


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.

Fuentes principales

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

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Trabajos del estudiante	Escuela de Educacion Superior Publica Gamaniel Blanco Murillo	5%
2	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
3	Internet	repositorio.unap.edu.pe	<1%
4	Internet	riaa.uaem.mx:8080	<1%
5	Internet	www.clubensayos.com	<1%
6	Internet	repositorio.uarm.edu.pe	<1%
7	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
8	Internet	repositorio.unae.edu.ec	<1%
9	Internet	al-khidr.balticecovillages.eu	<1%
10	Internet	www.actividadesdeinfantilyprimaria.com	<1%
11	Internet	repositorio.unh.edu.pe	<1%

12	Internet	www.coursehero.com	<1%
13	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
14	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
15	Internet	repository.unad.edu.co	<1%
16	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja	<1%
17	Internet	repository.libertadores.edu.co	<1%
18	Internet	repositorio.undac.edu.pe	<1%
19	Internet	archive.org	<1%
20	Internet	rpp.pe	<1%
21	Internet	es.slideshare.net	<1%
22	Internet	www.researchgate.net	<1%
23	Internet	repositorio.unamba.edu.pe	<1%
24	Internet	es.scribd.com	<1%
25	Internet	revistas.ucm.es	<1%

26	Trabajos del estudiante	ueb	<1%
27	Internet	repositorio.unajma.edu.pe	<1%
28	Internet	repositorio.uancv.edu.pe	<1%
29	Internet	repositorio.its.edu.pe	<1%
30	Trabajos del estudiante	Pontificia Universidad Catolica de Chile	<1%
31	Internet	repositorio.unheval.edu.pe	<1%
32	Internet	revista.inicc-peru.edu.pe	<1%
33	Internet	cienciadigital.org	<1%
34	Internet	issuu.com	<1%
35	Internet	qu.wikipedia.org	<1%
36	Internet	revistamentor.ec	<1%
37	Internet	api-repositorio.unia.edu.pe	<1%
38	Internet	ciaem-iacme.org	<1%
39	Internet	worldwidescience.org	<1%

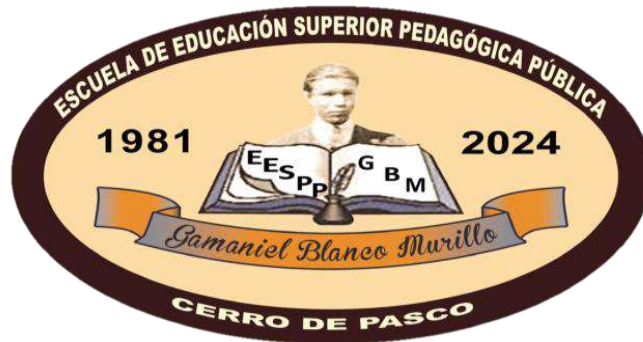
40	Trabajos del estudiante	Universidad Andrés Bello	<1%
41	Internet	repositorio.cuc.edu.co	<1%
42	Internet	webquery.ujmd.edu.sv	<1%
43	Internet	www.que-es-modelos-de-curriculum-vitae.info	<1%
44	Internet	dspace.uvic.cat	<1%
45	Internet	3lib.net	<1%
46	Trabajos del estudiante	Universidad Abierta para Adultos	<1%
47	Internet	doczz.com.br	<1%
48	Internet	lucreziamilillo.com	<1%
49	Internet	old.clarin.com	<1%
50	Internet	repositorio.upch.edu.pe	<1%
51	Internet	www.rumbosdelperu.com	<1%
52	Trabajos del estudiante	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	<1%
53	Internet	dehesa.unex.es	<1%

54	Internet	http://213.190.4.46/documentos/?p=3_0108	<1%
55	Internet	repositorio.utelesup.edu.pe	<1%
56	Internet	scm.org.co	<1%
57	Internet	www.dotmed.com	<1%
58	Internet	www.scribd.com	<1%
59	Internet	1library.co	<1%
60	Publicación	Osbaldo Washington Turpo Gebera. "Interacción didáctica y construcción social d..."	<1%
61	Internet	gogonihon.com	<1%
62	Internet	openaccess.marmara.edu.tr	<1%
63	Internet	rdu.unc.edu.ar	<1%
64	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
65	Internet	repositorio.puce.edu.ec	<1%
66	Internet	repositorio.une.edu.pe	<1%
67	Internet	ux641a12.unicef.org	<1%

68	Internet	www.foreigninvestment.cl	<1%
69	Internet	www.scoop.it	<1%
70	Internet	www.sercotec.cl	<1%
71	Internet	www.slideshare.net	<1%
72	Publicación	Mariana Porta, Regina Motz, Daniel De Queiroz Lopes. "Chapter 25 Mapping Digit..."	<1%
73	Internet	ambar.utpl.edu.ec	<1%
74	Internet	dspace.ucuenca.edu.ec	<1%
75	Internet	hdl.handle.net	<1%
76	Internet	pt.scribd.com	<1%
77	Internet	repositorio.escuelatarapoto.edu.pe	<1%
78	Internet	repositorio.umch.edu.pe	<1%
79	Internet	repositorio.unini.edu.mx	<1%
80	Internet	ri.ues.edu.sv	<1%
81	Internet	sites.google.com	<1%

82	Internet	www.eduteka.org	<1%
83	Internet	www.extron.es	<1%
84	Internet	www.imageneseducativas.com	<1%
85	Internet	www.ulare.cl	<1%
86	Internet	www.unesco.org.uy	<1%
87	Internet	zipordering.com	<1%
88	Publicación	María Luz Callejo, Ceneida Fernández, Álvaro García-Reche. "Cognitive apprehens...	<1%
89	Publicación	Mario Aquino Cruz, Manuel Ibarra Cabrera, Marleny Peralta Ascue, Jose L. Merma...	<1%
90	Internet	doczz.es	<1%
91	Internet	repositorio.unprg.edu.pe	<1%
92	Internet	repositorio.uns.edu.pe	<1%
93	Trabajos del estudiante	tarapoto	<1%

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



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.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Para optar el Grado de Bachiller en Educación.

PRESENTADO POR:

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

ASESOR: Lic. VIZARRETA SANCHEZ, Juan Abdin

PASCO, PERU

2024

1

HOJA DEL JURADO.

Inicio

Procede la sustentación ()

No procede la sustentación ()

Cerro de Pasco, _____ de _____ del 202__

Secretario

Presidente

Vocal

Finalización

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

1

Cerro de Pasco, _____ de _____ del 202__

Secretario

Presidente

Vocal

Cueva Galarza, Dominga Gladys
Sustentante

Palacin Chombo, Karina Liz
Sustentante

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestra familia, por el apoyo incondicional y por sus motivaciones constantes 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.

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

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

Espero que el resultado de la investigación pueda servir como referencia para
futuras prácticas pedagógicas y para la revalorización de los saberes ancestrales, con un
enfoque más inclusivo y dinámico de las matemáticas en la enseñanza del nivel primaria.

Palabras Clave: Quipu, Aprendizaje Matemático, Material didáctico.

QALAYKUNINSTI.

Kay yachaykunapaq rurayninmi ruraqnin rikch'ariynin quipun yachay rimaykuna ruwanapaq, kunan ñawpaqkunap yachaywan tiyanan yuyaykunapaq runasimi yachaywasinpi 34109 "José Antonio Encinas Franco", Tingo Palcapi, Yanacanchapi, Pasco Ilaqta qhichwasuyumanta. Kay yachaywanmi rimaykunata ruway yachachikuqpa, taytanchikpaq, yachaywasimanta runakunap uyarinchik runakunap rurayninchik ruranapaq quipuwan.

Kay ruraynillantaqa yuyaykunata qhawakuqkunap mana yanapanata ruraymi, quipuwan ruray rurayta rurayniyachinata ruwachkakunap yachay rimaspa yuyaykunawan.

Kay yachaynin rurayninmi rurakuytawan t'ikariynin yachaykuna ruray yachaykunamanta ruray ruraykunapi. Yuyaykunap quipuwan ruray ruray ruwachkakuna ruray rimaykunap yachaynin ruraykunata ruray ruraynin ruray ruraykuna yuyay rurayninchik.

ÑAWPAKUNA SUTIKUNA: Quipuwan, Yachay Ñawpa Rimay, Yachaynin Ruway Ruwayni

1

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	vii
HOJA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
QALAYKUNINSTI.....	v
INDICE DE CONTENIDOS	vi
INDICE DE TABLAS.....	viii
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.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos:.....	5
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
2.1. Antecedentes de Estudio.....	7
2.2. Bases teóricas de la variable.....	12
2.3. Definición de términos básicos.....	30
CAPÍTULO III:	37
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	37
3.1. Tipo de Investigación.....	37
3.2. Método.....	38
3.3. Población y muestra.....	40
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40

1

3.5. Análisis de datos.....	42
CAPÍTULO IV.....	44
MARCO PRÁCTICO.....	44
4.1. Diagnóstico del Contexto.....	44
4.2. Sistematización de la información.....	45
4.3. Evaluación de los resultados.....	56
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?	60
Tabla 2. ¿De qué manera el quipu ha facilitado el aprendizaje de las operaciones matemáticas?	61
Tabla 3. ¿Qué aspectos del quipu consideran más útiles para resolver problemas de suma?	62
Tabla 4. ¿Cómo crees que el quipu les ha ayudado a entender las restas de números naturales?	63
Tabla 5. ¿Qué diferencias se ha notado en la forma de resolver problemas de multiplicación cuando usan el quipu?	64
¿Qué aspectos del quipu consideras que les han ayudado a visualizar mejor los cálculos de multiplicación?	65
Tabla 7. ¿Cómo ha influido el uso del quipu en la motivación para practicar operaciones matemáticas?	66
Tabla 8. En su opinión, ¿qué es lo que más les gusta del quipu como herramienta de aprendizaje?	67
Tabla 9. ¿Qué dificultades ha enfrentado al utilizar el quipu en las operaciones matemáticas?	68
¿Qué cambios han experimentado en la comprensión de las operaciones matemáticas desde que usaron el quipu?	69

CAPITULO I.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Planteamiento del problema.

En el desarrollo de esta investigación, se constató que la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario enfrentaba múltiples desafíos. Los métodos tradicionales empleados para la enseñanza de las operaciones básicas como la suma, la resta y la multiplicación solían resultar abstractos con dificultad 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 de los incas para llevar cuentas e información numérica, fue identificado como una alternativa innovadora para conectar las matemáticas con un enfoque práctico y culturalmente relevante.

1
65
En la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca, se observó que los estudiantes enfrentaban dificultades en la comprensión y aplicación. Estas dificultades se reflejaban en el bajo rendimiento académico, en la percepción negativa de la matemática. Este problema no solo afectaba el desempeño escolar, sino que también limitaba el desarrollo de las habilidades fundamentales en su la vida cotidiana de los estudiantes.

21
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.

31
De esta manera, se identificó la necesidad de investigar si el uso del Quipu podría facilitar el aprendizaje en las operaciones básicas de los estudiantes 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.

67
En estos tiempos, los estudiantes de educación básica enfrentan diversas dificultades para comprender y resolver operaciones matemáticas básicas. Estas limitaciones afectan significativamente su desempeño en áreas fundamentales del aprendizaje, especialmente en contextos rurales, los métodos tradicionales de enseñanza no siempre responden de manera efectiva en todas las necesidades de los niños y niñas. Paralelamente, en la región andina existe un recurso cultural ancestral de gran valor: el quipu. Este instrumento, utilizado históricamente para registrar y organizar información matemática, ha sido subestimado como

herramienta pedagógica, a pesar de su potencial para promover un aprendizaje significativo y fortalecer la identidad cultural.

Entonces, surge la necesidad de responder a la pregunta central: ¿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? Este problema general plantea también interrogantes específicos, como: ¿Cómo influye el Quipu, material andino en la suma de números naturales 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?, ¿Cómo influye el Quipu, material andino en la resta de números naturales 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?, ¿Cómo influye el Quipu, material andino en la multiplicación de números naturales 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?

La búsqueda de respuestas a estos interrogantes es decisiva para combinar el conocimiento ancestral con estrategias educativas innovadoras. Esto no solo permite mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en Matemática, sino también promover la interculturalidad y revalorizar la riqueza cultural de la región andina. Además, integrar el quipu en el contexto educativo fomenta un aprendizaje más contextualizado, significativo y en sintonía con la identidad cultural de los estudiantes.

1.3. Justificación de la investigación.

63 La enseñanza de las matemáticas en el nivel primario constituyó un pilar fundamental en la formación académica de los niños y niñas, que desarrollaba habilidades esenciales para la resolver los problemas cotidianos y en el razonamiento lógico. Sin embargo, se observó que el uso de métodos tradicionales, a menudo abstractos y desvinculados de la identidad cultural, resultó insuficiente para lograr un aprendizaje significativo, especialmente en comunidades rurales como Tingo Palca.

58 El Quipu, una herramienta creada por los incas, se identificó como un recurso pedagógico valioso que no solo facilitaba la comprensión de la matemática básicas, de la misma manera conectaba a los estudiantes con su patrimonio cultural. Este material manipulativo, al ser tangible y visual, permitió a los niños y niñas experimentar y construir su conocimiento a partir de la interacción directa con los números y las operaciones, promoviendo un aprendizaje más activo.

3 Académicamente, se investigó el uso del Quipu en el aprendizaje de las matemáticas, respondiendo la necesidad de encontrar estrategias innovadoras que mejoraran la calidad educativa en áreas rurales. Además, esta propuesta fomentó un enfoque intercultural que integraba saberes ancestrales en el currículo escolar, contribuyendo a la revalorización de la cultura andina.

6 En el ámbito social, la implementación del Quipu fortaleció la identidad cultural de los niños y niñas en sus comunidades, al demostrar que las prácticas tradicionales tenían valor en el mundo moderno. Este enfoque no solo benefició a los niños al mejorar su rendimiento académico, sino que también involucró a las comunidades y a las familias en el proceso educativo, reforzando el vínculo entre escuela y cultura.

54

Finalmente, desde una perspectiva práctica, el Quipu se mostró como un recurso accesible y sostenible que pudo adaptarse fácilmente a los entornos escolares con recursos limitados. Su uso en la enseñanza de las matemáticas ofreció una solución innovadora y culturalmente relevante a los desafíos educativos que enfrentaban las instituciones de la región.

Por estas razones, el estudio fue relevante, ya que abordó no solo un problema pedagógico, sino también un tema cultural y social, contribuyendo al desarrollo integral de los niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca.

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:

OE₁. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la suma de números naturales 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.

OE₂. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la resta de números naturales 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 OE₃. Determinar la influencia del Quipu, material andino en la multiplicación de números naturales 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.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.1. Antecedentes de Estudio.

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

- La Yupana sin duda es un ejemplo de un material didáctico, pues permite que los estudiantes adquieran o refuercen su conocimiento de manera didáctica, por ende, que el proceso enseñanza-aprendizaje sea significativo.
- La Yupana como material didáctico permite al docente la posibilidad de brindar a las niñas y 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 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 de un docente, pues le brinda la posibilidad de inducir al estudiante hacia el conocimiento, mientras él estudiante 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 muy fácil de comprender.
- Las experiencias que se llevaron a cabo permitieron demostrar que los estudiantes superan 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 de este proyecto fueron alcanzados en un 90%. Las debilidades que 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 mejorar los 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 utilizado 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 más divertido, lúdico y eficaz, se le puede elaborar de diversas formas y con diferentes tipos de materiales como el cartón, la madera, cartulina entre otros.
- La yupana contribuye a que los alumnos construyan 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 los estudiantes 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 estudiantes 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 estudiantes 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 estudiantes 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 estudiantes del uso de la yupana en la suma 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 niños y niñas del grupo experimental, mientras que para los niños y niñas 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 estudiantes después del uso de la Yupana en la suma 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 por las culturas andinas, especialmente por los incas, como medio de registro y comunicación. Consta de cuerdas y nudos que se

usaron para almacenar y transmitir información numérica y cualitativa. Este material andino está cargado de significados culturales y tiene un papel fundamental en el aprendizaje, especialmente en contextos educativos donde se valoran las tradiciones locales (Museo Precolombino, 2020).

El quipu como material andino tiene un fuerte componente cultural y simbólico, que permite a las comunidades mantener y transmitir sus saberes. Utilizándolo, los incas lograron registrar datos como tributos, inventarios y actividades cotidianas a través de un sistema de nudos que representaban valores numéricos (Setlak, 2021). Este tipo de material es concreto y facilita el aprendizaje de las operaciones matemáticas como el conteo, la suma, la resta, la multiplicación, a través de un enfoque que resalta el valor posicional y el manejo de los números.

Además de ser un recurso cultural valioso, el quipu como material andino puede ser adaptado en el ámbito educativo, especialmente en comunidades rurales donde los métodos tradicionales aún desempeñan un rol importante. Su uso promueve el aprendizaje activo y significativo al involucrar al estudiante en procesos de conteo y cálculo a través de la interacción con el material (El Comercio, 2021). Por tanto, el quipu no solo contribuye al aprendizaje matemático, sino que también fortalece el reconocimiento de las raíces culturales y el patrimonio andino

a. Método de nudos secuenciales.

El quipu es un material didáctico andino utilizado desde tiempos prehispánicos por las culturas andinas, especialmente por los incas, como medio de registro y comunicación. Consta de cuerdas y nudos que se

usaron para almacenar y transmitir información numérica y cualitativa. Este material andino está cargado de significados culturales y tiene un papel fundamental en el aprendizaje, especialmente en contextos educativos donde se valoran las tradiciones locales (Museo Precolombino, 2020).

El quipu como material andino tiene un fuerte componente cultural y simbólico, que permite a las comunidades mantener y transmitir sus saberes. Utilizándolo, los incas lograron registrar datos como tributos, inventarios y actividades cotidianas a través de un sistema de nudos que representaban valores numéricos (Setlak, 2021). Este tipo de material que es concreto facilita el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas como el conteo, la suma, la resta y la multiplicación, a través de un enfoque que resalta el valor posicional y el manejo de los números.

Además de ser un recurso cultural valioso, el quipu como material andino puede ser adaptado en el ámbito educativo, especialmente en comunidades rurales donde los métodos tradicionales aún desempeñan un rol importante. Su uso promueve el aprendizaje activo y significativo al involucrar al estudiante en procesos de conteo y cálculo a través de la interacción con el material (El Comercio, 2021). Por tanto, el quipu no solo contribuye al aprendizaje matemático, sino que también fortalece el reconocimiento de las raíces culturales y el patrimonio andino.

b. Método de nudos desligados.

El método de nudos desligados es otra técnica utilizada en el quipu, el material didáctico andino, que se basa en la disposición de nudos sin una secuencia fija, sino de manera independiente. En este método, los

nudos se colocaban libremente a lo largo de las cuerdas, lo que permitía representar cantidades de forma más variada y flexible (Setlak, 2021).

En el método de nudos desligados, cada nudo tenía un valor numérico asociado, pero la disposición y la separación entre los nudos no seguía un patrón secuencial, como en el caso de los nudos secuenciales. Los nudos desligados se agrupaban según criterios diferentes, como la relevancia o el contexto de la información que se quería registrar, facilitando la codificación de datos más complejos (El Comercio, 2021). Este enfoque permitió a los incas registrar diferentes tipos de información, como tributos, actividades económicas o eventos, de manera más flexible.

El método de nudos desligados contribuye a la enseñanza de operaciones matemáticas al proporcionar una representación visual del contenido y las relaciones numéricas. Al utilizar nudos sin una secuencia fija, este método fomenta la comprensión del valor posicional, ya que los estudiantes deben identificar patrones y realizar cálculos basados en la ubicación y el tipo de los nudos (Museo Precolombino, 2020).

En el ámbito educativo, el quipu con el método de nudos desligados es una herramienta muy valiosa para el aprendizaje en el contexto rural o donde los recursos didácticos convencionales son limitados. Al facilitar el aprendizaje manipulativo y significativo, este método promueve el entendimiento de las operaciones matemáticas básicas y para el desarrollo del pensamiento lógico.

c. Método de lazos multiplicativos.

El método de lazos multiplicativos es otra técnica utilizada en el quipu, material didáctico andino, que se centra en la organización de nudos y cuerdas de manera que representan cantidades y sus multiplicaciones. En este método, se utilizan lazos o agrupaciones que muestran relaciones multiplicativas entre los elementos del quipu, como el sistema decimal o múltiplos de un número (Setlak, 2021).

En el método de lazos multiplicativos, los nudos y cuerdas se organizan en grupos que reflejan el concepto de multiplicación, facilitando el registro de cantidades más grandes y el cálculo de productos (El Comercio, 2021). Por ejemplo, un lazo que contiene varios nudos puede representar una cantidad multiplicada por un factor específico, permitiendo al usuario visualizar y manipular datos de manera más eficiente. Este enfoque facilita el entendimiento del valor posicional y el manejo de cantidades a través de una estructura que refuerza las operaciones multiplicativas (Museo Precolombino, 2020).

El método de lazos multiplicativos resulta útil en el aprendizaje de operaciones matemáticas porque permite a los estudiantes comprender conceptos como el valor posicional, los múltiplos y las propiedades de las operaciones matemáticas a través de la manipulación y visualización del quipu (Setlak, 2021). Además, promueve el desarrollo del pensamiento lógico y el cálculo mental, lo que contribuye a una mejor comprensión profunda de los números y sus relaciones.

En el ámbito educativo, el uso del quipu con este método puede ser una estrategia relevante para el aprendizaje de matemáticas en el

29

19

74 contexto rural o con acceso limitado a tecnologías modernas, ya que facilita el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades matemáticas prácticas.

2 2.2.2. Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.

18 a. Suma de números naturales.

La suma en los 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 en los 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.

3 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 los 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 "khipu" 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 muy 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

73

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.

12

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 de nuestros ancestros 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.

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 niños y niñas 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.

Recuperación del Quipu como Herramienta Pedagógica en la Actualidad

En la educación² 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 la valorización y el respeto 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.

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.

1 Este enfoque no solo mejorara las habilidades matemáticas de los niños y niñas, 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, ofrece metodologías dinámicas que combinan la manipulación directa de nudos, lazos y niveles para enseñar las operaciones básicas en matemáticas. Estas metodologías no solo facilitan el aprendizaje conceptual, sino que también integran un enfoque práctico, logrando que las niñas y niños comprendan y apliquen los conceptos matemáticos de manera efectiva.

Una de las metodologías más destacadas es el uso de nudos secuenciales para enseñar la suma y la resta. Los nudos se disponen en cuerdas secundarias, donde cada nudo representa una unidad. En el caso de una suma, los estudiantes añaden nudos en la cuerda correspondiente, agrupando cada diez para formar un nudo en un nivel superior, representando una decena. Por otro lado, en el resto, los nudos se eliminan

siguiendo el mismo principio jerárquico. Este enfoque facilita la comprensión del valor posicional y de los principios básicos del sistema decimal.

Para la multiplicación, se emplean lazos agrupados que simbolizan los factores de la operación. Los estudiantes atan un número de lazos equivalente a uno de los factores y replican la cantidad de nudos en cada lazo para reflejar la operación. Por ejemplo, al multiplicar 3×4 , crean tres lazos con cuatro nudos cada uno y cuentan el total para obtener el resultado. Esta metodología convierte la multiplicación en una actividad visual y manipulativa que fortalece el razonamiento lógico.

En el caso de la división, los niveles jerárquicos del Quipu son fundamentales para descomponer cantidades grandes en partes iguales. Los nudos se redistribuyen de manera equitativa entre varias cuerdas secundarias, permitiendo a los estudiantes visualizar tanto el cociente como el residuo. Esta técnica es particularmente útil para introducir conceptos como fracciones o decimales, ya que los niveles del Quipu pueden adaptarse a representaciones más complejas.

Además de estas técnicas, se proponen actividades prácticas que refuercen el aprendizaje. La resolución de problemas contextualizados, por ejemplo, permite a los estudiantes usar el Quipu para situaciones reales, como distribuir recursos o registrar cantidades. Esto conecta los conceptos matemáticos con el mundo cotidiano, aumentando su aplicabilidad y relevancia. Asimismo, ejercicios de construcción de Quipus, como representar operaciones específicas o intercambiar Quipus con sus compañeros para validarlos, promueven el aprendizaje

colaborativo y la reflexión crítica.

Estas metodologías no solo facilitaran la enseñanza de las matemáticas, también revalorizan el patrimonio cultural andino. Al integrar el Quipu en el aula, los estudiantes adquieren conocimientos prácticos mientras fortalecen su identidad cultural y aprecian las innovaciones de sus antepasados. Esta combinación de aprendizaje práctico y conexión cultural convierte al Quipu en una herramienta educativa única y efectiva.

76 2.2.10. Estrategias para la enseñanza de operaciones básicas.

2 Las estrategias tradicionales para la enseñanza de operaciones básicas han sido fundamentales en la educación matemática. Entre estas estrategias, el uso de algoritmos para resolver problemas matemáticos sigue siendo un pilar en la enseñanza. Según Hernández y González (2022), "el uso de algoritmos en la enseñanza de operaciones básicas proporciona una estructura paso a paso que facilita la comprensión de las operaciones y refuerza la memoria matemática de los estudiantes" (p. 111). Además, las tablas de multiplicar y los ejercicios repetitivos ayudan a los estudiantes a memorizar resultados y fortalecer sus habilidades en el cálculo rápido. Estas metodologías son eficientes para consolidar los conocimientos básicos antes de introducir conceptos matemáticos más avanzados.

Por otro lado, los métodos concretos han ganado relevancia al incluir materiales manipulativos como el Quipu, ábacos o bloques. Según Pérez y Martínez (2021), "el uso de materiales manipulativos como el

Quipu en el aula permite que los estudiantes interactúen de manera tangible con las operaciones básicas, lo que facilita la comprensión y asimilación de conceptos abstractos como el valor posicional y la suma". de decenas" (pág. 85). Este enfoque promueve el aprendizaje activo y visual, lo que beneficia especialmente a los estudiantes que tienen una forma de aprender más kinestésica o visual. Materiales como el ábaco y los bloques también permiten que los estudiantes vean las operaciones matemáticas en un contexto tridimensional, lo que refuerza su comprensión.

Además de los métodos tradicionales y concretos, las actividades prácticas juegan un papel muy esencial, la enseñanza de las operaciones básicas. Según Díaz y Rodríguez (2023), "las actividades prácticas que involucran problemas del mundo real son fundamentales para contextualizar las operaciones básicas, ya que ayudan a los niños a ver la relevancia de las matemáticas en situaciones cotidianas" (p. 94). Actividades como juegos matemáticos, resolver problemas de la vida diaria y aplicar las operaciones a situaciones reales permiten que los estudiantes refuercen sus conocimientos de manera significativa y comprendan la aplicabilidad de las matemáticas fuera del aula

2.2.11. Dificultades comunes en el aprendizaje de las operaciones básicas

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

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 para poder realizar las operaciones mentales para poder comprender conceptos abstractos en la matemática". Esta dificultad puede generar confusión y frustración en los niños, especialmente en las primeras etapas del aprendizaje matemático.

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 niños, lo que puede dificultar la comprensión y el interés en las matemáticas.

Escasa contextualización cultural que podría desmotivar a los estudiantes

La falta de contextualización cultural en la enseñanza de las matemáticas puede lograr desmotivar a los niños. Según Martínez y Pérez (2018), "la escasa contextualización cultural en el aprendizaje de las matemáticas puede desmotivar a los niños, 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 los enfoques

86 pedagógicos que consideren la diversidad de los estilos de aprendizaje y la relevancia cultural, promoviendo una enseñanza más inclusiva y efectiva en las matemáticas básicas.

52 2.2.12. El aprendizaje significativo de las matemáticas.

36 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 niños 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 situadas 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.

32 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.

56

2.2.13. Relación del Quipu con las operaciones básicas

3 El quipu, es un instrumento ancestral que fue utilizado por los incas, se compone de cuerdas y nudos que representan valores numéricos, facilitando la comprensión de las operaciones matemáticas como la suma, resta, división y multiplicación. Según de León (2022), "los quipus son nudos que sirven para representar conceptos matemáticos —números—". Esta representación tangible permite a los niños y niñas que puedan visualizar y manipular cantidades de manera concreta, lo que es especialmente útil en la enseñanza de las matemáticas.

10 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 nuevos y novedoso impactara en el niño y se convierte 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.

15 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 niños por las matemáticas, al reconocer y valorar su patrimonio histórico.

2.3. Definición de términos básicos.

2.3.1. Quipu:

Instrumento ancestral incaico compuesto por cuerdas y nudos utilizados para registrar información numérica y narrativa, principalmente en la administración y contabilidad. El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado en las culturas andinas prehispanicas, especialmente por los incas, que permitía almacenar y transmitir información a través de cuerdas y nudos. Consiste en una cuerda principal de la que cuelgan otras cuerdas más pequeñas, elaboradas generalmente de algodón o lana de camélidos, como alpacas o llamas. La disposición, tipo, cantidad y color de las cuerdas y nudos codificaban diversos datos, desde cifras numéricas hasta conceptos más abstractos relacionados con aspectos administrativos, sociales o ceremoniales (Museo Precolombino, 2020).

La función principal del quipu era la contabilidad, permitiendo registrar cantidades relacionadas con tributos, recursos agrícolas, almacenamiento y distribución. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que también pudo haber sido un medio para transmitir información narrativa, como genealogías, eventos históricos o leyes (El Comercio, 2021). En este sentido, el quipu se considera no solo un instrumento matemático, sino también un sistema protoescritor que refleja la complejidad de la organización incaica (Setlak, 2021).

Además de su utilidad práctica, el quipu tenía un profundo significado cultural y simbólico, representando la conexión entre el conocimiento humano y la cosmovisión andina, donde todo estaba interrelacionado. El uso de colores y patrones en las cuerdas no solo

transmitía información, sino que también evocaba conceptos asociados con el entorno natural, los ciclos agrícolas y las relaciones comunitarias (RPP Noticias, 2021).

Hoy en día, el quipu es visto como un símbolo de la riqueza cultural andina. Aunque ya no se utiliza con fines administrativos, su estudio y revalorización han despertado un interés renovado en su potencial educativo, especialmente en áreas como la matemática, donde puede servir como una herramienta didáctica para enseñar los conceptos abstractos de una manera más específica y contextualizada (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

2.3.2. Nudos:

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, para almacenar y transmitir información. Consiste en una cuerda principal de la que cuelgan otras cuerdas más pequeñas, elaboradas generalmente de algodón o lana de camélidos como alpacas o llamas. La disposición, tipo, cantidad y color de los nudos y cuerdas codificaban diversos datos, desde cifras numéricas hasta conceptos más abstractos relacionados con la contabilidad, la administración y la organización social (Museo Precolombino, 2020).

La función principal del quipu era registrar y organizar información relacionada con tributos, recursos agrícolas, almacenamiento y distribución. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que también pudo haber sido un medio para transmitir información narrativa, como genealogías, eventos históricos o leyes, lo que lo convierte en un sistema proto-escritural (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

Además de su utilidad práctica, el quipu tenía un profundo significado cultural y simbólico, representando la conexión entre el conocimiento humano y la cosmovisión andina, donde todo estaba interrelacionado. El uso de los nudos no solo transmitía información, sino que también evocaba conceptos asociados con el entorno natural, los ciclos agrícolas y las relaciones comunitarias (RPP Noticias, 2021).

Hoy en día, el quipu es considerado un símbolo de la riqueza cultural andina, y su estudio y revalorización han despertado un renovado interés en su potencial educativo. En el ámbito matemático, el quipu puede servir como una herramienta didáctica para enseñar conceptos abstractos de una manera concreta y contextualizada, especialmente en área rural en el cual los métodos tradicionales no responden de manera efectiva (El Comercio, 2021; Setlak, 2021).

2.3.3. Conteo:

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente los incas, que empleaba nudos y cuerdas para almacenar y transmitir información. En términos de conteo, los quipus eran esenciales para registrar y organizar datos numéricos como tributos, recursos agrícolas, almacenamiento y distribución (Museo Precolombino, 2020). Los nudos eran el elemento central del sistema de conteo, permitiendo a los incas registrar y cantidades de manera ordenada y visual, utilizando diferentes tipos de nudos para diferenciar los datos.

Cada cuerda del quipu estaba asociada a un sistema de nudos que podía representar cantidades numéricas específicas. Estos nudos se

disponían de manera tal que permitieran clasificar y registrar información cuantitativa, facilitando así el conteo de elementos como productos agrícolas, personas, tributos y otros recursos esenciales para la gestión administrativa (Setlak, 2021). La organización y codificación de los nudos en diferentes posiciones y agrupaciones aseguraban la precisión en el conteo, permitiendo a las sociedades incas llevar un control detallado sobre sus recursos y población.

Además del conteo, los quipus también eran utilizados como herramientas de almacenamiento de información administrativa y de otro tipo, lo que subraya su utilidad como sistemas de organización para los incas (El Comercio, 2021). Hoy en día, el quipu continúa siendo un recurso valioso en la educación, particularmente en el campo de las matemáticas, donde puede facilitar el aprendizaje de conceptos como el conteo en contextos educativos rurales y con escasos recursos.

2.3.4. Operaciones básicas:

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente por los incas, que empleaba cuerdas y nudos para almacenar y transmitir información. En relación con las operaciones básicas en matemáticas, como suma, resta, multiplicación y división, el quipu resultó ser una herramienta esencial para realizar conteos y operaciones numéricas (Museo Precolombino, 2020).

Los nudos en los quipus se disponían de diferentes maneras para representar cantidades y operaciones facilitar como el conteo, la suma y la resta. Por ejemplo, agrupaciones de nudos en ciertas cuerdas podrían indicar números específicos, lo que permitía operaciones básicas como

sumar o restar cantidades mediante el movimiento y agrupamiento de los nudos (Setlak, 2021). De esta manera, los quipus no solo eran útiles para registrar datos cuantitativos, sino que también facilitaban el desarrollo de operaciones matemáticas fundamentales necesarias en las sociedades andinas.

En términos de las operaciones básicas, los quipus ayudaban a realizar cálculos simples y complejos, como sumar o restar para determinar la cantidad de tributos, productos agrícolas o personas. Además, el uso de diferentes colores o tipos de nudos permitía distinguir y codificar operaciones más específicas como la multiplicación o la división, lo que reflejaba un conocimiento avanzado en el manejo de los números (El Comercio, 2021).

Actualmente, el quipu ha resurgido como una herramienta educativa que puede fomentar el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en contextos rurales, donde los métodos tradicionales aún son esenciales. Su potencial didáctico radica en su capacidad para proporcionar una experiencia tangible y contextualizada para la comprensión de conceptos matemáticos, como las operaciones básicas.

2.3.5. Valor posicional:

El quipu es un sistema de registro y comunicación empleado por las culturas andinas prehispánicas, particularmente los incas, que utilizaban cuerdas y nudos para almacenar y transmitir información. En relación con el valor posicional, el quipu fue fundamental para registrar y organizar datos numéricos de manera sistemática, asignando un valor específico a cada posición de los nudos (Museo Precolombino, 2020).

En el quipu, los nudos y cuerdas tenían un valor posicional que representaba distintas cantidades. Por ejemplo, la disposición de los nudos en las cuerdas seguía un patrón que permitía diferenciar entre unidades, decenas, centenas o millares, lo que facilitaba el conteo y la organización de datos (Setlak, 2021). Esta codificación posicional reflejaba un sistema avanzado de registro que requeriría una comprensión precisa del valor de las posiciones numéricas.

El quipu permitía registrar y manejar datos numéricos complejos mediante el uso de nudos específicos que se agrupaban en diferentes posiciones, como unidades, decenas o centenas, de forma similar a sistemas de numeración más desarrollados. Los nudos superiores en una cuerda representaban números más grandes, mientras que los nudos inferiores correspondían a valores más pequeños, creando un sistema de numeración posicional que facilitaba el cálculo y la administración (El Comercio, 2021).

En el contexto educativo, el quipu puede servir como una herramienta eficaz para enseñar el valor posicional en operaciones matemáticas. Su enfoque tangible y codificado ofrece una manera práctica para que los estudiantes comprendan los conceptos de unidades, decenas, centenas y millares, especialmente en contextos rurales donde las herramientas educativas tradicionales pueden ser limitadas.

2.3.6. Material concreto.

El quipu es un sistema de registro y comunicación utilizado por las culturas andinas prehispánicas, especialmente los incas, que empleaba cuerdas y nudos para almacenar y transmitir información. Como material concreto, el quipu se presenta como un recurso visual y táctil que facilita el

9

33

aprendizaje de conceptos matemáticos, como el conteo, las operaciones básicas y el valor posicional (Museo Precolombino, 2020).

El quipu es un material concreto porque permite a los estudiantes interactuar directamente con las cuerdas y los nudos. Los nudos en diferentes posiciones y agrupaciones representan cantidades específicas, lo que permite un aprendizaje más manipulativo y significativo en comparación con métodos abstractos (Setlak, 2021). Por ejemplo, el uso de nudos en distintas posiciones y colores ayuda a los niños a comprender mejor los conceptos de unidades, decenas y centenas, mejorando así su comprensión del valor posicional y el conteo (El Comercio, 2021).

Además, el quipu como material concreto facilita la visualización y la comprensión de operaciones matemáticas básicas, como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Al trabajar con el quipu, los estudiantes pueden realizar cálculos manipulativos, promoviendo un aprendizaje más activo y práctico (RPP Noticias, 2021). Este enfoque permite a los niños interactuar con el material y consolidar sus conocimientos mediante el uso de representaciones tangibles.

En el contexto educativo, el quipu como material concreto puede ser especialmente útil en áreas rurales o contextos donde el acceso a recursos tecnológicos y materiales educativos es limitado, lo que lo convierte en una herramienta esencial para el desarrollo de competencias matemáticas.

28

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.

4

1

El tipo de investigación que se propone para el estudio titulado "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 enmarca en un enfoque cualitativo - acción. Este enfoque combina elementos cualitativos y acciones prácticas, lo que permitirá profundizar en la comprensión del uso del quipu como material didáctico andino en el contexto educativo.

40

40

3

79

El enfoque cualitativo es adecuado porque busca explorar las percepciones, experiencias y significados que los docentes y estudiantes tienen sobre el uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. A través de entrevistas, observaciones y análisis de documentos, se obtendrán datos ricos y descriptivos que proporcionarán una visión más profunda del impacto del quipu en el desarrollo de habilidades matemáticas. Este enfoque permite entender las

68 dinámicas sociales y culturales que influyen en el uso de materiales tradicionales como el quipu, y cómo estos pueden ser adaptados y aprovechados en el contexto escolar.

22 Por otro lado, el enfoque acción es relevante porque está orientado a la implementación de prácticas concretas y la intervención directa en el proceso de enseñanza. La investigación acción busca intervenir en el aula mediante el uso del quipu como herramienta didáctica, para observar su aplicación, evaluar los resultados y promover mejoras basadas en los hallazgos. Este enfoque fomenta la 71 participación activa de los actores educativos (docentes y estudiantes) en el proceso, 85 permitiendo que tanto los docentes como los estudiantes se involucren en el diseño, aplicación y evaluación de estrategias didácticas basadas en el quipu.

22 De este modo, el enfoque cualitativo–acción permitirá no solo el estudio de las percepciones y el impacto del quipu, sino también la mejora continua de las prácticas educativas mediante la reflexión y la toma de decisiones fundamentadas en los resultados obtenidos. La combinación de estas dos perspectivas fortalecerá el proceso investigativo y asegurará una intervención efectiva que aporte al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa N° 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca. 1

3.2. Método.

11 El método de investigación que se empleará para el estudio titulado "El 4 Quipu, material andino en el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área de 1 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" es el método cualitativo de investigación acción.

El método cualitativo permitirá explorar en profundidad las experiencias,

3 percepciones y actitudes de los participantes frente al uso del quipu en el aprendizaje de las operaciones matemáticas. A través de estas técnicas como entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis documental, se buscará comprender los significados que los docentes y de los estudiantes asignan al uso del quipu. Este método es adecuado porque permite captar las voces de los actores involucrados, y se centra en la interpretación y el entendimiento de los fenómenos en su contexto natural.

24 Por otro lado, el método de investigación acción es el más relevante, ya que su enfoque está centrado en la intervención y la mejora de prácticas educativas a partir de la reflexión y la acción conjunta de los participantes. En este estudio, se implementarán acciones concretas, como talleres de formación para docentes, la implementación del quipu en las aulas y la recolección de datos sobre el impacto del quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas.

49 6 Primero, se realizará una fase de diagnóstico, donde se recopilará información a través de entrevistas y observaciones a docentes y estudiantes para identificar las necesidades y desafíos actuales en el aprendizaje de operaciones matemáticas. Luego, en una fase de intervención, se implementará el uso del quipu en las actividades matemáticas, buscando cómo los estudiantes utilizan este material andino para resolver problemas y mejorar su comprensión de conceptos como el valor posicional y las operaciones básicas.

28 Finalmente, en una fase de evaluación, se recolectarán datos mediante observaciones, encuestas y registros de los resultados de los estudiantes. Esto permitirá analizar los avances, desafíos y percepciones sobre el quipu como herramienta educativa, identificando los efectos del material andino en el aprendizaje.

El uso del método cualitativo–acción asegura una investigación tanto reflexiva como práctica, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas a través del quipu, promoviendo la participación activa de los actores educativos y permitiendo ajustes en las prácticas pedagógicas.

3.3. Población y muestra

3.5.1. Población:

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.

3.5.2. Muestra:

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.

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.

3.4.1. Encuesta de Opinión.

Se incorporará una encuesta de opinión dirigida a docentes 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

6

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.

27

3.4.2. 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.

15

47

3.4.3. 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.

80

88

6

Estas técnicas e instrumentos permitirán recolectar datos detallados y diversos, los cuales serán analizados para evaluar el impacto del quipu en el

1 aprendizaje de las operaciones matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca

3.5. Análisis de datos.

59 El análisis de datos se realizó mediante la técnica de triangulación, 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.

3 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.

60 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.

17 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.

La institución se encuentra ubicada en una comunidad rural del distrito de Yanacancha, provincia y región de Pasco, caracterizada por una rica tradición cultural andina. Sin embargo, las condiciones socioeconómicas de las familias son limitadas, lo que impacta en el acceso a recursos educativos y tecnológicos. Además, el entorno escolar carece de materiales pedagógicos que faciliten un aprendizaje significativo, especialmente en el área de matemáticas.

En cuanto a los estudiantes, se observa que enfrentan dificultades en la comprensión y aplicación de las operaciones básicas, como suma, resta, multiplicación y división. Estas limitaciones no solo se reflejan en el bajo rendimiento académico, sino también en una actitud negativa hacia la matemática, considerándola una materia abstracta y poco relevante para su vida cotidiana.

Por otro lado, el contexto cultural muestra un desaprovechamiento de los saberes ancestrales, como el uso del Quipu, que podría servir como puente entre los conocimientos tradicionales y los contenidos académicos. Aunque los docentes

muestran interés por innovar en sus métodos de enseñanza, manifiestan la necesidad de formación adicional para implementar herramientas pedagógicas que integren aspectos culturales en sus prácticas.

El diagnóstico resalta la importancia de diseñar estrategias educativas contextualizadas que consideren las principales necesidades y características de todos los estudiantes, así como los recursos disponibles en la comunidad. En este sentido, se propone el uso del Quipu como herramienta educativa que sirve para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas, promoviendo al mismo tiempo la valorización del patrimonio cultural andino.

4.2. Sistematización de la información.

4.2.1. Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados.

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a través de la investigación, los cuales se analizan e interpretan para comprender el impacto del uso del Quipu en el aprendizaje de las operaciones básicas en los estudiantes de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca.

Este análisis se enfoca en identificar las fortalezas y áreas de mejora en el proceso educativo, considerando los datos cualitativos recolectados de los actores educativos involucrados: estudiantes, docentes y padres de familia.

Triangulación de la información:

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

Docentes	Padres	Niños y niñas
<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

Nota. Cuestionario de investigación.

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.

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.

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.

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

45

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
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.	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.	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.

Nota. Cuestionario de investigación.

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?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<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.

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?

Docentes	Padres	Niños y niñas
<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.

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.

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.

19

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.

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.

87

17

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.

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.

70

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.

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.

4 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.

12 Los estudios nacionales, como los de Olivares (2017) y Flores (2018) , coinciden que los materiales didácticos como son 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.

CONCLUSIONES.

44 El uso del quipu como material didáctico ha demostrado ser muy 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 esta herramienta visual y manipulable nos permite que los niños y niñas comprendan todos los conceptos de manera concreta y significativa, facilitando así su aprendizaje.

18 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.

78 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

2 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.

3 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.

15 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.

90 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.

2 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.

46 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.

12

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS.

- 2 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>
- 2 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
- 69 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.
- 48 El Comercio. (2021). *Quipus, el mayor misterio inca: ¿qué tan cerca estamos de descifrarlos?* Recuperado de [https://especial .elcomercio .pe /eyperu /quipus -misterioinca/](https://especial.elcomercio.pe/eyperu/quipus-misterioinca/)
- 35 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.](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.
- 14 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*

- 14 Abraham Vallejo, Abancay - 2017. *Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac*.
- 23 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.
- 22 Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*. Cambridge University Press.
- 12 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.
- 30 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>
- 8 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>
- 29 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>
- 26 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
- 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.

37
16
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

20
20
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>.

25
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
<p>¿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?</p>	<p>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>	<p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u></p> <p>El Quipu, material andino.</p> <p>D1. Método de Nudos Secuenciales D2. Método de Nudos Desligados D3. Método de Lazos Multiplicativos</p>	<p>Tipo de investigación. El tipo de investigación que se propone para el estudio titulado "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” se enmarca en un enfoque cualitativo - acción. lo que permitirá profundizar en la comprensión del uso del quipu como material didáctico andino en el contexto educativo.</p> <p>Método. El método de investigación que se empleará para el estudio titulado "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" es el método cualitativo de investigación acción.</p>	<p>Población 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> <p>Muestra 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> <p>Técnicas e instrumentos Test Entrevista Cuestionario</p>
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	<p><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u></p> <p>Aprendizaje de las operaciones básicas del Área de Matemática.</p> <p>D1. Suma de números naturales. D2. Resta de números naturales. D3. Multiplicación de números naturales.</p>		
	<p>Determinar la influencia del Quipu, material andino en la suma de números naturales 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>	<p><u>VARIABLE INTERVINIENTE</u></p> <p>Niños y niñas de la Institución Educativa 34109 “José Antonio Encinas Franco” de Tingo Palca Distrito de Yanacancha Provincia y Región Pasco</p>		
	<p>Determinar la influencia del Quipu, material andino en la multiplicación de números naturales 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>			

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

CUESTIONARIO DE OPINIÓN

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

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

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

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

10. ¿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



Estudiantes explicando el funcionamiento del quipu, durante las clases en el aula como también en el campo y sus propias creaciones de sus materiales didácticos



Explicando a los padres de familia sobre el trabajo de investigación que es el material didáctico el quipu