivación hacia la materia, promoviendo una actitud positiva y proactiva hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Valoración positiva de métodos tradicionales en la educación: al utilizar la taptana y la yupana, los estudiantes no solo aprenderán matemáticas, sino que también desarrollarán un respeto y aprecio por las prácticas ancestrales. Esto fomentará una educación inclusiva y diversa, donde se reconozca y celebre la riqueza del patrimonio cultural andino.

CONCLUSIONES

- La implementación de la taptana y la yupana en las clases de matemáticas de octavo año ofrece múltiples beneficios tanto en el ámbito educativo como cultural. Los estudiantes no solo mejorarán sus habilidades aritméticas, sino que también desarrollarán un mayor interés y motivación hacia las matemáticas. Además, esta propuesta promueve la valoración de los métodos tradicionales, integrando prácticas ancestrales en la enseñanza moderna.
- La integración de la taptana y la yupana en el currículo educativo no solo enriquece el aprendizaje matemático, sino que también fortalece la identidad cultural de los estudiantes. Al proporcionar una conexión tangible entre el pasado y el presente, estos instrumentos permiten que los conocimientos ancestrales sean transmitidos y valorados en el contexto educativo contemporáneo. Esto crea un sentido de continuidad y pertenencia, destacando la relevancia de las prácticas tradicionales en la educación actual.

BIBLIOGRAFIA

- Ortega Heras, M. J., & Atancuri Pacurucu, N. P. (2011). Los Nuevos descubrimientos de los asentamientos Cañaris. Cuenca.
- Montaluisa Chasiquiza, L. O. (2011). Taptana Montaluisa. Quito: ISBN: 978-9942-03-598-1. Obtenido de <http://repositoriointerculturalidad.ec/jspui/handle/123456789/37246>
- Prem, D. (2023). Yupana Inka Tawa Pukllay (YITP): recuperando la Matemática Inka después de 500 años. Perú: CONCYTEC. Obtenido de Prem, D. (2023). Yupana Inka Tawa Pukllay (YITP): recuperando la Matemática Inka después de 500 años. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/372935907_Yupana_Inka_Tawa_Pukllay_YITP_recuperando_la_Matematica_Inka_despues_de_500_anos

https://www.canva.com/design/DAGi81SfjQA/fn-olHw9BaTzRP1TqTCO8Q/edit?utm_content=DAGi81SfjQA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

BIBLIOGRAFÍA

Areiza Mazo, D. A., & Pallares Herrera, A. M. (2022). Fortalecimiento en Operaciones Básicas y Resolución de Situaciones Problema con Fracciones a través de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en los estudiantes del grado sexto en la I.E. Federico Sierra Arango. . Medellín.

Quishpi Pilco , T. A. (2023). Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Intercultural Bilingüe. Azogues - Ecuador: Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación.

Alquinga Chango, M. (septiembre-diciembre de 2020). La Taptana o contador indígena como estrategia de aprendizaje matematicas basicas. Catedra, 3(3), 65-87. doi:<https://doi.org/10.29166/catedra.v3i3.2428>

Ángeles, C. C. (2022). La taptana como material didáctico en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa “Canadá” de la comunidad de Colaguango Cantón Latacunga. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Ante Ayala, V. N. (2024). Recursos metodológicos ancestrales para el desarrollo de habilidades lógico matemáticas en el tercer año de educación general básica. . Quito: UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA.

Apaza Luque, H. J. (27 de 07 de 2017). La yupana, material manipulativo para la educación matemática. universidad autónoma de madrid. Obtenido de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/680462>

Boqué Torremorell, M. C., Boqué Torremorell, M. C., & Pañellas Valls, M. (2016). Dificultades en los conceptos matemáticos básicos en los futuros docentes. Revista

Internacional de Psicología del Desarrollo y de la Educación, vol. 1(núm. 1), 419-429.
doi:<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2016.n1.v1.162>

Cabrera Peñaloza, V., & Bojorque Lñegues, G. (2024). La taptana como herramienta para la enseñanza de matemáticas en educación básica: experiencias docentes. Mamakuna, 7(23), 7-20.

Caguana, A. R. (2011). El Derecho a la Educacion Intercultural Bilingue en el Ecuador. Ciencia Unemi, 4(E-ISSN 2528-7737), 2528-7737.
doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582663867008>

Calderon Sanchez, E. R. (2023). Aplicación de la taptana para mejorar el rendimiento matemático en estudiantes diagnosticados con discalculia de una unidad educativa. Piura 2022. Ciencia Latina Revista Cientifica Multidisciplinar, 7(1), 5307–5331.
doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4831

Calderón Sánchez, E. R., Granda Orellana, J. C., Moreta Montoya, J. C., Morante Centeno, L. J., Corozo Corozo, D., & MoretaMontoya, E. M. (2023). Utilización de la taptana digital. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 1(7), 3725-3744.
doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4686

Carrillo Baldeón, V. P. (2020). Técnica etnomatemáticas para el desarrollo del calculo mental en estudiantes de segundo año de EGB de la unidad educativa "Carlos MTécnicas Etnomatemática para el desarrollo del cálculo mental de los estudiantes de segundo año de EGB. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6839>

Courant, R., & Robbins, H. (1996). ¿Qué son las Matematicas? En R. Courant, & H. Robbins, ¿Qué son las Matematicas? (págs. 20-21). Oxford University Press.

Guamán Cando, J. L. (2020). Etnomatemática para el aprendizaje de matemática de los estudiantes de educación general básica, de la Unidad educativa Nuestro Mundo Eco-Rio. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.

Guzmán Quiquia , L. E., Huamani Carbajal, V., & Moya Espinoza, N. G. (2018). La aplicación de la yupana y la taptana para favorecer la resolución de problemas de adición y sustracción en los estudiantes del 3er grado de educación primaria de la i.e.b. “comunidad shipiba” del distrito del rímac durante el año 2016. Lima.

Hernández Domínguez, J., Muñoz Pérez, M., Palarea Medina , M. M., Ruano Barrera , R., & Socas Robayna , M. (2008). Materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje del álgebra en la educación obligatoria. FPIEM: Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática, 115-145.

Hernández Pontón, O. (2015). Elaboración e implementación de una guía de estrategias metodológicas aysha a utilizarse en aulas virtuales, para desarrollar inteligencia lógica matemática en niños. Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2525>

Hernández, H. A., & Pascual Barrera, A. E. (2017). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. RIAA, 157-163.

Herrera Villamizar , N., Montenegro Velandia, W., & Poveda Jaimes, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Revista Virtual Universidad Católica del Norte(35), 254-287.

Higuera Acevedo, C. L. (2008). Concepción Matemática Indígena en la Amazonía Colombiana. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 1(1), 12-20.

Ibarra Sánchez, M. B. (2015). Obtenido de <https://es.slideshare.net/markitos2212/enfoque-cuantitativo-54140136>

Macias Ferrer, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-17.

Montaluisa Chasiquiza, L. O. (2011). Taptana Montaluisa. Quito: ISBN: 978-9942-03-598-1. Obtenido de <http://repositoriointerculturalidad.ec/jspui/handle/123456789/37246>

Mora Valbuena, L. O., & Romero Cruz, J. H. (2004). ¿Multiplicación y división "o" cambio de unidad? *Memorias sexto encuentro colombiano de matemática educativa*.

Moscovich, V. (2017). El khipu y la yupana. En V. Moscovich, *El Khipu y la Yupana "Administración y Contabilidad en el Imperio Inca"* (págs. 142-143). Peru: Ediciones El Lector S.R.L.

Ochoa Pachas, J., & Yunkor Romero, Y. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta jurídica peruana*, 2(2).

Ortega Heras, M. J., & Atancuri Pacurucu, N. P. (2011). Los Nuevos descubrimientos de los asentamientos Cañaris. Cuenca.

Otero Ortega, A. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano—Arquitectónico, 9-10.

Pomaquero, M. S. (2023). La Taptana y su contribución al desarrollo del pensamiento matemático. Cuenca.

Prem, D. (2023). *Yupana Inka Tawa Pukllay (YITP): recuperando la Matemática Inka después de 500 años*. Perú: CONCYTEC. Obtenido de Prem, D. (2023). *Yupana Inka Tawa Pukllay (YITP): recuperando la Matemática Inka después de 500 años*. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/372935907_Yupana_Inka_Tawa_Pukllay_YITP_recuperando_la_Matematica_Inka_despues_de_500_anos

Puente, A. (1993). Modelos mentales y habilidades en la solución de problemas aritméticos verbales. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 46(2), 149-160.

Quilligana Pilamunga , Á. K. (2021). El uso de la Taptana en el interaprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica del Colegio Manuela Cañizares de la parroquia Pilahuin, cantón Ambato. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA. Ambato: Iniversidad Tecnologica Indoamerica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle>

Quispe Mejía, J. (2011). Programa de operaciones aritméticas con base en la yupana en el cálculo aritmético en estudiantes del primero de secundaria del Callao. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/>

(2024). Recursos metodológicos ancestrales para el desarrollo de habilidades lógico matemáticas en el tercer año de educación general básica. . Quito: UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA.

República del Ecuador. (2010). LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR. Quito.

Ríos Mencia, J. (2013). Las Matemáticas ancestrales y la Yupana. *Revista Tarea*, 82, 41-47.

Ruiz, D., & Garcia, M. (2003). El lengua como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de educación básica. *La Revista Venezolana de Educación*, 7(23), 321-327.

Sayay Minagua, N. P. (2022). Utilización de la taptana para el desarrollo de la inteligencia lógica matemática en el bloque de los números enteros con los estudiantes de 8^{vo} año en educación básica de la unidad educativa intercultural bilingüe “Monseñor Leonidas Proaño”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO , Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2570>

Segura Beneyto, J. (2015). La utilización de los algoritmos de sustracción en educación primaria. *Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 73-88.

Sepa Analuisa, E. J. (2024). La yupana como recurso didáctico para el aprendizaje de las operaciones con números enteros. Riobamba: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO .

Sevilla Dahua, A. D., Tanguila Grefa, L. M., & Cuji López, C. L. (2022). La taptana como recurso didáctico para la enseñanza de las operaciones básicas. *Azogues*.

Vilca Apaza, H. M., Sosa Gutierrez, F., & Casa Coila, M. D. (2023). La yupana modificada para la resolución de problemas aditivos en una escuela intercultural de Perú: adición y sustracción sin y con canje. *Socialidad Mexina de Investigación y delegación de la Educación Matemáticas A.C*, 34.

Vilca Apaza, H. M., Sosa Gutierrez, F., & Mamani Apaza, W. W. (2023). La Yupana o ábaco peruano y el aprendizaje de la matemática: de lo concreto a lo abstracto, de la escuela a la universidad. Editorial Idicap Pacífico, 64-98.

ANEXOS

Anexo 1: Validación de los instrumentos



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

en movimiento



PREGUNTA	CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones
	ADECUACION															PERTINENCIA					
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el /los objetivos que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X					X					X					X	
7					X					X					X					X	
8					X					X					X					X	
9					X					X					X					X	
10					X					X					X					X	
11					X					X					X					X	
ASPECTOS GENERALES																SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																X					
La secuencia de ítems es adecuada.																X					
El número de ítems es suficiente.																X		Revisar.			
EVALUACION GENERAL																					
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado								
											X										
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																					
Validado por: MSc. Sherry I/Boza										Firma:											
Cargo: Docente										Fecha: 29/01/2025											
C.I. 0604650762										Cel. 0980613029											



CRITERIOS A EVALUAR																									Observaciones
PREGUNTA	ADECUACION															PERTINENCIA									
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el /los objetivos que se pretende estudiar									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1					X					X					X					X					
2					X					X					X					X					
3					X					X					X					X					
4					X					X					X					X					
5					X					X					X					X					
6					X					X					X					X					
7					X					X					X					X					
8					X					X					X					X					
9					X					X					X					X					
10					X					X					X					X					
11					X					X					X					X					
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones								
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X										
La secuencia de ítems es adecuada.															X										
El número de ítems es suficiente.															X										
EVALUACION GENERAL																									
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado												
										X															
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: Mgs. Cristian Carranco															Firma:										
Cargo: Docente										Fecha: 29/01/2025															
C.I. 1003433388										Cel. 0993143295															



CRITERIOS A EVALUAR																									Observaciones
PREGUNTA	ADECUACION															PERTINENCIA									
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el /los objetivos que se pretende estudiar									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1					X					X					X						X				
2					X					X					X						X				
3					X					X					X						X				
4					X					X					X						X				
5					X					X					X						X				
6				X						X					X						X				
7					X					X					X						X				
8					X					X					X						X				
9					X					X					X						X				
10					X					X					X						X				
11					X					X					X						X				
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	Observaciones								
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.															X										
La secuencia de ítems es adecuada.															X										
El número de ítems es suficiente.															X										
EVALUACION GENERAL																									
Validez del instrumento															Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado							
																X									
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Abp. Norma Albuca</i>															Firma: <i>[Firma]</i>										
Cargo: <i>Docente</i>															Fecha: <i>29/01/2025</i>										
C.I. <i>0604079533</i>															Cel. <i>0986824491</i>										

Anexo 2: ficha de observación

[illegible]

Anexo 3: Evidencia de la aplicación de los instrumentos

