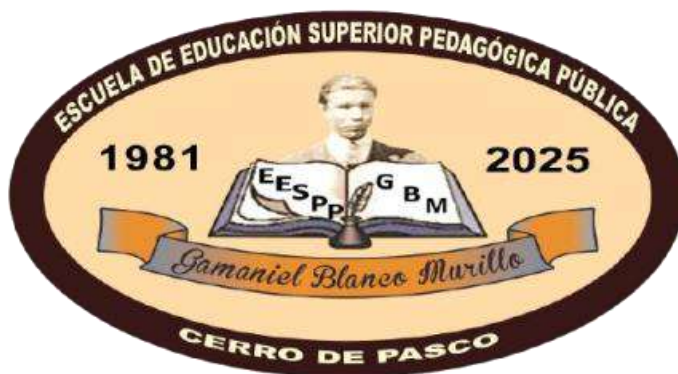


**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA**  
**“GAMANIEL BLANCO MURILLO”**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS: EDUCACIÓN PRIMARIA INTERCULTURAL IBLIGUE**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.**

**Para optar el Grado de Bachiller en Educación**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**En enseñanza y aprendizaje para construcción de saberes.**

**PRESENTADO POR:**

- 1. CUEVA GALARZA, Dominga Gladys**
- 2. PALACIN CHOMBO, Karina Liz**

**ASESOR:**

**Lic. VIZARRETA SANCHEZ, Juan Abdón**


**PASCO, PERU - 2025**

# Karina Liz. Palacin Chombo.

## El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas

 Quick Submit

 Quick Submit

 Escuela de Educacion Superior Publica Gamaniel Blanco Murillo

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3212107491

Fecha de entrega

10 abr 2025, 3:54 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

24 jun 2025, 7:43 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

22-12-2024\_INVESTIGACI\_N\_EL QUIPU.pdf

Tamaño de archivo

1.2 MB

80 Páginas

17.260 Palabras

99.518 Caracteres




# 17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Exclusiones


- N.º de fuente excluida
- N.º de coincidencias excluidas

## Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
16 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestra familia, por su apoyo incondicional y motivación constante en cada etapa de nuestra vida. A nuestros docentes, quienes siempre han sido Nota de inspiración y guía en nuestra formación académica. Y a nuestros compañeros, por compartir este proceso de aprendizaje y crecimiento. Gracias a todos por su confianza y por ayudarnos a hacer realidad nuestros objetivos

**Las autoras.**

## **PRESENTACIÓN.**

La presente investigación nace del compromiso con una educación que reconozca y valore nuestras raíces culturales, especialmente en contextos donde la identidad y el conocimiento ancestral aún perviven en la vida cotidiana de nuestros niños y niñas. En un mundo en el que las tecnologías y métodos modernos predominan en la enseñanza, es necesario mirar también hacia nuestros propios saberes, aquellos que han sido contruidos con sabiduría, paciencia y sentido comunitario. El quipu, antiguo sistema de registro utilizado por los pueblos andinos, representa más que un objeto arqueológico: es una herramienta cargada de historia, memoria y lógica matemática.

La experiencia educativa en la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco”, ubicada en la comunidad de Tingo Palca, nos mostró que los aprendizajes más significativos no siempre provienen de lo abstracto, sino de aquello que los estudiantes pueden tocar, sentir y relacionar con su entorno. Por ello, esta tesis busca rescatar el valor pedagógico del quipu como material concreto y culturalmente pertinente para el aprendizaje de las operaciones básicas en el área de Matemática, aportando así a una propuesta educativa que sea respetuosa de las identidades locales y al mismo tiempo eficaz en el desarrollo de competencias matemáticas.

A través de un enfoque cualitativo-acción, se ha intentado no solo comprender cómo los docentes y estudiantes perciben el uso del quipu en el aula, sino también intervenir directamente en las prácticas educativas para mejorarlas desde dentro, de manera participativa. Este trabajo es el reflejo de múltiples voces: de niños curiosos que descubren el mundo manipulando nudos y cuerdas; de docentes comprometidos con una enseñanza más cercana y significativa; y de familias que aún conservan la memoria viva de sus ancestros.

Este esfuerzo académico no solo busca aportar al conocimiento pedagógico, sino también rendir homenaje a nuestras culturas originarias, integrándolas con respeto y creatividad a los procesos educativos actuales. Que este estudio sea un paso más hacia una educación con rostro andino, con raíces profundas y alas abiertas al futuro. Para lo cual el presente trabajo se ha organizado en IV Capítulos:

En el I Capítulo, inicia con el PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, Planteamiento del problema, Formulación del problema, Justificación de la investigación, Objetivos de la investigación en ella tenemos los objetivo general y objetivos específicos. El capítulo II se constituía el MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL con los Antecedentes de Estudio, Bases teóricas y la Definición de términos básicos. El capítulo III se refiere de la METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN que comprende el desarrollo del Tipo de Investigación, Método, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos y el Análisis de datos. Y el capítulo IV denominado el MARCO PRÁCTICO que presentamos el Diagnóstico del Contexto, Sistematización de la información a través de la presentación del Análisis e Interpretación de Resultados, Evaluación de los resultados y Discusión de Resultados. Finalmente presentamos las conclusiones, recomendación, referencias bibliográficas y anexos.

*Los autores.*

## **RESUMEN.**

La presente investigación tiene como objetivo explorar el uso del quipu como material didáctico en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 "José Antonio Encinas Franco", ubicada en Tingo Palca, Distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco. El estudio aborda cómo este material ancestral puede contribuir al desarrollo de habilidades matemáticas, favoreciendo la comprensión de conceptos fundamentales.

En este trabajo se analizan las percepciones de docentes, padres y estudiantes sobre la efectividad del quipu como herramienta pedagógica. Además, se evalúa su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, considerando tanto los aspectos cognitivos como emocionales del proceso educativo. Este proyecto busca resaltar la importancia de integrar materiales culturales en la enseñanza de las matemáticas, con

Espero que los resultados de esta investigación puedan servir como referencia para futuras prácticas pedagógicas y para la revalorización de los saberes ancestrales, promoviendo un enfoque más inclusivo y dinámico en la enseñanza de las matemáticas en el nivel primaria.

**Palabras Clave:** Quipu, Aprendizaje Matemático, Material didáctica

## ABSTRACT

Kay yachaymanta rurayqa ruwasqam karqan qupupaq yachachiyta riqsichiy, quiputa, ñawpa andino qillqaymanaqmi, matematica yachay lamarinpi ruraqkunapaq (yapay, qhipay, muchuy) Yachay Wasi N° 34109 “José Antonio Encinas Franco”-pi, Tingo Palca llaqtapi, Yanacancha distritupi, Pasco pruvinsyapi, Pasco suyupi. Yachaqkunaqa manan allinchi riqsisqaykuta matimatikapi, chaymanta quiputa ruwasqa, chayqa ch'ulla yachachiy ruraymana hina, allin yachachinapaqmi chaskisqa. Ruraykunaqa ruwasqam karqan qualitativu yachayninwan, ruray yachaykamaymanta. Chaymantaqmi yachachiq warmikunawan chaskisqam, ludiqumanta ruraykuna, quipuwan llamk'apayaykuchkan, yachaynin qhipariyninpaq qhawariyta. Rurakunaqa hukkunataqmi: qhawariy directa, willakuy tapukuykuna, ruwanakuna rimanakunata rikuykuna. Chaykunata apaykuchkan yachaqkunata, yachachiqkunata, tayta-mamankunata, chaymanta allin yachaymanta ñawinchaykuykunata chaskiyta munasqapaq. Willakuykunam ruwan: quipu apaykuy allinta yanapachkan yachaqkunata chaniyuq valur rikch'ayta, tantaykunata ruwariyta, mana chayllachu, munasqaykunata, ruwaykusqayta, llapan yachay yuyayninta sinchi tukuykuspa. Kaypi riqsichkan quipuqa, ch'ulla, chaymanta andino kawsayninta wasichiykuy, yachachiypi munayniyuq ruraymana kachkan; yachaqkunapaq llapan ruraqpi, allin yachachiyta yanapachkanmi. **Chayqa ñawpa** yachayninta riqsichiyta, matematica yachayninta wiñachiyta qamuykuchkan kunan pacha yachachinapi.

## ***INDICE DE CONTENIDOS***

PORTADA.....	ii
HOJA DEL JURADO. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DEDICATORIA.....	iv
PRESENTACIÓN. ....	v
RESUMEN.....	vii
INDICE DE CONTENIDOS .....	ix
INDICE DE TABLAS. ....	xi
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....	1
1.1. Planteamiento del problema. ....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación de la investigación. ....	4
1.4. Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos: .....	5
CAPÍTULO II .....	6
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	6
2.1. Antecedentes de Estudio. ....	6
2.2. Bases teóricas de la variable.....	11

2.3. Definición de términos básicos.....	25
CAPÍTULO III: .....	31
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	31
3.1. Tipo de Investigación.....	31
3.2. Método. ....	32
3.3. Población y muestra.....	33
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	33
3.5. Análisis de datos.....	35
CAPÍTULO IV .....	38
MARCO PRÁCTICO.....	38
4.1. Diagnóstico del Contexto.....	38
4.2. Sistematización de la información.....	39
4.3. Evaluación de los resultados. ....	55
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

## INDICE DE TABLAS.

	<i>Pág.</i>
Tabla 1. ¿Cómo crees que el quipu ayuda a entender las sumas de números naturales?	45
Tabla 2. ¿De qué manera el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas?	46
Tabla 3. ¿Qué aspectos del quipu consideran más útiles para resolver problemas de suma?	47
Tabla 4. ¿Cómo crees que el quipu les ha ayudado a entender las restas de números naturales?	48
Tabla 5. ¿Qué diferencias se ha notado en la forma de resolver problemas de multiplicación cuando usan el quipu?	49
Tabla 6. ¿Qué aspectos del quipu consideras que les han ayudado a visualizar mejor los cálculos de multiplicación?	50
Tabla 7. ¿Cómo ha influido el uso del quipu en la motivación para practicar operaciones matemáticas?	51
Tabla 8. En su opinión, ¿qué es lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje?	52
Tabla 9. ¿Qué dificultades ha enfrentado al utilizar el quipu en las operaciones matemáticas?	53
Tabla 10. ¿Qué cambios han experimentado en la comprensión de las operaciones matemáticas desde que usaron el quipu?	54

## **CAPITULO I.**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. Planteamiento del problema.**

En el desarrollo de la investigación, se constató que la enseñanza de las matemáticas en las escuelas primarias enfrentaba múltiples desafíos. Los métodos tradicionales empleados para enseñar operaciones básicas como la suma, la resta y la multiplicación solían resultar abstractos y difíciles de comprender para los estudiantes. Esto generaba desmotivación, dificultades en el aprendizaje y, en algunos casos, rechazo hacia la materia.

Por otro lado, se evidenció que la falta de identidad cultural en el proceso educativo limitaba el vínculo entre los conocimientos académicos y los saberes ancestrales de las comunidades, especialmente en regiones con una rica herencia cultural como los Andes peruanos. El Quipu, una herramienta ancestral utilizada por los incas para registrar información numérica y llevar cuentas, fue identificado como una alternativa innovadora para conectar las matemáticas con un enfoque práctico y culturalmente relevante.

En la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca, se observó que los estudiantes enfrentaban dificultades significativas en la comprensión y aplicación de las operaciones básicas. Estas dificultades se reflejaban en el bajo rendimiento académico y en una percepción negativa hacia la matemática. Este problema no solo afectaba el desempeño escolar, sino que también limitaba el desarrollo de habilidades fundamentales para la vida cotidiana.

Considerando que el Quipu es un material manipulativo y concreto, se planteó su posible uso como herramienta pedagógica para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas. Sin embargo, se reconoció que su implementación en el aula requería una exploración detallada de sus métodos y aplicaciones. Esto implicaba analizar cómo sus componentes, como los nudos y los niveles, podían adaptarse al sistema decimal y cómo podían integrarse en la enseñanza moderna.

De esta manera, se identificó la necesidad de investigar si el uso del Quipu podría facilitar el aprendizaje de las operaciones básicas en los niños y niñas de esta institución educativa, contribuyendo no solo al fortalecimiento del conocimiento matemático, sino también a la valorización de un patrimonio cultural andino.

## **1.2. Formulación del problema.**

En la actualidad, los estudiantes de educación básica, especialmente en contextos rurales, enfrentan dificultades para comprender y resolver operaciones básicas de la Matemática. Esta situación limita su desempeño académico, ya que los métodos tradicionales de enseñanza no siempre responden a sus necesidades reales. Frente a esta problemática, se reconoce el valor del quipu, un instrumento ancestral andino utilizado para registrar y organizar información matemática, cuyo uso pedagógico ha sido poco explorado a pesar de su gran potencial educativo.

Ante ello, surge la necesidad de investigar cómo el quipu puede influir en el aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta y multiplicación) en estudiantes del nivel primario. Por ello, se plantea la siguiente pregunta de acción: **¿De qué manera influye el uso del quipu como recurso didáctico en el aprendizaje de las operaciones básicas en los estudiantes de la I.E. N.º 34109 “José Antonio Encinas Franco” del centro poblado de Tingo Palca, distrito de Yanacancha, Pasco?** Este modelo busca combinar estrategias educativas innovadoras con saberes ancestrales, promoviendo un aprendizaje más contextualizado y fortaleciendo la identidad cultural andina.

#### **1.2.1. Problema general.**

¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?

#### **1.2.2. Problemas específicos.**

**PE1.** ¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la suma de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?

**PE2.** ¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la resta de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?

**PE3.** ¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en los niños y niñas de la Institución

Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?

### **1.3. Justificación de la investigación.**

La enseñanza de las matemáticas en primaria es clave para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas en la vida cotidiana. Sin embargo, en contextos rurales como Tingo Palca, se ha evidenciado que los métodos tradicionales, abstractos y alejados de la cultura local, no logran un aprendizaje significativo. En este escenario, el quipu, herramienta ancestral incaica, surge como un recurso pedagógico eficaz, que facilita la comprensión de conceptos matemáticos al ser concreto, visual y culturalmente cercano para los estudiantes.

La investigación sobre el uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas permitió explorar estrategias educativas innovadoras que mejoran la calidad de la enseñanza en zonas rurales, al mismo tiempo que fortalecen la identidad cultural de los estudiantes. Además, su aplicación fomentó la participación de las familias y la comunidad, reforzando el vínculo entre escuela y cultura. Por ser un recurso accesible, adaptable y sostenible, el quipu demostró ser una alternativa valiosa para enfrentar los desafíos pedagógicos y sociales de la educación rural andina.

### **1.4. Objetivos de la investigación.**

#### **1.4.1. Objetivo general.**

Determinar la influencia del Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.

#### **1.4.2. Objetivos específicos:**

OE<sub>1</sub>. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la suma de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.

OE<sub>2</sub>. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la resta de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.

OE<sub>3</sub>. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la multiplicación de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.**

#### **2.1. Antecedentes de Estudio.**

Aroca y Lasso (2016), en su investigación titulada “La Yupana, como material didáctico en el desarrollo de operaciones básicas matemáticas en los grados segundo y tercero de educación básica primaria.” Concluyeron lo siguiente:

- La Yupana sin duda es un ejemplo histórico de un material didáctico valioso en la actualidad, pues permite que los estudiantes adquieran o refuercen conocimiento de manera didáctica, y por ende, que el proceso enseñanza-aprendizaje sea significativo.
- La Yupana como material didáctico permite al docente la posibilidad de brindar a los niños una enseñanza práctica que los guíe y los oriente a comprender los procesos que se llevan a cabo en los algoritmos de la suma, resta, multiplicación y división.
- El trabajo de indagar sobre la utilización de materiales didácticos como este permite a los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y futuros docente que puedan fortalecer aquellas falencias que tienen los educandos en el

momento de operar ejercicios que requieren llevar cantidades, prestar y agrupar.

- La Yupana es un material didáctico que contribuye en la labor docente, pues le brinda la posibilidad de inducir al niño hacia el conocimiento, mientras él se divierte jugando y reconstruyendo los algoritmos de las operaciones básicas de la aritmética.
- Es necesario que el docente empiece a hacer uso de materiales didácticos como la Yupana, que contribuyen al mejoramiento de la calidad educativa, especialmente en el Área de Matemáticas y permite un aprendizaje que resulta dinámico y fácil de comprender.
- Las experiencias que se llevaron a cabo permitieron demostrar que el niño supera ciertas falencias que vemos presentes constantemente, en el aula de clase cuando queremos enseñar adiciones llevando y sustracciones prestando. Así mismo, que puedan ver la multiplicación como suma de un mismo número repetido varias veces, y la división como agrupaciones con igual número de elementos.

Narváez y otros (2019), en su investigación titulada “El quipu y las operaciones básicas matemáticas: Estrategia didáctica del quipu en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mueses del municipio de Potosí” concluyeron su investigación de la siguiente manera.

- Al finalizar la aplicación de este proyecto se realizó una encuesta donde se pudo conocer las opiniones individuales de cada participante con respecto a los logros alcanzados, dificultades, reacciones frente al material y evaluación del docente guía.

- Después de hacer el análisis de los resultados de la encuesta aplicada se encontró que se alcanzó resultados positivos como lo muestra la tabulación de datos.
- Los objetivos propuestos en este proyecto fueron alcanzados en un 90%. Las debilidades presentadas se presentaron en el proceso de la división de tres cifras tanto en el dividendo como en el divisor porque al momento de hacer las reparaciones se debe utilizar cantidades altas de tapas tornándose el proceso monótono y dispendioso.
- Con la estrategia diseñada se logró mejores resultados en el aprendizaje de las operaciones básicas y se observó buena actitud por parte de los estudiantes acogiendo la propuesta con agrado e interés.
- Los cuatro ejemplares diseñados se entregaron a la institución educativa, se socializó con padres de familia y se dejaron a disposición como herramienta pedagógica para los grados que lo requieran.
- Terminada la aplicación del proyecto se agradeció a los participantes quienes manifestaron el deseo de tener un quipu personal y de un tamaño manejable para poder contar con este instrumento como si fuese un útil escolar.

Olivares (2017), en su trabajo titulado “La yupana como operador matemático”, después de una investigación productiva llegó a las siguientes conclusiones.

- La yupana es un material didáctico usado en el área de matemática que tiene la forma de un tablero de valor posicional en el que se ubican los números de manera concreta ya sea con cuentas o piedrecitas o cualquier otro material para realizar operaciones aritméticas colocando las cuentas de abajo a hacia arriba, cada columna representa respectivamente a las unidades, decenas,

centenas, unidades de millar.

- La yupana como instrumento matemático revaloriza nuestra identidad cultural, en la actualidad se le da un insuficiente uso pedagógico, ya que es un instrumento con el que se pueden trabajar muchas capacidades del área de matemática, de una manera más ágil, creativa y sobre todo concreta, en las cuatro operaciones básicas.
- La yupana tiene un gran valor pedagógico, para aprender las operaciones básicas, es mucho más divertido, lúdico y eficaz, se le puede elaborar de diversas formas y con diferentes tipos de materiales como el cartón, la madera, cartulina etc.
- La yupana contribuye a que el alumno construya su aprendizaje de la matemática desde el nivel concreto, simbólico-gráfico y abstracto de manera lúdica.

Flores (2018), en su investigación titulada “Aplicación del Software Educativo "Quipu" para el aprendizaje de la suma en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N°54043 César Abraham Vallejo, Abancay - 2017” concluye su trabajo de la siguiente manera:

**Primero.** La aplicación del software educativo “Quipu” influye significativamente en el aprendizaje de la suma en los niños de 5 años de la I.E.I N° 54043 César Abraham Vallejo, Abancay-2018; a un nivel de significancia de 0.000, que es menor a 0.05 (al 95% de confianza y 5% de probabilidad de error); concordante con ello, la resultante de la evaluación pre test muestra que el 80% de niños y niñas se encontraban en el nivel inicio (C) del aprendizaje de la suma, luego de dos meses de aplicación del software educativo “Quipu”, en la evaluación post test, se tiene como resultante el 35%

de los niños y niñas se lograron encaminar al nivel proceso (B) y el 65% al nivel logro (A) del aprendizaje de la suma.

**Segundo.** Se ha evidenciado que la aplicación del software educativo “Quipu”, influye significativamente en la adquisición de la suma en los niños de 5 años de la I.E.I N° 54043 César Abraham Vallejo, Abancay-2018; a un nivel de significancia de 0.000, que es menor a 0.05 (al 95% de confianza y 5% de probabilidad de error); concordante con ello, la resultante de la evaluación pree test muestra que el 80% de niños y niñas se encontraban en el nivel inicio (C) del aprendizaje de la suma, luego de dos meses de aplicar el software educativo “Quipu”, en la evaluación post test, se tiene como resultante el 40% de los niños y niñas se lograron encaminar al nivel proceso (B) y el 60% al nivel de logro (A) de la adquisición de la suma.

**Tercero.** Se ha evidenciado que la aplicación del software educativo “Quipu”, influye significativamente en la resolución de problemas de la suma en los niños de 5 años de la I.E.I N° 54043 César Abraham Vallejo, Abancay-2018; a un nivel de significancia de 0.000, que es menor a 0.05 (al 95% de confianza y 5% de probabilidad de error); concordante con ello, la resultante de la evaluación pree test muestra que el 65% de niños y niñas se encontraban en el nivel inicio (C) del aprendizaje de la suma, luego de dos meses de aplicar el software educativo “Quipu”, en la evaluación post test, se tiene como resultante el 10% de los niños y niñas se lograron encaminar al nivel proceso (B) y el 90% al nivel de logro (A) de la adquisición de la suma.

Boza (2023), en su investigación titulada “Uso de la yupana para mejorar el aprendizaje de la adición de mil primeros números naturales en el segundo grado de educación primaria de la I.E. N 36120 Pantachi Sur, Distrito Yauli, Provincia y

Región Huancavelica – 2021” la cual concluyo de la siguiente manera:

- 1) Se determinó la influencia del uso de la yupana en el aprendizaje de la adición de mil primeros números naturales en el segundo grado de educación primaria de la I.E. N 36120 Pantachi Sur, distrito Yauli, provincia y región Huancavelica – 2021, toda vez que la t de student aplicada corrobora la hipótesis de investigación, así como los resultados de la posprueba del grupo de experimental superan ampliamente a los resultados hallados en el grupo de control. La media del grupo experimental es de 14 y la media del grupo de control es 09 después del desarrollo de la propuesta.
- 2) Se determinó el dominio que tienen los niños del uso de la yupana en la adición de números naturales, mostrándose está en forma básica, porque ellos no tenían contacto con este recurso didáctico, pero luego si les pareció ya familiar a los estudiantes del grupo experimental, mientras que para los estudiantes el grupo de control todavía les resulta dificultoso. Este dominio se evidencia en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y las notas obtenidas en el grupo experimental y de control respectivamente.
- 3) Se determinó el rendimiento académico que tienen los niños después del uso de la Yupana en la adición de números naturales comprendidos entre 0 y 1000, siendo estos regulares a buenos como se evidencian en los resultados obtenidos en la posprueba respecto al grupo experimental y de control respectivamente en las tablas 3, 4, 5 y 6 respectivamente.

## **2.2. Bases teóricas de la variable.**

### **2.2.1. El Quipu, material andino.**

El quipu es un material didáctico andino utilizado desde tiempos prehispánicos, especialmente por los incas, como medio de registro y

comunicación. Está compuesto por cuerdas y nudos con los que se almacenaba información numérica y cualitativa, y representa un elemento cultural cargado de simbolismo. Su uso en la educación actual es especialmente valioso en contextos que valoran las tradiciones locales, ya que permite conectar el aprendizaje con la identidad cultural de los estudiantes (Museo Precolombino, 2020).

Gracias a su carácter concreto y manipulativo, el quipu facilita la enseñanza de operaciones matemáticas básicas como el conteo, la suma, la resta, la multiplicación y la división, destacando el valor posicional de los números (Setlak, 2021). Adaptado al ámbito educativo, especialmente en comunidades rurales, promueve un aprendizaje activo y significativo. Además, refuerza el vínculo entre la escuela y el patrimonio cultural, fortaleciendo en los estudiantes el reconocimiento y la valoración de sus raíces andinas (El Comercio, 2021).

**a. Método de nudos secuenciales.**

El método de nudos secuenciales con el quipu es un antiguo material andino utilizado por las culturas prehispánicas, especialmente por los incas, como sistema de registro y comunicación mediante cuerdas y nudos. Más allá de su función numérica, representa un símbolo cargado de significados culturales que cobra gran importancia en contextos educativos donde se valoran las tradiciones locales (Museo Precolombino, 2020). Su uso permite conectar el aprendizaje con la identidad y la memoria cultural de los pueblos andinos.

Este recurso concreto facilita la comprensión de operaciones matemáticas básicas como el conteo, la suma, la resta, la multiplicación y

la división, gracias a su estructura visual y manipulativa que resalta el valor posicional de los números (Setlak, 2021). En el ámbito educativo, especialmente en comunidades rurales, el quipu promueve un aprendizaje activo y significativo. Además de mejorar el rendimiento en matemática, fortalece el vínculo entre los estudiantes y su herencia cultural, contribuyendo a la revalorización del patrimonio andino (El Comercio, 2021).

**b. Método de nudos desligados.**

El método de nudos desligados, propio del quipu andino, consiste en la colocación de nudos sin seguir una secuencia fija, permitiendo una representación más libre y flexible de cantidades (Setlak, 2021). A diferencia del sistema secuencial, en este método cada nudo mantiene un valor numérico, pero su organización responde a criterios contextuales, lo que facilita la codificación de información compleja como tributos, actividades económicas o hechos relevantes (El Comercio, 2021). Esta técnica ofrecía a los incas una forma dinámica de registrar distintos tipos de datos.

En el ámbito educativo, este enfoque representa una herramienta valiosa para enseñar operaciones matemáticas, ya que proporciona una visualización concreta del valor posicional y estimula el pensamiento lógico. Al trabajar con nudos no secuenciales, los estudiantes deben reconocer patrones, comparar posiciones y realizar cálculos a partir de la observación directa (Museo Precolombino, 2020). Por su carácter manipulativo y culturalmente significativo, el método de nudos desligados resulta especialmente útil en entornos rurales con recursos limitados,

promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado.

**c. Método de lazos multiplicativos.**

El método de lazos multiplicativos es una técnica del quipu que organiza los nudos y cuerdas en agrupaciones que representan relaciones de multiplicación. Este enfoque, basado en el sistema decimal y múltiplos, permite representar cantidades más grandes y comprender el concepto de producto de forma visual y manipulativa (Setlak, 2021). A través de lazos que contienen nudos equivalentes a factores específicos, el usuario puede interpretar datos de manera más eficiente, reforzando el valor posicional y la lógica de las operaciones matemáticas (El Comercio, 2021).

En el contexto educativo, esta técnica facilita el aprendizaje de la multiplicación y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, al permitir a los estudiantes explorar activamente los conceptos de múltiplos, valor posicional y propiedades de las operaciones (Museo Precolombino, 2020). Es especialmente útil en zonas rurales o con recursos limitados, ya que el quipu, como herramienta tangible y culturalmente relevante, ofrece una estrategia efectiva para promover el cálculo mental y la comprensión significativa de las matemáticas.

**2.2.2. Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.**

**a. Suma de números naturales.**

La suma de números naturales es una operación matemática fundamental que implica la adición de dos o más cantidades para obtener un total. Según García y López (2020), la suma "representa el proceso de combinar cantidades, lo cual es esencial en el cálculo de totales en diversas situaciones cotidianas, desde el manejo de dinero hasta el cálculo de

distancias" (p. 45). Este concepto se utiliza en tareas diarias como contar objetos o calcular el precio total de varios productos.

**b. Resta de números naturales.**

La resta de números naturales, por otro lado, se refiere a la eliminación de una cantidad de otra para determinar la diferencia. Según Fernández y Vargas (2022), "la resta es esencial para comprender conceptos como la disminución o la comparación entre dos valores, y permite calcular lo que falta para alcanzar una cantidad determinada" (p. 63). Este proceso se usa en situaciones como medir cuánto se ha consumido de un recurso o determinar cuánto se necesita para llegar a una cantidad objetivo.

**c. Multiplicación de números naturales.**

La multiplicación es una operación que se basa en la repetición de una cantidad dada un número de veces. Según Pérez y Rodríguez (2021), "la multiplicación simplifica las sumas repetitivas, permitiendo calcular de manera más eficiente la cantidad total de elementos en situaciones como la distribución de objetos en grupos" (p. 89). Esta operación es clave en la resolución de problemas que involucran áreas, volúmenes y distribución de recursos en unidades múltiples.

**2.2.3. Historia y origen del Quipu.**

El Quipu, también conocido como "hipu" en quechua, fue desarrollado por la civilización incaica como un sofisticado sistema de registro y comunicación. Su nombre, que significa "nudo" en quechua, hace referencia a su estructura: un conjunto de cuerdas de diversos colores y grosores, con nudos estratégicamente ubicados para representar

información numérica y no numérica.

#### **2.2.4. Origen en la civilización incaica y su uso como sistema de registro.**

El Quipu fue empleado principalmente entre los siglos XIII y XVI durante el auge del Imperio Inca. Aunque su uso se remonta a culturas previas, como la Wari, los incas lo perfeccionaron y lo convirtieron en una herramienta esencial para la administración de su vasto territorio. Cada cuerda y nudo fue diseñado con precisión para codificar datos relacionados con cantidades, recursos y eventos.

Los quipucamayoc, expertos en la interpretación de los Quipus, eran los encargados de registrar y descifrar la información. Su papel era fundamental, ya que gestionaban datos complejos sobre censos, tributos, distribución de alimentos y logística militar.

#### **2.2.5. Relevancia del Quipu en la Administración, economía y astronomía andina.**

En el ámbito administrativo, el Quipu permitió a los incas llevar un control preciso de la población y los recursos disponibles en cada región del Tahuantinsuyo. Era utilizado para registrar datos como el número de habitantes, las cosechas almacenadas en los tambos (depósitos) y los tributos entregados al Estado.

Económicamente, el Quipu facilitaba el intercambio de bienes y servicios, así como la planificación de actividades agrícolas. Era una herramienta esencial para garantizar el equilibrio en la distribución de recursos, especialmente en una sociedad que dependía de la reciprocidad y la redistribución como principios económicos fundamentales.

En la astronomía, algunos estudios sugieren que los Quipus

también pudieron haber sido utilizados para registrar fenómenos astronómicos y calendáricos, reflejando la estrecha relación de los incas con los ciclos naturales. Esto resalta su versatilidad como instrumento de conocimiento científico y cultural.

#### **2.2.6. El simbolismo del Quipu como patrimonio cultural de los andes.**

Más allá de su función práctica, el Quipu es un símbolo de la riqueza cultural e intelectual de los pueblos andinos. Representa la capacidad de una civilización de desarrollar sistemas avanzados de comunicación y administración sin depender de la escritura alfabética.

Hoy en día, el Quipu es reconocido como un patrimonio cultural invaluable que conecta a las comunidades andinas con su historia. Su estudio y preservación no solo promueven la identidad cultural, sino que también inspiran nuevas formas de integrar los saberes ancestrales en la educación y la ciencia modernas.

#### **2.2.7. Estructura del Quipu.**

El Quipu es un instrumento multifuncional que combina una estructura simple con una lógica compleja. Su diseño permite registrar y transmitir información mediante hilos y nudos, los cuales poseen un significado específico basado en su disposición, cantidad y color.

##### **a. Componentes principales**

##### **Hilos y Colores: Representación de Datos Específicos**

##### **Hilos:**

Los Quipus están formados por un cordón principal del cual cuelgan cuerdas secundarias y, en algunos casos, terciarias. Los hilos están hechos de lana de alpaca o llama y, ocasionalmente, de algodón.

## **Colores:**

Cada hilo puede tener un color distinto, que representa una categoría o tipo de dato. Por ejemplo:

- **Blanco:** Plata o recursos económicos.
- **Rojo:** Guerreros o tributos militares.
- **Amarillo:** Oro o riqueza.

Esta codificación cromática facilitaba la interpretación y organización de la información registrada.

## **Nudos: Tipos y significados asociados con cantidades y categorías.**

### **Categorías**

Los nudos son los elementos centrales del Quipu y varían según su forma y posición:

- **Sencillos:** Representan unidades individuales.
- **Largos o dobles:** Usados para indicar decenas o cientos.
- **Figuras complejas:** Algunas combinaciones de nudos denotan conceptos más abstractos o información cualitativa.

### **Organización Jerárquica**

#### **Distribución por Niveles (Unidades, Decenas, Centenas)**

- Los nudos están organizados jerárquicamente a lo largo de los hilos.
- La posición de un nudo en relación con el cordón principal determina su valor.

- **Cerca del extremo inferior:** Representan unidades.
- **Nudos intermedios:** Decenas.
- **Cerca del cordón principal:** Centenas o niveles superiores.

#### **Función del Valor Posicional en la Interpretación de los Nudos**

El Quipu emplea un sistema posicional similar al sistema decimal moderno:

- Cada nivel de nudos representa un orden de magnitud.
- Por ejemplo, un Quipu con 3 nudos superiores, 5 intermedios y 7 inferiores puede leerse como 357.

Esto permite registrar grandes cantidades y establecer relaciones matemáticas complejas con precisión

### **2.2.8. Funciones Educativas del Quipu.**

#### **a) Uso en el Contexto Ancestral para Enseñar Conteo y Organización Numérica**

En la civilización inca, el Quipu facilitaba el aprendizaje al ser una herramienta concreta y visual. Los colores de los hilos, la disposición de los nudos y la estructura jerárquica ayudaron a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos abstractos como la agrupación en decenas y centenas. Además, enseñaba habilidades prácticas como la clasificación de recursos y el registro de eventos importantes, conectando la matemática con las actividades cotidianas.

#### **b) Recuperación del Quipu como Herramienta Pedagógica en la Actualidad**

En la educación actual, el Quipu ha despertado interés como un recurso pedagógico para revitalizar saberes ancestrales y mejorar la enseñanza de las matemáticas. Al integrarse en el aula, el Quipu permite a los estudiantes manipular materiales concretos, lo que favorece un aprendizaje significativo, especialmente en conceptos como el conteo, las operaciones básicas y el valor posicional.

Además, su uso promueve el respeto y la valorización del

patrimonio cultural andino, ayudando a construir una identidad más fuerte en los estudiantes de comunidades que tienen una conexión directa con esta herencia histórica. De esta manera, el Quipu no solo enriquece la enseñanza de las matemáticas, sino que también contribuye al desarrollo intercultural.

### **c) Ejemplo de Integración del Quipu en la Enseñanza Intercultural**

#### **Bilingüe**

Un caso destacado de integración del Quipu en la educación intercultural bilingüe es su aplicación en escuelas rurales del Perú. En estas instituciones, los docentes utilizan el Quipu como recurso manipulativo para enseñar matemáticas en quechua y español, fomentando el aprendizaje tanto en lengua materna como en lengua nacional.

#### **Por ejemplo:**

- 1. Conteo y clasificación:** Los estudiantes crean Quipus sencillos para representar números y clasificarlos por categorías, como tipos de alimentos o animales.
- 2. Operaciones básicas:** A través del Método de Nudos Secuenciales, los estudiantes aprenden a realizar sumas y restas manipulando nudos de colores diferentes.
- 3. Valor posicional:** Se utiliza la disposición jerárquica de los nudos en el Quipu para explicar conceptos como unidades, decenas y centenas, adaptándolos al sistema decimal moderno.

Este enfoque no solo mejora las habilidades matemáticas de los estudiantes, sino que también fortalece su sentido de pertenencia cultural,

al conectar su aprendizaje con las tradiciones de sus antepasados

### **2.2.9. Metodologías Asociadas al Quipu.**

El quipu, como herramienta educativa andina, propone metodologías dinámicas y manipulativas que facilitan el aprendizaje de las operaciones básicas. A través de nudos, lazos y niveles jerárquicos, los estudiantes comprenden conceptos como la suma, la resta, la multiplicación y la división de forma visual y concreta. El uso de nudos secuenciales permite representar unidades y decenas, reforzando el valor posicional; mientras que la multiplicación se enseña mediante lazos agrupados que representan factores y productos. Para la división, el quipu facilita la redistribución equitativa de nudos, permitiendo identificar cocientes y residuos.

Estas estrategias no solo mejoran el razonamiento lógico-matemático, sino que también vinculan el aprendizaje con situaciones reales y la cultura andina. Actividades como la resolución de problemas contextualizados o la creación e intercambio de quipus fortalecen la comprensión y fomentan la colaboración entre los estudiantes. Al incorporar el quipu en el aula, se promueve un aprendizaje significativo, práctico y culturalmente relevante que no solo mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye a la valoración del patrimonio ancestral.

### **2.2.10. Estrategias para la enseñanza de operaciones básicas.**

Las estrategias tradicionales en la enseñanza de las operaciones básicas, como el uso de algoritmos, tablas de multiplicar y ejercicios repetitivos, han sido fundamentales para consolidar los conocimientos

matemáticos iniciales. Según Hernández y González (2022), el uso de algoritmos proporciona una estructura paso a paso que facilita la comprensión de las operaciones y fortalece la memoria matemática de los estudiantes. Estas metodologías han demostrado ser efectivas para enseñar habilidades fundamentales antes de avanzar a conceptos más complejos.

Por otro lado, los métodos concretos, como el uso de materiales manipulativos como el quipu, el ábaco y los bloques, han ganado relevancia en el aula al ofrecer un enfoque visual y táctil. Pérez y Martínez (2021) destacan que estos materiales ayudan a los estudiantes a comprender mejores conceptos abstractos como el valor posicional. Además, las actividades prácticas, como resolver problemas reales y juegos matemáticos, permiten que los estudiantes vean la aplicabilidad de las matemáticas en la vida diaria, reforzando su comprensión y haciendo el aprendizaje más significativo (Díaz y Rodríguez, 2023).

#### **2.2.11. Dificultades comunes en el aprendizaje de las operaciones básicas**

El aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas presenta diversas dificultades que pueden afectar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes.

##### **a) Conceptos abstractos que dificultan la comprensión inicial**

Uno de los principales desafíos es la comprensión de conceptos abstractos. Según Rubio y García (2019), "la discalculia ideognóstica se centra en la capacidad de realizar operaciones mentales y comprender conceptos matemáticos abstractos". Esta dificultad puede generar confusión y frustración en los estudiantes, especialmente en las primeras etapas del aprendizaje matemático.

**b) Limitaciones en la enseñanza tradicional que no consideran estilos de aprendizaje**

La enseñanza tradicional, centrada en métodos de instrucción pasiva y en la memorización, presenta limitaciones significativas. Según Orrantia (2024), "la educación tradicional tiene sus limitaciones, como la falta de aplicación en el mundo real, métodos de aprendizaje pasivo, retroalimentación limitada y un plan de estudios desactualizado" Capital más rápido. Este enfoque no considera los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo que puede dificultar la comprensión y el interés en las matemáticas.

**c) Escasa contextualización cultural que podría desmotivar a los estudiantes**

La falta de contextualización cultural en la enseñanza de las matemáticas puede desmotivar a los estudiantes. Según Martínez y Pérez (2018), "la escasa contextualización cultural en la enseñanza de las matemáticas puede desmotivar a los estudiantes, ya que no perciben la relevancia de los conceptos en su vida cotidiana". Integrar ejemplos y problemas matemáticos que reflejen la realidad cultural de los estudiantes puede aumentar su interés y facilitar la comprensión de las básicas.

Estas dificultades resaltan la necesidad de enfoques pedagógicos que consideren la diversidad de estilos de aprendizaje y la relevancia cultural, promoviendo una enseñanza más inclusiva y efectiva de las operaciones básicas en matemáticas.

**2.2.12. El aprendizaje significativo de las matemáticas.**

El aprendizaje significativo de las matemáticas se fortalece mediante

la utilización de materiales concretos, que facilitan la comprensión de conceptos abstractos al permitir a los estudiantes interactuar físicamente con representaciones tangibles de ideas matemáticas. Según Quincho (2021), "el material concreto formaliza y potencia el conocimiento intuitivo que poseen los estudiantes dentro de su realidad de cálculo". Este enfoque promueve una transición efectiva desde la manipulación física hacia la comprensión abstracta, consolidando el entendimiento de conceptos matemáticos fundamentales.

La contextualización de las operaciones básicas en situaciones de la vida cotidiana es esencial para demostrar su relevancia y utilidad práctica. Lave (1988) destaca que "en situaciones reales, el pensamiento está al servicio de la acción y la gente se las ingenia para hallar soluciones". Al presentar problemas matemáticos en contextos familiares, los estudiantes pueden apreciar la aplicabilidad de las matemáticas en su entorno diario, lo que incrementa su motivación y facilita un aprendizaje más profundo y significativo.

Integrar materiales concretos y contextualizar las operaciones matemáticas básicas no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también demuestra la utilidad de las matemáticas en la vida diaria, promoviendo un aprendizaje más significativo y duradero.

### **2.2.13. Relación del Quipu con las operaciones básicas**

El quipu, instrumento ancestral utilizado por los incas, se compone de cuerdas y nudos que representan valores numéricos, facilitando la comprensión de operaciones matemáticas básicas como la suma, resta, multiplicación y división. Según de León (2022), "los quipus son nudos

que sirven para representar conceptos matemáticos —números—. Esta representación tangible permite a los estudiantes visualizar y manipular cantidades de manera concreta, lo que es especialmente útil en la enseñanza de las matemáticas.

El uso del quipu en el aula ofrece ventajas significativas para el desarrollo de habilidades de conteo y agrupación. Narváez y otros (2019) señalan que "el uso de materiales novedosos impacta en el niño y se convierten en una estrategia lúdica que permite un aprendizaje fuera de lo común". Al interactuar con el quipu, los estudiantes pueden agrupar y desagrupar nudos, facilitando la comprensión de conceptos como el valor posicional y las operaciones aritméticas básicas.

Además, la incorporación del quipu en la educación promueve un aprendizaje más significativo y contextualizado, al conectar prácticas ancestrales con contenidos matemáticos actuales. Esta integración cultural en el proceso educativo puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas, al reconocer y valorar su patrimonio histórico.

## **2.3. Definición de términos básicos.**

### **1.3.1. Quipu:**

El quipu es un instrumento ancestral utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, compuesto por cuerdas y nudos que servían para registrar información numérica y narrativa, principalmente en la administración y contabilidad. Este sistema de registro permitía almacenar datos sobre tributos, recursos agrícolas y distribución, además de transmitir información narrativa como genealogías o eventos

históricos, convirtiéndolo en un sistema protoescritor (Museo Precolombino, 2020; Setlak, 2021). Su estructura consistía en una cuerda principal de la que colgaban otras cuerdas más pequeñas, con diversos patrones, tipos y colores que codificaban información relacionada con los aspectos administrativos, sociales y ceremoniales (El Comercio, 2021).

El quipu también tiene un profundo valor cultural y simbólico en la cosmovisión andina, donde los colores y patrones de las cuerdas evocaban conceptos ligados al entorno natural, los ciclos agrícolas y las relaciones comunitarias (RPP Noticias, 2021). Aunque ya no se usa en la administración, su relevancia en la actualidad ha crecido, especialmente en el ámbito educativo. El quipu se ha revalorizado como una herramienta didáctica para enseñar conceptos matemáticos de forma concreta y contextualizada, mostrando el vínculo entre el conocimiento matemático y la cultura andina (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

### **1.3.2. Nudos:**

El quipu es un sistema de registro y comunicación empleado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, compuesto por cuerdas y nudos que codificaban información. Este sistema, que consistía en una cuerda principal de la que colgaban cuerdas secundarias de algodón o lana de camélidos, se utilizaba para registrar datos numéricos y conceptuales relacionados con la contabilidad, administración y organización social (Museo Precolombino, 2020). Además de su función en la contabilidad de tributos, recursos y distribución, investigaciones recientes sugieren que el quipu también pudo haber sido utilizado para registrar información narrativa como genealogías, eventos históricos y

leyes, lo que le otorga una dimensión protoescritural (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

El quipu tenía un significado cultural y simbólico profundo, reflejando la conexión entre el conocimiento humano y la cosmovisión andina, en la que todo estaba interrelacionado. Los nudos no solo servían para transmitir datos, sino que también evocaban conceptos ligados al entorno natural, los ciclos agrícolas y las relaciones sociales (RPP Noticias, 2021). Hoy en día, el quipu es considerado un símbolo de la riqueza cultural andina, y su estudio ha reavivado su potencial educativo, especialmente en el campo de las matemáticas. Al tratarse de una herramienta tangible, el quipu facilita la enseñanza de conceptos abstractos de manera concreta, y su aplicación en contextos rurales puede ofrecer una alternativa a métodos educativos más convencionales (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

### **1.3.3. Conteo:**

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, compuesto por cuerdas y nudos que almacenaban y organizaban información numérica. Los nudos, dispuestos de manera ordenada y visual, representaban cantidades numéricas específicas relacionadas con tributos, recursos agrícolas, almacenamiento y distribución. Esta herramienta permitía una clasificación precisa y eficaz de los datos, esencial para la gestión de recursos y la organización administrativa incaica (Museo Precolombino, 2020; Setlak, 2021).

Además de su función de conteo, los quipus servían para almacenar información administrativa y otros tipos de datos, jugando un papel clave

en la estructura social y económica del Imperio Inca. Hoy en día, el quipu sigue siendo valioso en la educación, especialmente en contextos rurales donde se utilizan como una herramienta didáctica para enseñar conceptos matemáticos como el conteo. Su uso en la educación facilita el aprendizaje de manera concreta y contextualizada, conectando con las tradiciones culturales andinas y brindando un enfoque práctico para los estudiantes (El Comercio, 2021).

#### **1.3.4. Operaciones básicas:**

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por los incas y otras culturas andinas prehispánicas, compuesto por cuerdas y nudos para almacenar y transmitir información, especialmente en relación con operaciones matemáticas básicas como suma, resta, multiplicación y división. Los nudos se organizaban de diversas maneras para representar cantidades numéricas y facilitar operaciones, como el conteo, la suma y la resta. Agrupar nudos en cuerdas específicas permitía realizar cálculos sencillos, mientras que el uso de diferentes colores o tipos de nudos facilitaba operaciones más complejas como la multiplicación o la división (Museo Precolombino, 2020; Setlak, 2021).

En la actualidad, el quipu ha sido revalorizado como herramienta educativa, especialmente en contextos rurales, donde los métodos tradicionales siguen siendo clave. Su uso en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas ofrece una forma tangible y contextualizada de aprender, proporcionando a los estudiantes una experiencia práctica y vinculada con las tradiciones culturales locales, lo que facilita la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales como las

operaciones aritméticas básicas (El Comercio, 2021).

#### **1.3.5. Valor posicional:**

El valor posicional del quipu es un sistema de registro utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente los incas, que empleaban cuerdas y nudos para almacenar y transmitir información. En relación con el valor posicional, el quipu era fundamental para registrar datos numéricos de manera sistemática, asignando un valor específico a cada posición de los nudos. Esta disposición permitía diferenciar entre unidades, decenas, centenas o millares, facilitando el conteo y la organización de datos numéricos (Museo Precolombino, 2020; Setlak, 2021).

El quipu permitía manejar datos numéricos complejos mediante nudos agrupados en diferentes posiciones, lo que creaba un sistema de numeración posicional similar a otros sistemas de numeración más avanzados. Los nudos superiores representaban valores más grandes, mientras que los inferiores correspondían a valores más pequeños, lo que facilitaba tanto el cálculo como la administración de recursos. En el ámbito educativo, el quipu se presenta como una herramienta útil para enseñar el valor posicional en operaciones matemáticas, ofreciendo un enfoque tangible que puede ser especialmente beneficioso en contextos rurales con acceso limitado a herramientas educativas tradicionales (El Comercio, 2021).

#### **1.3.6. Material concreto.**

El quipu también es un material utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente los incas, compuesto por cuerdas y nudos que almacenan y transmiten información. Como material concreto, el quipu se

convierte en un recurso visual y táctil que facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos, como el conteo, las operaciones básicas y el valor posicional. Los estudiantes pueden interactuar directamente con las cuerdas y los nudos, lo que permite un enfoque manipulativo que hace el aprendizaje más significativo y comprensible (Museo Precolombino, 2020; Setlak, 2021).

El quipu facilita la comprensión de operaciones matemáticas básicas, como la suma, resta, multiplicación y división, al permitir a los estudiantes realizar cálculos manipulativos. Su uso promueve un aprendizaje activo, donde los estudiantes no solo aprenden de manera abstracta, sino que también interactúan con representaciones tangibles de los conceptos. En contextos educativos, especialmente en áreas rurales o con recursos limitados, el quipu ofrece una herramienta esencial para el desarrollo de competencias matemáticas, permitiendo una enseñanza práctica y accesible (El Comercio, 2021; RPP Noticias, 2021)..

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación.**

Esta investigación se llevó a cabo con un tipo etnográfico, ya que su objetivo es explorar las percepciones, experiencias y significados que docentes, padres y estudiantes atribuyen al uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. A través de entrevistas, observaciones y el análisis de documentos, se busca obtener datos detallados y descriptivos que brinden una comprensión más profunda del impacto del quipu en el desarrollo de habilidades matemáticas. Este enfoque permite captar las dinámicas sociales y culturales que influyen en el uso de materiales tradicionales como el quipu, y cómo pueden adaptarse y aprovecharse en el contexto escolar.

Asimismo, el enfoque de etnografía - acción se destaca por su orientación hacia la implementación de prácticas concretas y la intervención directa en el proceso de enseñanza. La investigación acción tiene como objetivo intervenir en el aula utilizando el quipu como herramienta didáctica, para observar su aplicación, evaluar los resultados y fomentar mejoras basadas en los hallazgos obtenidos. Este

enfoque promueve la participación activa de los actores educativos (docentes y estudiantes), permitiendo que ambos se involucren en el diseño, aplicación y evaluación de estrategias didácticas centradas en el uso del quipu. De esta manera, la combinación de los enfoques cualitativo y de acción no solo permitirá estudiar las percepciones y el impacto del quipu, sino también contribuir a la mejora continua de las prácticas educativas mediante la reflexión y la toma de decisiones fundamentadas en los resultados obtenidos. La integración de ambas perspectivas fortalecerá el proceso investigativo y garantizará una intervención efectiva, que impulsará el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa N° 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca.

### **3.2. Método.**

Se llevó a cabo con el enfoque etnográfico, que permitió explorar las experiencias, percepciones y actitudes de los participantes en relación con el uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas. A través de técnicas como entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis documental, se buscó comprender los significados que docentes y estudiantes asignan al quipu. Este enfoque es adecuado porque permite captar las voces de los involucrados y se centra en la interpretación de los fenómenos dentro de su contexto natural, ofreciendo una visión detallada de cómo se utiliza este material en el proceso educativo.

Además, este método se destaca por su énfasis en la intervención práctica y la mejora continua de las prácticas educativas. En este estudio, se implementaron acciones concretas como talleres de formación para docentes y la aplicación del quipu en el aula. El proceso se dividió en tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación. En la fase de diagnóstico, se identificaron las necesidades y desafíos

del aprendizaje de las operaciones matemáticas mediante entrevistas y observaciones. La fase de intervención consistió en el uso del quipu en las actividades matemáticas, y finalmente, en la fase de evaluación, se analizaron los resultados a través de observaciones, encuestas y registros. Este enfoque cualitativo-acción garantizó una investigación reflexiva y práctica, promoviendo mejoras en el aprendizaje de las operaciones básicas mediante el uso del quipu.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población:**

La población está conformada por todo los estudiantes, docentes y padres de familia de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco”, ubicada en Tingo Palca, Distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco.

#### **3.5.2. Muestra:**

La muestra será de tipo intencionada y estará compuesta por 13 niños y niñas del 5to Grado de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco”, ubicada en Tingo Palca, Distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para el desarrollo de la investigación titulada “El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco”, se emplearon diversas técnicas e instrumentos que permitieron obtener información cualitativa, garantizando una comprensión integral del fenómeno estudiado.

#### **1.4.1. Técnica encuesta de opinión.**

Se incorporará una encuesta de opinión dirigida a docentes, padres de familia y estudiantes, con el objetivo de recoger sus percepciones sobre el uso del quipu como material didáctico andino. Las preguntas serán estructuradas para abordar aspectos como la utilidad del quipu en el aprendizaje de operaciones básicas, el nivel de comprensión de conceptos matemáticos y la experiencia de los estudiantes en el uso del material. La encuesta permitirá recoger datos acerca de las actitudes, opiniones y expectativas relacionadas con el quipu, lo cual es fundamental para entender su aceptación y efectividad en el proceso de aprendizaje.

- **Instrumento: El cuestionario.**

Este documento, diseñado de forma organizada, contiene las preguntas y escalas de medición que permiten recopilar información sobre las opiniones y actitudes de los participantes. Además, el cuestionario debe ser diseñado cuidadosamente para garantizar que las preguntas sean claras, concisas y relevantes para el objetivo de la investigación.

- **Instrumento: La lista de cotejo**

La lista de cotejo será utilizada para evaluar el desempeño de los estudiantes en actividades específicas relacionadas con el quipu. Este instrumento permitirá valorar de manera objetiva el uso adecuado del quipu en las operaciones matemáticas, como la resolución de problemas de suma, resta, multiplicación y el manejo del valor posicional. La lista de cotejo incluye indicadores claros como el correcto uso de los nudos, el orden secuencial o desligado, el agrupamiento de los lazos y la capacidad de los estudiantes para interpretar el quipu en relación con operaciones básicas.

#### **1.4.2. Técnica: La observación**

Se realizará una observación directa en el aula durante las actividades donde se utiliza el quipu. El observador registrará las interacciones de los estudiantes con el quipu, el uso de los nudos y lazos, la metodología empleada por los docentes, y las respuestas de los estudiantes en tiempo real. La observación permitirá analizar el proceso de aprendizaje, identificar posibles dificultades y registrar las estrategias que los estudiantes utilizan para resolver las operaciones matemáticas con el quipu. Además, se podrá observar cómo los docentes guían el uso del quipu y ajustan sus estrategias pedagógicas.

Estas técnicas e instrumentos permitirán recolectar datos detallados y diversos, los cuales serán analizados para evaluar el impacto del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca.

- **Instrumento: La guía de observación.**

Esta guía permite al observador registrar de manera sistemática los datos e información relevantes del fenómeno o hecho en estudio. Adicionalmente, otros instrumentos útiles son los cuadernos de campo, listas de cotejo, fichas de observación y sistemas de codificación del comportamiento

#### **3.5. Análisis de datos.**

El análisis de datos **se aplicó** mediante la técnica de la encuesta de opinión, lista de cotejo y observación, la cual permitió validar la información al comparar y contrastar las perspectivas de los diferentes actores educativos involucrados en el proceso. En esta investigación, se trianguló la información obtenida de padres de

familia, docentes y estudiantes (niños y niñas) de la Institución Educativa 34109 "José Antonio Encinas Franco". Este enfoque garantizó una visión integral sobre el impacto del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas.

Desde la perspectiva de los padres de familia, se recogieron sus percepciones sobre el uso del quipu como herramienta educativa. A través de encuestas, se recopiló información acerca de cómo valoraban la relevancia cultural y educativa del quipu, así como las observaciones realizadas sobre el desempeño y la motivación de sus hijos al utilizar este recurso. Los resultados reflejaron su interés por el rescate de herramientas ancestrales en la educación de sus hijos.

Por parte de los docentes, se obtuvo información fundamental acerca de la implementación del quipu en las actividades pedagógicas. Mediante cuestionarios y entrevistas, se analizaron sus experiencias y estrategias de enseñanza, así como los desafíos que enfrentaron al usar el quipu como recurso didáctico. También se evaluó su percepción sobre la eficacia del quipu en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes, destacando las oportunidades de aprendizaje significativo que brindó.

Finalmente, las respuestas de los niños y niñas se obtuvieron a través de listas de cotejo y actividades prácticas diseñadas para evaluar su nivel de comprensión y desempeño en operaciones matemáticas básicas utilizando el quipu. El análisis mostró cómo interactuaron con esta herramienta, el grado en que comprendieron los conceptos matemáticos y su actitud frente al aprendizaje mediante el quipu. Se identificaron logros importantes en el desarrollo de sus habilidades de conteo y resolución de problemas, además de un aumento en su motivación.

La triangulación de estas perspectivas permitió validar los resultados y

enriquecer el análisis, proporcionando una visión completa sobre el impacto del quipu como herramienta pedagógica. Este enfoque aseguró que las conclusiones del estudio reflejaran las experiencias y percepciones de todos los actores educativos participantes.

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO PRÁCTICO**

#### **4.1. Diagnóstico del Contexto.**

Antes de incorporar el quipu como recurso didáctico en el área de Matemática, los estudiantes de la I.E. N.º 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca mostraban dificultades significativas en la comprensión y ejecución de las operaciones básicas como la suma, la resta y la multiplicación. Estas limitaciones se reflejaban en la confusión sobre el valor posicional, el escaso interés por resolver problemas matemáticos y una baja participación en actividades de cálculo. La enseñanza tradicional, centrada en el uso de la pizarra y el cuaderno, no lograba motivar ni adaptarse a los distintos estilos de aprendizaje presentes en el aula. Después de utilizar el quipu como material didáctico en el área de Matemática, se evidenció una mejora significativa en el aprendizaje de las operaciones básicas por parte de los estudiantes. Mostraron mayor comprensión del valor posicional, facilidad para realizar sumas, restas y multiplicaciones, y una actitud más participativa y motivada hacia las actividades matemáticas. El quipu permitió que los niños y niñas manipulen, visualicen y organicen cantidades de forma concreta,

fortaleciendo su pensamiento lógico-matemático y vinculando el aprendizaje escolar con su identidad cultural andina.

## **4.2. Sistematización de la información.**

### **4.2.1. Presentación de Resultados**

Durante la investigación se utilizaron dos instrumentos principales para recolectar información: la entrevista y el cuestionario. Estos instrumentos permitieron obtener datos tanto cualitativos como cuantitativos sobre las percepciones, actitudes y experiencias de los docentes, estudiantes y padres de familia con respecto al uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca.

En primer lugar, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los docentes y a los padres de familia. Estas entrevistas proporcionaron información rica y detallada sobre la comprensión del quipu, sus ventajas como herramienta pedagógica, y cómo se percibía su integración en el aula para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos. En segundo lugar, se aplicó un cuestionario a los estudiantes, diseñado para medir su nivel de conocimiento previo sobre las operaciones matemáticas, sus actitudes hacia el uso del quipu y su percepción sobre su utilidad en el aprendizaje.

### **4.2.2. Análisis de Resultados**

#### **a) Entrevistas a docentes y padres de familia**

A través de las entrevistas con los docentes, se pudo observar que la mayoría de ellos valoraban positivamente el uso del quipu como herramienta educativa, destacando su potencial para hacer las matemáticas más accesibles y concretas para los estudiantes. Sin embargo, algunos

docentes expresaron ciertas dudas sobre la viabilidad de implementarlo en el aula debido a la falta de recursos adecuados y la formación insuficiente en su uso. Los padres de familia, por su parte, manifestaron un interés significativo en la utilización del quipu, ya que reconocen el valor cultural y educativo de esta herramienta tradicional, pero también señalaron que existe una necesidad de sensibilización y capacitación para comprender su rol en el aprendizaje matemático.

#### **b) Cuestionarios a estudiantes**

Los cuestionarios aplicados a los estudiantes revelaron que un número considerable de ellos tenía un conocimiento limitado sobre las operaciones matemáticas antes de la intervención. Sin embargo, después de la implementación del quipu como material didáctico, se observó un aumento en su interés por las matemáticas y una mayor comprensión de conceptos como el valor posicional y las operaciones básicas. La mayoría de los estudiantes expresaron que el uso del quipu les permitió visualizar mejor las cantidades y realizar cálculos de manera más interactiva. Además, la mayoría mostró una actitud positiva hacia la herramienta, asociándola con un aprendizaje más dinámico y divertido.

#### **c) Interpretación de Resultados**

Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas y los cuestionarios indican que la implementación del quipu tiene un impacto positivo en el aprendizaje de las operaciones matemáticas, especialmente en contextos educativos donde los recursos tradicionales son limitados. La actitud positiva de los estudiantes y la valoración favorable de los docentes y padres destacan la relevancia de esta herramienta como un puente entre

el conocimiento ancestral y los métodos pedagógicos modernos.

El análisis de las entrevistas sugiere que, aunque existe una aceptación generalizada del quipu como recurso educativo, la falta de capacitación específica para los docentes y la escasez de materiales adecuados son barreras importantes para su implementación efectiva. Sin embargo, las respuestas de los estudiantes indican que, cuando se utiliza adecuadamente, el quipu facilita la comprensión de los conceptos matemáticos, especialmente el conteo y las operaciones básicas, lo que resalta la efectividad de este material concreto para hacer las matemáticas más tangibles y accesibles.

Por otro lado, los resultados de los cuestionarios sugieren que la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas mejoró significativamente con el uso del quipu. A través de su participación activa en el proceso de aprendizaje, los estudiantes no solo adquirieron una mayor comprensión de las operaciones matemáticas, sino que también se involucraron en un enfoque pedagógico que integra la cultura y las tradiciones locales. Esto muestra que el uso del quipu no solo tiene una función educativa en términos de contenidos matemáticos, sino que también promueve el aprecio por el patrimonio cultural y fomenta la identidad local.

En resumen, la combinación de entrevistas y cuestionarios ha proporcionado una visión integral sobre el impacto del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas. Los resultados muestran que, a pesar de los desafíos en términos de recursos y capacitación, el quipu tiene un gran potencial para mejorar la comprensión de los estudiantes,

promover una enseñanza más inclusiva y contribuir al fortalecimiento de la identidad cultural dentro del ámbito escolar.



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - DOCENTE**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

1. ¿Cómo crees que el quipu ayuda a entender las sumas de números naturales?
2. ¿De qué manera el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas?
3. ¿Qué aspectos del quipu consideran más útiles para resolver problemas de suma?
4. ¿Qué aspectos del quipu consideras que les han ayudado a visualizar mejor los cálculos de multiplicación?

*Gracias por su colaboración.*



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - PADRES DE FAMILIA**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

1. ¿Cómo ha influido el uso del quipu en la motivación para practicar operaciones matemáticas?
2. En su opinión, ¿qué es lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje?
3. ¿Qué dificultades ha enfrentado al utilizar el quipu en las operaciones matemáticas?

*Gracias por su colaboración.*



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - ESTUDIANTES**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

1. ¿Cómo crees que el quipu les ha ayudado a entender las restas de números naturales?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Qué diferencias se ha notado en la forma de resolver problemas de multiplicación cuando usan el quipu?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. ¿Qué cambios han experimentado en la comprensión de las operaciones matemáticas desde que usaron el quipu?

*Gracias por su colaboración.*

### Triangulación de la información:

Después de haber aplicado el instrumento de investigación en las VARIABLES Independientes y Dependiente: El Quipu, material andino y el Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.

**Tabla 1.** ¿Cómo crees que el quipu ayuda a entender las sumas de números naturales?

Docentes	Padres	Niños y niñas
Los docentes coinciden en que el quipu facilita el aprendizaje de las sumas de números naturales al permitir a los estudiantes visualizar el proceso de agrupamiento y el valor posicional de los números. Señalan que el uso del quipu ayuda a los niños a contar de manera secuencial, identificando unidades, decenas y centenas de forma más clara y estructurada. Además, destaca que los estudiantes logran una mejor comprensión al manipular los nudos y los lazos del quipu, lo que favorece la representación concreta de las sumas.	Desde la perspectiva de los padres de familia, el quipu se percibe como una herramienta eficaz para reforzar el aprendizaje de las sumas. Mencionan que el material andino les permite a los niños comprender mejor los conceptos de cantidad y orden, ayudándolos a internalizar los números y las operaciones básicas. Además, valoran el quipu como un recurso que conecta la cultura con el aprendizaje, haciendo que los niños se sientan más motivados y seguros al resolver problemas de suma.	Los estudiantes destacan que el quipu les ayuda a visualizar las sumas de una manera más clara y práctica. Mencionan que el uso de los nudos y lazos les permite organizar las unidades y decenas, lo que facilita la comprensión del valor posicional y les hace sentir menos confusos al realizar operaciones matemáticas. Algunos estudiantes también mencionan que el quipu les hace sentir más motivados a aprender, ya que ven una conexión directa entre el quipu y las actividades prácticas, lo cual les resulta más atractivo que los métodos tradicionales.

*Nota.* Aplicación del Quipu, material andino y el Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática. 15-04-24.

### Interpretación:

Según la tabla 1. Esta triangulación refleja que tanto docentes, padres y estudiantes coinciden en que el quipu contribuye positivamente al aprendizaje de las sumas de números naturales, ayudando a los estudiantes a entender los conceptos matemáticos de manera más clara y motivadora.

Aplicación de las VARIABLES Independiente y Dependiente: El Quipu, material andino

y el Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.

**Tabla 2.** ¿De qué manera el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes coinciden en que el quipu ha sido una herramienta clave para facilitar el aprendizaje de las operaciones matemáticas, ya que permite a los estudiantes realizar manipulaciones concretas que conectan lo abstracto con lo visual. Mencionan que el quipu ayuda a los estudiantes a entender mejor el valor posicional, la división de números y el conteo, lo que facilita el aprendizaje de sumas, restas y multiplicaciones. Los docentes también destacan que el uso del quipu fomenta el desarrollo del pensamiento lógico y mejora la retención de conceptos matemáticos.</p>	<p>Los padres de familia destacan que el quipu ha facilitado el aprendizaje matemático al proporcionar una representación visual y manipulativa que les resulta más comprensible para los niños. Aprecian que el quipu les permite a los estudiantes organizar los números y las operaciones, lo que reduce las dificultades en el manejo de conceptos como el valor posicional y la relación entre las cifras. También señalan que el quipu fomenta un aprendizaje más autónomo y facilita la práctica continua de operaciones matemáticas, haciendo que los niños se sientan más motivados.</p>	<p>Desde la perspectiva de los estudiantes, el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas al permitirles visualizar de manera más clara los números y sus relaciones. Mencionan que el quipu les ayuda a contar de estructura manerada ya identificar unidades, decenas y centenas de forma más fácil. Los estudiantes también destacan que el uso del quipu les ha ayudado a mejorar la concentración y el enfoque, lo que les permite resolver problemas matemáticos de manera más efectiva y con mayor seguridad.</p>

Nota. Cuestionario de investigación: El Qipu, material andino y el Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática. 03-05-24.

**Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que el quipu ha sido un recurso valioso que facilita el aprendizaje de las operaciones matemáticas al permitir una mejor comprensión, organización y manejo de los conceptos matemáticos.

**Tabla 3.** ¿Qué aspectos del quipu consideran más útiles para resolver problemas de suma?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes consideran que los aspectos más útiles del quipu para resolver problemas de suma son su capacidad para representar visualmente las unidades, decenas y centenas, lo que facilita el entendimiento del valor posicional. Además, destaca la utilidad de los nudos y los lazos para agrupar los números y realizar operaciones de forma secuencial. Los docentes también señalan que el quipu fomenta el pensamiento lógico y ayuda a los estudiantes a visualizar los pasos necesarios para resolver las sumas de manera más efectiva.</p>	<p>Los padres de familia destacan que los aspectos más útiles del quipu para resolver problemas de suma son su capacidad para organizar los números de manera secuencial y el uso de los nudos y lazos para contar y agrupar. Mencionan que el quipu facilita la comprensión de los conceptos de unidades, decenas y centenas, lo que permite a los niños realizar las sumas de forma más sistemática y ordenada. También valoran el quipu como una herramienta que fomenta la práctica autónoma y les da seguridad a los niños en sus habilidades matemáticas.</p>	<p>Los estudiantes destacan como aspectos útiles del quipu para resolver problemas de suma el uso de los nudos y los lazos, que les permite organizar los números y visualizar las cantidades con claridad. Mencionan que el quipu les ayuda a contar de manera más estructurada, lo que les facilita el manejo de las unidades y las decenas al sumar. Además, muchos estudiantes señalan que el quipu les resulta más atractivo y motivador, lo que les lleva a sentirse más confiados ya realizar las sumas con mayor facilidad.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación: el quipu para resolver problemas de suma. 24-05-24.

**Interpretación:**

Esta triangulación muestra que tanto docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que los aspectos visuales, los nudos, los lazos y el enfoque en el valor posicional son los más útiles del quipu para resolver problemas de suma, mejorando así el aprendizaje de las operaciones matemáticas.

**Tabla 4.** ¿Cómo crees que el quipu les ha ayudado a entender las restas de números naturales?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes afirman que el quipu ha sido muy útil para que los estudiantes comprendan las restas de números naturales. Destacan que el quipu facilita el manejo del concepto de "quitar" o "reducir" cantidades, al permitir visualizar de forma concreta los números y las agrupaciones. Los nudos y lazos del quipu ayudan a los estudiantes a representar visualmente las unidades que deben ser descansadas, haciendo que el proceso sea más comprensible y menos abstracto.</p>	<p>Los padres de familia opinan que el quipu ha sido efectivo para ayudar a los niños a comprender las operaciones de resto, ya que proporciona una representación tangible y manipulativa que les permite visualizar la diferencia entre los números. Destacan que los nudos y lazos facilitan la comprensión de cómo quitar una cantidad de otra, mejorando la retención del concepto de resto. Además, los padres ven el quipu como una herramienta que genera confianza en sus hijos al resolver problemas de manera más autónoma.</p>	<p>Los estudiantes destacan que el quipu les ha ayudado a entender mejor las restas, ya que los nudos y lazos les permiten visualizar las cantidades que deben ser quitadas. Mencionan que les resulta más fácil identificar el concepto de "menos" y contar hacia atrás en el quipu, lo que les facilita resolver los problemas de resto. Muchos estudiantes también indican que el quipu les proporciona una mejor forma de organizar los números y entender el proceso de procesamiento, lo que les da mayor claridad y confianza.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación el quipu en la resta de números naturales. 05-06-24

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes

coinciden en que el quipu ha ayudado a entender las restas de números naturales a través de su capacidad para visualizar y manejar conceptos de diferencia, agrupamiento y procesamiento.

**Tabla 5.** ¿Qué diferencias se ha notado en la forma de resolver problemas de multiplicación cuando usan el quipu?

<b>Docentes</b>	<b>Padres</b>	<b>Niños y niñas</b>
<p>Los docentes observan que el quipu ha permitido a los estudiantes una manera más visual y estructurada de abordar los problemas de multiplicación. Destacan que el quipu les facilita el manejo del concepto de multiplicar como agrupación de unidades en grupos iguales, al representar los números con nudos y lazos. Los docentes también señalan que los estudiantes pueden visualizar el proceso de multiplicación de manera más clara, lo que les permite realizar las operaciones de forma más ordenada y con mayor seguridad.</p>	<p>Los padres de familia mencionan que el quipu ha ayudado a sus hijos a entender mejor los problemas de multiplicación al organizar los números en grupos de manera visual y tangible. Aprecian que el quipu facilita la comprensión del concepto de "repetición de un número", ayudando a los niños a visualizar las tablas de multiplicar. Los padres también destacan que los estudiantes han mejorado su confianza en la realización de las multiplicaciones, lo que se refleja en una mayor precisión y velocidad en la resolución de los problemas.</p>	<p>Los estudiantes indican que el quipu les ha permitido resolver los problemas de multiplicación de una manera más ordenada y visual. Destacan que el uso de los nudos y lazos les ayuda a organizar los números y entender la multiplicación como una agrupación de elementos iguales. Muchos estudiantes aseguran que el quipu les facilita la memorización de las tablas de multiplicar y les permite visualizar mejor las operaciones, lo que mejora su desempeño en resolver problemas de manera más rápida y precisa.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación el quipu en la multiplicación de números naturales. 04-07-24.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes

coinciden en que el quipu ha aportado una forma más visual y organizada para resolver problemas de multiplicación, mejorando tanto la comprensión como la aplicación de los conceptos matemáticos.

**Tabla 6.** ¿Qué aspectos del quipu consideras que les han ayudado a visualizar mejor los cálculos de multiplicación?

<b>Docentes</b>	<b>Padres</b>	<b>Niños y niñas</b>
<p>Los docentes destacan que los aspectos más útiles del quipu para visualizar los cálculos de multiplicación son los nudos y lazos, ya que permiten a los estudiantes agrupar los números y representar de manera concreta las cantidades involucradas. También resaltan que el quipu ayuda a los estudiantes a entender el concepto de "repetición" o "agrupación", clave en las multiplicaciones. Además, la estructura de las filas y columnas facilita la organización y la aplicación de la propiedad distributiva, lo que mejora la comprensión de los cálculos.</p>	<p>Los padres de familia mencionan que el uso de los nudos y lazos del quipu ha sido fundamental para que sus hijos visualicen mejores los cálculos de multiplicación. Aprecian que el quipu ayuda a los niños a organizar los números en grupos, lo que les permite contar de manera más estructurada. También señalan que la disposición en filas y columnas les permite relacionar los factores y visualizar el proceso de multiplicación de forma más clara y secuencial.</p>	<p>Los estudiantes señalan que el quipu les ha ayudado a visualizar los cálculos de multiplicación a través de los nudos y lazos, que organizan los números en grupos. Mencionan que el quipu les permite contar de forma más sistemática y comprender mejor el concepto de multiplicación como agrupaciones repetidas. Además, destaca que la disposición en filas y columnas les ayuda a entender la secuencia ya realizar los cálculos de forma más ordenada y precisa.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación. Sobre el quipu en los cálculos. 18-07.24.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que tanto docentes, padres de familia y estudiantes

coinciden en que los nudos, lazos y la organización estructurada del quipu son aspectos clave que les han facilitado visualizar mejor los cálculos de multiplicación.

**Tabla 7.** ¿Cómo ha influido el uso del quipu en la motivación para practicar operaciones matemáticas?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes indican que el uso del quipu ha incrementado la motivación de los estudiantes para practicar operaciones matemáticas, ya que les proporciona una herramienta tangible y visual que hace el aprendizaje más interactivo y atractivo. Señalan que los estudiantes se sienten más seguros y capaces al utilizar el quipu, lo que los impulsa a practicar más y resolver problemas con mayor interés. Además, el quipu fomenta la participación activa y la curiosidad por explorar diferentes métodos para resolver problemas matemáticos.</p>	<p>Los padres de familia observan que el quipu ha incentivado a sus hijos a involucrarse más en las actividades matemáticas, ya que les resulta más fácil y divertido al ser una herramienta visual. Aprecian que los niños se sienten más motivados al ver los números representados de manera concreta y estructurada, lo que les permite comprender mejor las operaciones. Además, los padres resaltan que el quipu ha mejorado la confianza de sus hijos, lo que ha llevado a una mayor disposición y entusiasmo por practicar las matemáticas.</p>	<p>Los estudiantes destacan que el quipu ha mejorado su motivación para practicar operaciones matemáticas, ya que les resulta más fácil y comprensible al contar con una herramienta que les permite ver los números de manera visual. Mencionan que el quipu hace los cálculos más accesibles y les genera interés, ya que se sienten más capaces de resolver problemas por su propia cuenta. Además, los estudiantes aseguran que el quipu les da una mayor confianza y los motiva a explorar diferentes estrategias para resolver operaciones matemáticas.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación. El quipu en la motivación de operaciones matemáticas.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que el uso del quipu ha influido positivamente en la motivación para

practicar operaciones matemáticas, al hacer el aprendizaje más visual, accesible y atractivo.

**Tabla 8.** En su opinión, ¿qué es lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes mencionan que lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje es su capacidad para hacer los números tangibles y visuales. Resaltan que los nudos y lazos permiten a los estudiantes organizar de manera clara las operaciones matemáticas, lo que facilita el entendimiento y la memorización de conceptos. Además, destacan que el quipu fomenta la interacción y el aprendizaje activo, lo que mejora el interés y la participación de los estudiantes</p>	<p>Los padres de familia aseguran que lo que más les gusta del quipu es su enfoque visual y concreto. Destacan que el quipu permite a los niños comprender mejor los números y las operaciones matemáticas, lo que se traduce en mayor seguridad y confianza. También resaltan que los estudiantes disfrutan el proceso de manipulación y organización de los nudos, lo que les hace sentirse más capaces de resolver problemas matemáticos.</p>	<p>Los estudiantes afirman que lo que más les gusta del quipu es la manera en que les ayuda a visualizar los números y las operaciones. Mencionan que los nudos y lazos les facilitan contar y organizar los números de una forma más comprensible y ordenada. Además, muchos aseguran que el quipu hace que las matemáticas sean más interesantes y les motivan a aprender más.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación. El quipu como herramienta de aprendizaje. 07-08-24.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que el aspecto visual y concreto del quipu es lo que más valoran, ya que facilita la comprensión y les motiva a participar activamente en el aprendizaje de las

operaciones matemáticas.

**Tabla 9.** ¿Qué dificultades ha enfrentado al utilizar el quipu en las operaciones matemáticas?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes reconocen que una de las principales dificultades que han enfrentado al utilizar el quipu es la falta de familiarización inicial de los estudiantes con el uso de nudos y lazos. Algunos estudiantes requieren tiempo para entender cómo organizar los números correctamente, lo que puede generar confusión o retrasar el aprendizaje. También señalan que la falta de materiales adecuados o la falta de capacitación sobre cómo emplear eficazmente los quipus pueden ser obstáculos para su implementación efectiva.</p>	<p>Los padres de familia mencionan que algunos niños han tenido dificultades para manejar los nudos y lazos de manera precisa, lo que puede generar errores en las operaciones. Además, destaca que la cantidad de tiempo que los estudiantes necesitan para acostumbrarse al quipu puede ser un desafío, especialmente si los padres no están completamente familiarizados con el uso de este material. También mencionan que la escasez de recursos o materiales puede dificultar el acceso a los quipus.</p>	<p>Los estudiantes mencionan que una de las principales dificultades ha sido entender cómo utilizar correctamente los nudos y lazos del quipu, especialmente al principio. Algunos señalan que les resulta difícil organizar los números en secuencias o columnas, lo que puede llevar a errores en las operaciones. Además, algunos estudiantes mencionan que a veces se sienten desmotivados si no logran comprender rápidamente el uso del quipu.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación. El quipu en las operaciones matemáticas. 22-08-24.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que las dificultades principales al utilizar el quipu están relacionadas con la falta de familiarización y el manejo preciso de los nudos y lazos, lo que puede generar

demoras en el aprendizaje o desmotivación al principio.

**Tabla 10.** ¿Qué cambios han experimentado en la comprensión de las operaciones matemáticas desde que usaron el quipu?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>Los docentes destacan que los estudiantes han demostrado una mayor comprensión de las operaciones matemáticas, especialmente, en suma, resta y multiplicación. Aseguran que el quipu ha facilitado la organización y visualización de los números, lo que ha permitido a los estudiantes resolver problemas de manera más autónoma y precisa. Además, los docentes señalan que los estudiantes se sienten más seguros al aplicar estrategias con el quipu, lo que ha mejorado sus habilidades matemáticas.</p>	<p>Los padres de familia mencionan que han notado una mejora en la comprensión de las operaciones matemáticas de sus hijos, especialmente en la suma y la multiplicación. Aseguran que el quipu ha ayudado a sus hijos a visualizar los números de manera más concreta, lo que les ha permitido resolver problemas con mayor claridad y precisión. También resaltan que los estudiantes se sienten más motivados para practicar las operaciones matemáticas.</p>	<p>Los estudiantes afirman que han experimentado un cambio significativo en su comprensión de las operaciones matemáticas desde el uso del quipu. Mencionan que el quipu les ha permitido entender mejor los números y cómo se relacionan entre sí, lo que les ha facilitado resolver problemas de suma, resta y multiplicación. Además, muchos aseguran que se sienten más confiados y menos confundidos al aplicar las operaciones con el quipu.</p>

*Nota.* Cuestionario de investigación. Operaciones matemáticas desde que usaron el quipu.10-09-24.

### **Interpretación:**

Esta triangulación muestra que docentes, padres de familia y estudiantes coinciden en que el quipu ha contribuido a mejorar la comprensión de las operaciones matemáticas, especialmente al proporcionar una representación visual y concreta de los números, lo que ha llevado a una mayor precisión y confianza en la resolución de

problemas.

### **4.3. Evaluación de los resultados.**

En investigaciones internacionales, como la de Aroca y Lasso (2016) , se destaca que la Yupana es una herramienta eficaz para enseñar operaciones matemáticas básicas, ya que permite un aprendizaje lúdico y práctico. , lo que facilita la comprensión. De manera similar, Narváez y otros (2019) observaron que el uso del quipu mejoró el aprendizaje de operaciones básicas, mostrando que los estudiantes se sintieron más involucrados y comprendieron mejor las operaciones. En tu investigación, los docentes y estudiantes coincidieron en que el quipu ayudó a entender mejor las operaciones básicas, como la suma, la resta y la multiplicación, especialmente por su enfoque visual y concreto. Este resultado resalta la efectividad de las herramientas visuales y manipulativas, como el quipu, para facilitar el aprendizaje de conceptos abstractos en matemáticas.

Los estudios nacionales, como los de Olivares (2017) y Flores (2018) , coinciden en que los materiales didácticos como la Yupana y el software educativo "Quipu" generan una actitud positiva en los estudiantes. Los niños disfrutaban más de las actividades matemáticas cuando se les proporcionan herramientas lúdicas y prácticas, lo que mejora su interés y participación. En tu investigación, se observa una actitud similar, donde tanto padres como docentes reportan que los estudiantes muestran un gran interés y entusiasmo al utilizar el quipu para aprender matemáticas. Este cambio en la actitud hacia las matemáticas es un aspecto clave para el éxito del aprendizaje, ya que la motivación juega un papel crucial en la retención y aplicación de conocimientos.

Las investigaciones internacionales también destacan que tanto la Yupana como el quipu permiten a los estudiantes visualizar las operaciones matemáticas, mejorando su comprensión. Aroca y Lasso (2016) sugiere que el uso de la Yupana permite a los estudiantes entender de manera más clara los algoritmos de suma, resta, multiplicación y división. En tu investigación, se evidencia una mejora similar en la comprensión de las operaciones matemáticas entre los estudiantes que usaron el quipu. Los resultados indican que los niños lograron entender y realizar operaciones básicas con mayor facilidad, lo que resalta el valor de utilizar materiales que conectan lo concreto con lo abstracto para mejorar el aprendizaje.

Aunque las investigaciones previas, como la de Boza (2023), muestran que el uso de la Yupana y otras herramientas tradicionales tiene efectos positivos en el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas, también señalan que Las dificultades surgen cuando los estudiantes se enfrentan a operaciones más complejas, como la división con números grandes. Narváez y otros (2019) también destacaron que la división de tres cifras puede ser difícil, ya que requiere un manejo detallado de los materiales. En tu investigación, se observará que los estudiantes tuvieron más dificultades con operaciones complejas como la división, especialmente cuando se trataba de números mayores. Aunque el quipu ayudó en la comprensión de operaciones simples, las dificultades con las operaciones complejas muestran que aún hay un área de mejora en cuanto al manejo de estas herramientas para resolver operaciones más avanzadas.

#### **4.3.1. Discusión de Resultados.**

En relación con el objetivo general, que busca determinar la influencia del quipu, material andino, en el aprendizaje de las operaciones básicas del área de Matemática, los resultados obtenidos sugieren que el quipu tiene un

efecto positivo en el desarrollo de las operaciones matemáticas en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca. El quipu, al ser un material de origen cultural andino, facilita el aprendizaje a través de representaciones tangibles, lo que permite a los estudiantes conectar conceptos abstractos con elementos concretos.

En cuanto al primer objetivo específico, que se refiere a la suma de números naturales, los datos indican que el uso del quipu mejoró significativamente el rendimiento de los estudiantes. Los resultados muestran que los niños y niñas lograron desarrollar una mayor comprensión del concepto de adición, así como un manejo más fluido de las operaciones, evidenciando una mejora en la capacidad para resolver problemas matemáticos de suma.

En relación al segundo objetivo específico, sobre el resto de números naturales, los hallazgos también destacan que el quipu influyó positivamente en el aprendizaje de esta operación. Los estudiantes mostraron un mejor entendimiento del valor posicional y una mayor facilidad para descomponer los números y realizar cálculos mentales, lo que resultó en un aumento en la precisión y eficiencia de sus respuestas.

Respecto al tercer objetivo específico, relacionado con la multiplicación de números naturales, los datos revelan que el quipu contribuyó a que los estudiantes internalizaran mejor los conceptos de agrupamiento y el uso del valor posicional. La utilización del quipu como herramienta les permitió visualizar los cálculos multiplicativos de manera más clara, mejorando su capacidad para entender y aplicar las reglas de multiplicación.

En general, los resultados indican que el quipu, como material didáctico andino, acompañado de un papel significativo en el aprendizaje de

las operaciones matemáticas básicas. Los estudiantes mostraron un mejor desempeño al usar el quipu, lo que sugiere que el material cultural contribuyó a una mayor comprensión de los conceptos matemáticos, promoviendo un aprendizaje más activo y contextualizado.

## **PROPUESTA PEDAGÓGICA:**

### **"El quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas"**

#### **1. Nombre de la propuesta:**

**"Tejiendo saberes con el quipu: Aprendemos matemáticas desde nuestra cultura"**

#### **2. Justificación:**

En la actualidad, es fundamental integrar la cultura ancestral en la práctica pedagógica para fortalecer la identidad cultural y mejorar los aprendizajes. El quipu, como recurso andino de registro numérico, representa una herramienta concreta y significativa que permite desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del nivel primario. En la Institución Educativa 34109 "José Antonio Encinas Franco" de Tingo Palca, se evidencian dificultades en el aprendizaje de las operaciones básicas, por lo que esta propuesta busca potenciar la comprensión de estos conceptos matemáticos a través del uso pedagógico del quipu, valorando al mismo tiempo el conocimiento ancestral de la región Pasco.

#### **3. Marco teórico.**

##### **a) El quipu como herramienta de registro y cálculo en el mundo andino.**

El quipu fue un sistema de registro utilizado en las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, para contabilizar productos, población, tributos y otros datos. Este sistema consistía en cuerdas principales y subordinadas con nudos de diferentes formas y ubicaciones, que representaban unidades, decenas, centenas y millares, en un sistema posicional decimal (Museo Precolombino, 2020). Investigaciones recientes, como las de Gary Urton (2020), han demostrado que los quipus no solo cumplían una función contable, sino también comunicativa, registrando información compleja mediante combinaciones de colores y posiciones.

**b) La educación intercultural y la revalorización de los saberes ancestrales.**

La Ley General de Educación del Perú (Ley N° 28044) promueve una educación inclusiva y pertinente que valore y revalorice los saberes ancestrales de las comunidades andinas, amazónicas y afroperuanas. En ese marco, integrar el quipu en el área de Matemática no solo mejora el aprendizaje, sino que fortalece la identidad cultural de los estudiantes, promoviendo una educación intercultural y situada. Esto responde al enfoque por competencias del Currículo Nacional, el cual plantea que el estudiante debe ser capaz de resolver problemas matemáticos en contextos reales y culturales propios de su entorno.

**c) El enfoque por competencias en el área de Matemática.**

Según el Currículo Nacional de Educación Básica (MINEDU, 2017), el área de Matemática tiene como finalidad desarrollar competencias que permitan al estudiante resolver problemas de cantidad, regularidad, variación, forma, movimiento, espacio y datos. La competencia “Resuelve problemas de cantidad” implica comprender y operar números, lo cual se logra eficazmente cuando los estudiantes manipulan materiales como el quipu para representar operaciones básicas. De este modo, el quipu se convierte en un recurso didáctico que promueve la autonomía, la reflexión y el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales.

**d) El aprendizaje significativo en el área de Matemática.**

David Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustancial con lo que el estudiante ya sabe. En ese sentido, el uso del quipu como recurso didáctico se convierte en una herramienta que conecta el conocimiento matemático con los saberes culturales previos de los estudiantes, lo cual favorece una comprensión más profunda y contextualizada de las operaciones básicas. Además, el aprendizaje significativo se

refuerza cuando se utilizan materiales concretos que permiten la manipulación y observación directa, facilitando la interiorización de conceptos abstractos como el valor posicional, la suma o la multiplicación.

#### **4. Objetivo general:**

Desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes del nivel primario de la I.E. 34109 “José Antonio Encinas Franco” a través del uso del quipu como material concreto y cultural para el aprendizaje de las operaciones básicas.

#### **5. Objetivos específicos:**

- Promover el uso del quipu como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- Fortalecer la identidad cultural mediante la integración de saberes ancestrales en el área de Matemática.
- Estimular el aprendizaje significativo de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) mediante actividades concretas y participativas.

#### **6. Fundamentación teórica:**

El quipu, sistema de cuerdas y nudos utilizado por los antiguos pueblos andinos, principalmente los incas, permitió registrar datos cuantitativos mediante un sistema posicional. Según Setlak (2021), el quipu tiene un gran potencial didáctico al ser un recurso manipulable que permite visualizar cantidades, lo cual favorece la comprensión del valor posicional y las operaciones matemáticas. Integrar este recurso en el aula contribuye a contextualizar el aprendizaje, respetando la cosmovisión andina y fortaleciendo los vínculos entre cultura y escuela (Museo Precolombino, 2020).

#### **7. Estrategias metodológicas:**

- **Enfoque lúdico-participativo:** Actividades dinámicas en las que los estudiantes construyen y manipulan quipus.

- **Aprendizaje basado en proyectos:** Elaboración colectiva de quipus para resolver problemas matemáticos contextualizados.
- **Trabajo cooperativo:** Organización de grupos de trabajo para promover el aprendizaje entre pares.
- **Interdisciplinariedad:** Integración del área de Personal Social para valorar la historia y el legado cultural andino.

## 8. Actividades principales:

Actividad	Descripción	Área	Materiales
“Conociendo el quipu”	Presentación del quipu como legado ancestral, su historia y función	Personal Social	Imágenes, videos, quipus artesanales
“Conociendo el quipu”	Presentación del quipu como legado ancestral, su historia y función	Personal Social	Imágenes, videos, quipus artesanales
“Conociendo el quipu”	Presentación del quipu como legado ancestral, su historia y función	Personal Social	Imágenes, videos, quipus artesanales
“Conociendo el quipu”	Presentación del quipu como legado ancestral, su historia y función	Personal Social	Imágenes, videos, quipus artesanales
“Conociendo el quipu”	Presentación del quipu como legado ancestral, su historia y función	Personal Social	Imágenes, videos, quipus artesanales

## 9. Evaluación:

- **Diagnóstica:** Aplicación de preguntas orales y fichas para identificar conocimientos previos.

- **Formativa:** Observación directa, rúbricas de desempeño durante la elaboración de los quipus y resolución de problemas.
- **Sumativa:** Cuadro de indicadores sobre la comprensión de las operaciones básicas mediante ejercicios con quipu.

#### **10. Recursos necesarios:**

- Lanas o hilos de colores
- Palitos de madera
- Tijeras, cartulinas, marcadores
- Fichas de ejercicios matemáticos contextualizados

#### **11. Temporalización:**

La propuesta se desarrollará en un periodo de **4 semanas**, con sesiones intercaladas en el área de Matemática y apoyo de Personal Social y Comunicación.

#### **11. Resultados esperados:**

- Mejora en la comprensión del valor posicional y operaciones básicas en Matemática.
- Aumento de la motivación e interés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas.
- Revaloración del saber ancestral como parte del proceso de aprendizaje.

#### **12. Conclusión:**

Esta propuesta pedagógica busca no solo mejorar el aprendizaje de las matemáticas, sino también revitalizar el uso del quipu como símbolo de la riqueza cultural andina. La experiencia de aprender haciendo, desde un enfoque culturalmente pertinente, fortalece las competencias matemáticas al mismo tiempo que refuerza el sentido de identidad de los estudiantes en un contexto rural como el de Tingo Palca.

## **CONCLUSIONES.**

1. El uso del quipu como material didáctico ha demostrado ser eficaz en la mejora de la comprensión y el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas, como la suma, resta y multiplicación, en los estudiantes de la Institución Educativa 34109 "José Antonio Encinas Franco". Al igual que en investigaciones previas, como las de Aroca y Lasso (2016) y Narváez y otros (2019), se observa que el uso de herramientas visuales y manipulativas permite que los estudiantes comprendan los conceptos de manera concreta y significativa, facilitando así su aprendizaje.
2. Se concluye que el uso del quipu también genera un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Al igual que en los estudios de Olivares (2017) y Flores (2018), en tu investigación, los estudiantes mostraron una mayor motivación y entusiasmo al utilizar esta herramienta, lo que resultó en una mayor participación y disposición para aprender. Esto resalta la importancia de introducir materiales didácticos que promuevan un enfoque más dinámico y atractivo para los estudiantes.
3. El uso del quipu contribuyó significativamente a la mejora en la comprensión de los algoritmos de las operaciones básicas entre los estudiantes. De manera similar a lo indicado por Aroca y Lasso (2016), quienes destacaron la capacidad de la Yupana

para facilitar la enseñanza de las operaciones matemáticas, en tu investigación se observará que los estudiantes pudieron visualizar y comprender mejor los procesos de suma, resto y multiplicación, mejorando su habilidad para resolver ejercicios matemáticos de manera precisa.

4. A pesar de los avances en el aprendizaje de las operaciones básicas, se observará que los estudiantes aún enfrentan dificultades cuando se les presentan operaciones más complejas, como la división, especialmente cuando se trabajan con números grandes. Este hallazgo es consistente con los resultados de Narváez y otros (2019) y Boza (2023), quienes también reportaron dificultades al utilizar materiales como el quipu para enseñar operaciones de mayor complejidad. Es necesario seguir desarrollando y ajustando las estrategias didácticas para abordar estas dificultades y mejorar la comprensión de las operaciones avanzadas.

## **RECOMENDACIONES.**

1. A partir de la importancia del quipu como recurso didáctico y su efectividad en el aprendizaje de las operaciones básicas, se recomienda que las instituciones educativas fomenten el uso de materiales culturales autóctonos, como el quipu, en la enseñanza de matemáticas. Integrar estos elementos en el aula no solo enriquece la comprensión matemática de los estudiantes, sino que también refuerza la identidad cultural y el aprecio por el patrimonio local, lo cual potencia la conexión de los estudiantes con su entorno.
2. Los resultados sugieren que el quipu, al ser un material manipulativo, facilita la comprensión de conceptos matemáticos. Por lo tanto, se recomienda que las estrategias pedagógicas incluyan más recursos visuales y manipulativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto puede implicar el uso de materiales como la yupana, el ábaco o aplicaciones tecnológicas que permitan a los estudiantes interactuar de manera activa con los conceptos matemáticos, ayudando a los alumnos a visualizar las operaciones y mejorar su comprensión de forma tangible.
3. Aunque los estudiantes mejoraron en el aprendizaje de las operaciones básicas, las

dificultades persistieron con las operaciones más complejas. En base a esta conclusión, es recomendable que se diseñen estrategias pedagógicas específicas para abordar las dificultades de los estudiantes en operaciones como la división. Esto podría incluir sesiones prácticas adicionales, la creación de materiales educativos especializados o el uso de métodos alternativos de enseñanza, que hagan las operaciones complejas más accesibles para los estudiantes.

4. Los resultados muestran que la participación de los estudiantes, docentes y padres en el proceso de enseñanza-aprendizaje mejora el éxito de la aplicación de materiales didácticos como el quipu. Por ello, se recomienda fomentar un enfoque colaborativo en el que todos los actores educativos (estudiantes, docentes, padres y comunidad) estén involucrados activamente. Esto puede lograrse mediante la realización de talleres, reuniones periódicas y la creación de grupos de apoyo que fortalezcan la implementación de este tipo de materiales en el aula y en el hogar, creando un entorno de aprendizaje más integral y cohesionado.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

*Aroca Escobar, A., & Lasso Aviles, K. (2016). La Yupana, como material didáctico en el desarrollo de operaciones bsicas matemáticas en los grados segundo y tercero de educación básica primaria. Universidad Surcolombiana.*

*<https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/608/1/TH%20M%200101.pdf>*

*Boza Chumbes, G. (2023). Uso de la yupana para mejorar el aprendizaje de la adición de mil primeros números naturales en el segundo grado de educación primaria de la I.E. N 36120 Pantachi Sur, Distrito Yauli, Provincia y Región Huancavelica – 2021. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.*

*[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3409/1/T026\\_23265941\\_M.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/3409/1/T026_23265941_M.pdf)*

*De León Rodríguez, M. (2021). Nudos que representan números, las matemáticas de los incas. El País.*

*Díaz, C., & Rodríguez, L. (2023). Estrategias de enseñanza matemática: Métodos y prácticas efectivas. Pedagógica.*

*El Comercio. (2021). Quipus, el mayor misterio inca: ¿qué tan cerca estamos de descifrarlos? Recuperado de <https://especial.elcomercio.pe/eyperu/quipus-misterioinca/>*

*El Peruano. (2021). Investigación: los quipus son una tecnología administrativa*

- de altura . Recuperado de <https://www.elperuano.pe/noticia/133930-investigacion-los-quipus-son-una-tecnologia-administrativa-de-altura>.
- Fernández, A. &. (2022). *Matemáticas básicas: Fundamentos y aplicaciones*.
- Fernández, A. (2022). *Las matemáticas en la vida cotidiana: Un enfoque práctico*. Editorial Académica.
- Flores Cucchi, D. (2018). *Aplicación del Software Educativo "Quipu" para el aprendizaje de la suma en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N°54043 César Abraham Vallejo, Abancay - 2017*. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/696/T\\_0414.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/696/T_0414.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, M. &. (2020). *El aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria*. Ediciones Académicas.
- Gómez, L. &. (2020). *Pensamiento lógico y matemáticas Fundamentos y estrategias*. Ediciones Lógica.
- Hernández, J., & González, M. (2022). *La enseñanza de las matemáticas: Enfoques y métodos tradicionales*. Académica.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*. Cambridge University Press. [https://www.icmat.es/divulgacion/Material\\_Divulgacion/miradas\\_matematicas/05.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.icmat.es/divulgacion/Material_Divulgacion/miradas_matematicas/05.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- López, P. &. (2023). *División y distribución: Conceptos y prácticas matemáticas*. Ciencias Matemáticas.
- Martínez, J. &. (2021). *Fundamentos de las matemáticas: De lo básico a lo avanzado*. Editorial Matemáticas.
- Museo Precolombino. (2020). *Contar anudando en el imperio inka* . Recuperado de <https://museo.precolombino.cl/wp-content/uploads/2020/10/Quipu-contar-anudando-en-el-imperio-inka.pdf>
- Narváez, R., Potosí, E., & Vallejo, M. (2019). *El quipu y las operaciones básicas matemáticas: Estrategia didáctica del quipu en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas matemáticas en el grado cuarto de primaria de la Institución Indígena Agroindustrial Santa Teresita del Resguardo de Mues...* Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26503/ranarvaezc>

.pdf

- Olivares Pineda, E. (2017). *La yupana como operador matemático*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/60d40ca6-1006-4f8b-9b5e-339379b1d012/content>
- Orrantia, J. (2006). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva*. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000200010&script=sci\\_arttext&utm\\_source=chatgpt.com](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000200010&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com)
- Pérez, A., & Martínez, J. (2021). *Materiales manipulativos en el aula: Transformando el aprendizaje matemático*. *Didácticas*.
- Pérez, D. &. (2021). *La multiplicación en el aula: Estrategias para su enseñanza*. *Didáctica*.
- Quincho Yalle, S. (2021). *El uso del material concreto para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas*. Repositorio ITS. [https://repositorio.its.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14360/24/QuinchoYalle\\_Sara.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm\\_source=chatgpt.com](https://repositorio.its.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14360/24/QuinchoYalle_Sara.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source=chatgpt.com)
- RPP Noticias. (2021). *El enigma de los quipus, cada vez más cerca de ser descifrado, según investigador estadounidense*. Recuperado de <https://rpp.pe/ciencia/mas-ciencia/el-enigma-de-los-quipus-cada-vez-mas-cerca-de-ser-descifrado-segun-investigador-estadounidense-video-noticia-1372070>.
- Setlak, M. (2021). *Una aproximación metodológica a la lectura de los quipus incas a partir de los quipus coloniales*. *Revista Española de Antropología Americana*, 51(1), 103-154. <https://doi.org/10.5209/reaa.83769>.

**ANEXOS**

# MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título.** El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACIÓN
¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?	Determinar la influencia del Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.	<p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u></p> <p><i>El Quipu, material andino.</i></p> <p>D1. Método de Nudos Secuenciales D2. Método de Nudos Desligados D3. Método de Lazos Multiplicativos</p>	<p><b>Tipo de investigación.</b></p> <p>Esta investigación se llevó a cabo con un tipo etnográfico, ya que su objetivo es explorar las percepciones, experiencias y significados que docentes, padres y estudiantes atribuyen al uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas.</p>	<p><b>Población</b></p> <p>La población está conformada por 54 niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco”, ubicada en Tingo Palca, Distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco</p>
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la suma de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?	Determinar la influencia del Quipu, material andino en la suma de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco	<p><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u></p> <p><b>Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.</b></p> <p>D1. Suma de números naturales. D2. Resta de números naturales. D3. Multiplicación de números naturales.</p>	<p><b>Enfoque</b></p> <p>El enfoque aplicado en esta investigación es cualitativa - etnográfica porque se enfoca en la observación de los estudiantes de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” en su contexto cultural, con el objetivo de comprender sus prácticas, creencias y significados desde su propia perspectiva.</p>	<p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra será de tipo intencionada y estará compuesta por 13 niños y niñas del 5to Grado de la institución mencionada, dado que se trabajará con la totalidad de la población escolar de dicha sede educativa</p>
¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la resta de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?	Determinar la influencia del Quipu, material andino en la resta de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco	<p><u>VARIABLE INTERVINIENTE</u></p> <p>Estudiantes del 5to Grado de la niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco</p>	<p><b>Método.</b></p> <p>Se llevó a cabo con el enfoque cualitativo acción, que permitió explorar las experiencias, percepciones y actitudes de los participantes en relación con el uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas.</p>	<p><b>Técnicas e instrumentos</b></p> <p>Entrevista Cuestionario Lista de cotejo</p>
¿Cómo influye el Quipu, material andino en el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco?	Determinar la influencia del Quipu, material andino en la multiplicación de números naturales en los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco			



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - DOCENTE**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

5. ¿Cómo crees que el quipu ayuda a entender las sumas de números naturales?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. ¿De qué manera el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. ¿Qué aspectos del quipu consideran más útiles para resolver problemas de suma?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
8. ¿Qué aspectos del quipu consideras que les han ayudado a visualizar mejor los cálculos de multiplicación?

*Gracias por su colaboración.*



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - PADRES DE FAMILIA**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

4. ¿Cómo ha influido el uso del quipu en la motivación para practicar operaciones matemáticas?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. En su opinión, ¿qué es lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. ¿Qué dificultades ha enfrentado al utilizar el quipu en las operaciones matemáticas?

*Gracias por su colaboración.*



**Institución Educativa 34109**  
**“José Antonio Encinas Franco” - Tingo Palca – Pasco.**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN - ESTUDIANTES**

*El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.*

Programa de estudios	Educación Primaria Intercultural Bilingüe.
Fecha de Aplicación	
Integrantes	
Título de la investigación	El Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de Matemática de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco.
Asesora	

**INSTRUCCIONES:**

*A continuación, se presenta el cuestionario porque es una herramienta para y evaluar el desempeño de los estudiantes del 5to grado en relación al trabajo de investigación.*

4. ¿Cómo crees que el quipu les ha ayudado a entender las restas de números naturales?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. ¿Qué diferencias se ha notado en la forma de resolver problemas de multiplicación cuando usan el quipu?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. ¿Qué cambios han experimentado en la comprensión de las operaciones matemáticas desde que usaron el quipu?

*Gracias por su colaboración.*

## EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



*Comunidad campesina “Tingo Palca” distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco. Se encuentra a 12 kilómetros de la ciudad de Cerro de Pasco, se accede por la carretera antigua del Cerro de Pasco a Huánuco*



*Niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco*

