



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



### TESIS

**YUPANA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE  
EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE  
SECUNDARIA 501096 PAUCARCCOTO DE CHINCHAYPUJIO  
ANTA CUSCO 2020**

**PRESENTADA POR:  
YENI AFAN HUAMAN  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE**

**PUNO, PERÚ**

**2023**

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**YUPANA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE SECUNDARIA 501096 PAUCARCCOTO DE CHINCHAYPUJIO A NTA CUSCO 2020**

AUTOR

**YENI AFAN HUAMAN**

RECuento de palabras

**21385 Words**

RECuento de caracteres

**110802 Characters**

RECuento de páginas

**88 Pages**

Tamaño del archivo

**2.2MB**

Fecha de entrega

**Jan 31, 2024 2:50 PM GMT-5**

Fecha del informe

**Jan 31, 2024 2:51 PM GMT-5**

● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
D<sup>a</sup>. Percy Samuel Yabar Miranda  
DOCENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
UNA - PUNO



Resumen



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

### TESIS

**YUPANA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL  
APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL  
PRIMERO DE SECUNDARIA 501096 PAUCARCCOTO DE  
CHINCHAYPUJIO ANTA CUSCO 2020**



**PRESENTADA POR:  
YENI AFAN HUAMAN  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN EDUCACIÓN  
CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE**

APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:

PRESIDENTE

  
.....  
Dr. HEBER NEHEMIAS CHUI BETANCUR

PRIMER MIEMBRO

  
.....  
M.Sc. YOBANA MELAGROS CALSIN CHAMBILLA

SEGUNDO MIEMBRO

  
.....  
M.Sc. RUTH MERY CRUZ HUISA

ASESOR DE TESIS

  
.....  
Dr. PERCY SAMUEL YABAR MIRANDA

Puno, 13 de enero de 2023

**ÁREA:** Metodología de la educación bilingüe

**TEMA:** Yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de matemática en estudiantes del primero de secundaria 501096 Paucarcoto de Chinchaypujio Anta Cusco 2020

**LÍNEA:** Estrategias metodológicas de la EBI.



## DEDICATORIA

✚ A mi Sr. Padre Eduardo, gracias por guiar mi camino y protegerme desde el mundo exterior, me has protegido toda mi vida y me has guiado por el camino del bien, por eso te presento mi trabajo padre.

Mi gratitud eterna desde lo más profundo de mi corazón por todo lo que hizo y me dio. amiga, compañera, confidente mi madre abnegada y adorada. Cirila, por su apoyo incondicional por brindarme el amor de madre. Que me hizo quien soy hoy; muchos de mis éxitos te las debo a ti, incluida esta querida madre.

Tu amor y cariño es lo más puro de mi alegría, esfuerzo y realización. A pesar de tu corta edad, me has enseñado mucho y me sigues enseñando más en la vida. Gracias por ayudarme a encontrar el lado agridulce de la vida. Eres mi mayor motivación para seguir adelante y poder concretar este y muchos proyectos con éxito. Gracias mi Princesa Cerely Qantú.

Dedico este trabajo con gran amor a mis hermanos y sobrinos, por el apoyo incondicional, por impulsarme siempre a ser mejor y lograr con éxito todos mis objetivos trazados.

Yeni



## AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios y a la vida por permitirme ver el sol cada día brillar, por demostrarme cada día lo hermoso que es la vida y lo justo que puede llegar a ser, por tenerme la vida y disfrutar de mi familia día a día.

Quiero agradecer a la ONG TAREA Cusco por brindarme este apoyo incondicional para poder seguir realizando este proyecto de estudios del mismo modo a la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a la escuela de posgrado y en especial a la Maestría en Educación Intercultural Bilingüe, que me dieron la oportunidad de seguir alcanzando mis metas profesionales.

Agradezco a la plana docente por compartir su riqueza de conocimientos, experiencia práctica y teorías cognitivas para llenar el vacío académico en mi educación competitiva durante los días difíciles de mejorar la salud todos los días.

Glorifico a sr. director y docentes, de manera particular a la “Institución Educativa N° 501096 de Paucarccoto - Chinchaypujio Anta Cusco” por ofrecerme toda la información y cooperar con la respuesta de la herramienta de búsqueda.

Un agradecimiento especial al jurado por este trabajo, que combinó todos sus amplios conocimientos para crear este estudio único al Dr. Percy Samuel Yabar Miranda, por su asesoría.

YENI



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco teórico	2
1.1.1 La Yupana	2
1.1.1.1 La Yupana como estrategia metodológica	2
1.1.1.2 Fundamentos de la estrategia basado en la Yupana	3
1.1.1.3 La Yupana	3
1.1.1.4 Uso de la Yupana	4
1.1.1.5 El sistema de enseñanza y aprendizaje	5
1.1.1.6 Uso de materiales concretos, la Yupana	6
1.1.1.7 Operaciones aritméticas con la Yupana	6
1.1.2 Aprendizajes en el área de matemática	9
1.1.2.1 Competencias del área de matemática	9
1.1.2.2 Competencia: resuelve problemas de cantidad	10
1.1.2.3 Competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	10
1.1.2.4 Competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización	11
1.1.2.5 Competencia: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	11
1.1.2.6 La suma y resta	11
1.1.2.7 La multiplicación y división	14
1.2 Antecedentes	17



1.2.1 Internacionales	17
1.2.2 Nacionales	19
1.2.3 Regionales	24

## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1 Identificación del problema	25
2.2 Enunciados del problema	26
2.2.1 Problema general	26
2.2.2 Problemas específicos	26
2.3 Justificación	27
2.4 Objetivos	28
2.4.1 Objetivo general	28
2.4.2 Objetivos específicos	28
2.5 Hipótesis	28
2.5.1 Hipótesis general	28
2.5.2 Hipótesis específicas	29

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 Lugar de estudio	30
3.2 Población	31
3.3 Muestra	31
3.4 Métodos de investigación	32
3.4.1 Tipo de investigación	32
3.4.2 Diseño de investigación	32
3.5 Descripciones detalladas de métodos por objetivos específicos	33
3.5.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos y confiabilidad	34
3.5.2 Análisis de confiabilidad	34
3.5.3 Análisis de datos	34
3.5.4 Sistema de variables	35

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1 Resultados	36
4.2 Resultados de estadística de tendencia central	43
4.3 Prueba de hipótesis	44



4.4 Discusión	50
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	62





## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. Muestra de estudio	31
2. Resultados de confiabilidad	34
3. Sistema de variables.	35
4. Resultados logro de competencias con la suma en el grupo control y experimental.	36
5. Comparativa de resultados de la resta en el grupo control y experimental.	38
6. Comparativa de resultados de la multiplicación en el grupo control y experimental.	39
7. Comparativa de resultados de la división en el grupo control y experimental.	40
8. Comparativa de resultados del logro de aprendizaje de las matemáticas en el grupo control y experimental.	41
9. Estadística de tendencia central de logro académico en el grupo experimental.	43
10. Estadística de tendencia central de logro académico en el grupo de control.	44
11. Prueba de hipótesis general.	45
12. Prueba de hipótesis específica 1.	46
13. Prueba de hipótesis específica 2.	47
14. Prueba de hipótesis específica 3.	48
15. Prueba de hipótesis específica 4.	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1. La Yupana es un tablero que está constituido por cuatro columnas.	6
2. Progresión numeral de la yupana del 1 al 1000.	7
3. Círculos vacíos de la yupana.	8
4. Posiciones Unidades, decenas centenas, millares, docenas de millares.	12
5. Algunos movimientos en la yupana.	13
6. Ejecución de ejercicios en la Yupana.	14
7. Multiplicación y división en la Yupana.	15
8. Ubicación geográfica del lugar de estudio ( <a href="https://acortar.link/1l2bGK">https://acortar.link/1l2bGK</a> )	31
9. Resultados logro de competencias con la suma en el grupo control y experimental.	37
10. Resultados logro de competencias con la resta en el grupo control y experimental.	38
11. Logro de competencias en la multiplicación en el grupo control y experimental.	39
12. Logro de competencias con la división en el grupo control y experimental.	40
13. Logro de aprendizaje de las matemáticas en el grupo de control y experimental.	42
14. Campana de Gauss para prueba de hipótesis general.	45
15. Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 1.	46
16. Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 2.	47
17. Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 3.	48
18. Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 4.	49
19. Familiarización con la yupana por parte de los estudiantes.	70
20. Elaboración de la yupana en cartulinas.	70
21. Acompañamiento de la maestra en la resolución de ejercicios con la yupana.	71
22. Estudiantes empleando la yupana en la resolución de problemas matemáticos.	71
23. La maestra Brinda andamiaje.	72
24. Análisis y resolución de los ejercicios matemáticos con la yupana.	72



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Matriz de consistencia	63
2. Evaluaciones.	64
3. Panel fotográfico.	70
4. Unidad de aprendizaje y sesiones de aprendizaje.	73
5. Validación de instrumentos.	74

## RESUMEN

La siguiente investigación se presenta bajo el título, “Yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de matemática en estudiantes del primero de secundaria de la I.E. 01096 Paucarccoto de Chinchaypujio Anta Cusco 2020”. Teniendo como objetivo, determinar la efectividad de Yupana como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del primero de secundaria de dicha institución educativa. De otro lado, se presentó el siguiente enunciado ¿Cuál es la eficacia de la Yupana como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de primer grado de la I.E. “501096 Paucarccoto”? Teniendo como hipótesis, La Yupana como estrategia es eficaz para los estudiantes de primer año de secundaria. Esta investigación es de tipo experimental, enfoque Cuantitativo, diseño Cuasi experimental, como población se tiene a los estudiantes del primer grado de la I.E. Secundaria 501096 de Paucarccoto, La técnica utilizada fue el examen y el instrumento de prueba escrita, obteniendo las siguientes conclusiones: La Yupana como estrategia metódica del área de matemática permite que los estudiantes del grupo experimental de un 85.7% con calificativo inicio hayan mejorado y logrado en la evaluación del post test un 71.4% con calificativo logrado, comparativamente con el grupo control de un 55.6% que se encontraban en proceso, el 50% de ellos aún se mantienen con ese rendimiento, por lo que se ha demostrado su eficacia con la prueba estadística T de Student con el p valor 0.00 al 95% de confianza.

**Palabras clave:** Aprendizaje, división, enseñanza, matemática, multiplicación, resta, Suma, Yupana.



## ABSTRACT

The following research is presented under the title, “Yupana as a methodological strategy for learning in the area of mathematics in first year high school students at the I.E. 01096 Paucarccoto de Chinchaypujio Anta Cusco 2020”. Aiming to determine the effectiveness of Yupana as a methodological strategy to improve the learning of mathematics in first year high school students of that educational institution. On the other hand, the following statement was presented: What is the effectiveness of the Yupana as a methodological strategy to improve the learning of the mathematics area in first grade students from the I.E. “501096 Paucarccoto”? Having as a hypothesis, The Yupana as a strategy is effective for first-year high school students. This research is experimental, Quantitative approach, Quasi-experimental design, the population is the first-grade students of the 501096 Paucarccoto high school. The technique used was the exam and the written test instrument, obtaining the following conclusions: The Yupana as a methodical strategy in the area of mathematics allows the students of the experimental group of 85.7% with a starting grade to have improved and achieved 71.4% with a grade achieved in the post-test evaluation, compared to the control group of 55.6%. that were in process, 50% of them still maintain that performance, so their effectiveness has been demonstrated with the Student's T statistical test with the p value 0.00 at 95% confidence.

**Keywords:** Addition, division, learning, mathematics, multiplication, subtraction, teaching, Yupana.

## INTRODUCCIÓN

La implementación de la Yupana en entornos educativos demuestra una notable eficacia y precisión en el desarrollo lógico de los niños al abordar operaciones de suma y resta. En el ámbito de la enseñanza y aprendizaje, esta herramienta ha resultado invaluable al proporcionar una experiencia educativa más entretenida y agradable. La acción de desplazar las fichas en compartimientos constituye un método sencillo y práctico para realizar operaciones aritméticas, prescindiendo de la necesidad de una calculadora o la ejecución mental de cálculos.

La Yupana, es una herramienta de cálculo arraigada en la cultura latinoamericana y originalmente empleada por los incas en sus sistemas de conteo, se revela como un instrumento crucial no solo para mantener un orden efectivo en la gestión gubernamental, sino también para llevar a cabo la recaudación de impuestos basada en la cantidad de maíces, todo ello mediante un tablero conocido como ábaco o Yupana.

Este diseño de investigación se elaboró en el marco en el buen aprendizaje para abordar los niveles faltantes en el desarrollo de las operaciones matemáticas, por lo que propone establecer la efectividad de Yupana como una estrategia sistemática en el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. Ambos aplican para los estudiantes de los grupos 1 y 2 del nivel secundaria, por lo que este estudio es académico y está organizado de acuerdo a la siguiente estructura:

**Capítulo I.** en esta sección se considera el planteamiento del problema, formación del problema, justificación del estudio objetivos de la investigación.

**Capítulo II.** En esta sección se considera, los antecedentes internacionales nacionales, locales, marco teórico y marco conceptual.

**Capítulo III.** Se consideraron ubicación geográfica, período de tiempo, fuentes de materiales utilizados, población, muestra de estudio, diseño estadístico, procedimientos, variables y análisis de resultados.

**Capítulo IV.** En esta última sección se presentan los resultados, las discusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas, de acuerdo a los objetivos planteados.



## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1 Marco teórico

##### 1.1.1 La Yupana

###### 1.1.1.1 La Yupana como estrategia metodológica

Para la postura de Zeballos (2019), la matemática puede ser presentada a través de un instrumento que haga que el cálculo sea disfrutable durante su aplicación. El material didáctico se concibe como un componente que, al incorporarse al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, optimiza la instrucción de un contenido temático de manera más eficaz. En este contexto, se valora la Yupana como un recurso manipulativo diseñado para los estudiantes y dirigido por los profesores, siendo identificada como un material didáctico con objetivos pedagógicos. Esto se debe a su capacidad para representar de manera óptima y objetiva la realidad concreta (p. 38). Dentro del marco pedagógico, se propone que la utilización apropiada de la Yupana esté dirigida a lograr aprendizajes significativos, promoviendo la construcción de conocimientos a través de enfoques innovadores que integren la experiencia cultural de la comunidad. De este modo, se persigue garantizar la obtención de conocimientos pertinentes y relevantes, contribuyendo al desarrollo integral de las competencias necesarias para la vida.

### 1.1.1.2 Fundamentos de la estrategia basado en la Yupana

Es una sustancia manipuladora cuyo origen se encuentra en Guaman (1965) y se puede apreciar en el dibujo de Tawantin Suyu Khipug Kuraka, el auditor jefe de la institución encargado de atar la cuerda o khipu y el tesorero del reino. Al mirar la imagen, se puede ver que sostiene el khipu en la mano, y apareció una tablilla en el lado izquierdo de la mesa, que comenzaba a representar la Yupana. En esta escritura no podrá definir que es la Yupana y el modo de usarlo, el cual se puede realizar observando la figura. Un dispositivo ubicado en el sector izquierdo del Contador Mayor y Tesorero del Imperio Inca, compuesto por cinco columnas y cuatro filas. Al examinar de derecha a izquierda, se pueden apreciar pequeños círculos en cada cuadro, los cuales simbolizan los valores de 1, 2, 3 y 5, respectivamente. (p. 362).

#### La Yupana

Con relación a la Yupana Rojas y Stepanova (2015) “La Yupana y/o Taptana son tableros con escaques o casilleros que se encuentran en todo el Tawantinsuyo. La denominación que se le asigna depende del uso que se le dé: si se utiliza para realizar cálculos aritméticos a modo de ábaco”. (p. 47) y por su parte (Espitia, 2018), indica que la Yupana era una herramienta de cálculo empleada por los contadores en el Imperio de los Incas para llevar a cabo el conteo de semillas, días, meses y años. No se tiene certeza sobre quién le dio el nombre de Yupana, pero aparentemente fue William Burns Glynn, un ingeniero textil, quien lo nombró así basándose en que "YUPAY" significa contar.

Por su parte Rios (2013) Como se citó en (Olivares, 2017) , El nombre Yupana deriva de la palabra "yupay", que se traduce como contar o conteo. La acción de llevar a cabo un conteo se denomina "yupa", y el dispositivo empleado para esta función se conoce como "yupana". La expresión "yupa" está asociada con una numeración que implica un conteo gradual y orgánico, como se ejemplifica en el caso de "papayupa", que literalmente significa contar papas.

La yupana se presenta como un dispositivo rectangular de cálculo utilizado por los matemáticos andinos. Estos profesionales se ubicaban estratégicamente en la parte superior del tablero, junto a los casilleros que



contenían más círculos, con el fin de minimizar movimientos innecesariamente extensos. Este instrumento ha sido empleado en el territorio peruano desde antes de la época incaica, adaptándose técnicamente a los requisitos específicos de cada sociedad.

### **1.1.1.3 Uso de la Yupana**

La yupana es un material autóctono desde la época de los incas, el cual era utilizado en diferentes contextos, para realizar el pago de los impuestos agrícolas y ganaderas, en el campo de la matemática era utilizado para registrar cantidades y prestamos de números mediante el sistema de numeración decimal el cual estaba relacionado con el quipu, se encontraba elaborado de distintos materiales para su uso que hoy actualmente se utiliza como un tablero rectangular y de colores.

El empleo de la Yupana en la antigua civilización andina se caracterizaba por su función como un instrumento matemático multifacético. Este dispositivo consistía en un tablero rectangular dividido en columnas y filas, con pequeños círculos dispuestos en cuadros que representaban valores numéricos. Los usuarios, generalmente líderes incas o matemáticos, ubicaban piedras o fichas en los casilleros para realizar operaciones aritméticas. La disposición estratégica de los círculos permitía representar números y ejecutar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de manera eficiente. Fundamentado en el sistema decimal, la Yupana proporcionaba una representación visual y táctil de los conceptos matemáticos, facilitando la comprensión y el desarrollo de habilidades numéricas.

En MINEDU (2015) la Yupana Descrito como el ábaco utilizado por los maestros de tesoros incas, se deriva de la palabra quechua "yupay" que significa contar. Aquí muestra una tabla que se usa en las escuelas, muestra que tiene 4 filas y 5 columnas, y lo explica de la siguiente manera: "... cada columna de derecha a izquierda representa una secuencia de números en el sistema decimal, decenas, centenas, unidades de millar y decenas de millar, respectivamente" (p. 4), Villavicencio (1985), citado en (MINEDU, 2015) continua e indica que el en el manual se observa que hay una situación experimental que indica actividades donde se pueden desarrollar en el área

educativa para el primer grado, suministradas por un profesor de la USIL, se centran en la formación de números hasta las decenas, comparación de números (mayor y menor), así como adición y sustracción, también abordando cifras hasta las decenas. En el segundo grado, se presentan actividades similares, pero con la ampliación de los números hasta las centenas.

La construcción de la yupana se llevará a cabo empleando los siguientes materiales: cartón de dimensiones 25 x 35 cm, 20 cajitas de fósforo, goma, pincel, frijoles, botones o piedritas. La disposición de las columnas es la siguiente: la primera columna, empezando desde la derecha, está destinada a las unidades; la segunda columna, a las decenas; la tercera columna, a las centenas; la cuarta columna, a las unidades de millar; y la quinta columna, a las decenas de millar. Cada columna sigue el sistema decimal de base diez.

La yupana se empleará para llevar a cabo diversas operaciones aritméticas, tales como suma, resta, multiplicación y división. Con el progreso del estudiante, se anticipa una mejora en su desempeño, volviéndose más eficiente en la ejecución de estas operaciones. En el caso de números más extensos, como el millardo, se recurre al uso conjunto de dos yupanas para ampliar el valor posicional de los números.

#### **1.1.1.4 El sistema de enseñanza y aprendizaje**

El enfoque pedagógico no depende de una teoría específica del aprendizaje, pues no se puede negar que sus procesos responden a la estructura del proceso comunicativo pedagógico, en el que el aprendiz es el objeto de aprendizaje. Su principal diferencia es que fomenta el trabajo independiente. En acción, este principio se convierte en una actividad de "aprender" que proporciona tantos recursos y refuerzos de aprendizaje como sea posible que se adapten mejor a los resultados del aprendizaje académico, lo que hace que la adquisición de conocimientos sea importante. en asuntos importantes: Comprensión individual de la búsqueda de conocimientos y su aplicación. (Cerron & Gurierrez, 2013).

### 1.1.1.5 Uso de materiales concretos, la Yupana

De los temas específicos son herramientas que permiten a los niños interactuar libremente o responder preguntas durante el proceso de aprendizaje (Arenas & Pacca, 2013).

Los materiales de hormigón pueden ser estructurales y no estructurales. Materiales de hormigón no estructurales de fuentes naturales (guijarros, rudimentos, tapones, pepitas, vasijas blandas o cartón, etc.) Los materiales de hormigón estructural son materiales previamente desarrollados con fines educativos (Yupana, 10 materiales básicos, toboganes de cocina, componentes lógicos, pisos, etc.). En este caso, te explicamos el contenido especial de la yupana (Rivas, 2010).

La Yupana se dice que es una tabla la cual consta de 4 columnas y 5 filas, las columnas de derecha a izquierda representan los grupos 1, 2, 3 y 5, y las filas están definidas por el nivel o base, que puede ser dos, tres o cinco, decimales, etc.; para el nivel básico, utilice el orden decimal. También hay guijarros de colores con filas de números y cálculos aritméticos. Su estructura depende del arreglo de trabajo propuesto “Primer nueva crónica y buen gobierno” (Laurencich & Rossi, 2007).

<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>○</td><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○	<table border="1"> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> <tr><td>○</td></tr> </table>	○	○	○	○	○
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○	○																																
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	
○																																	

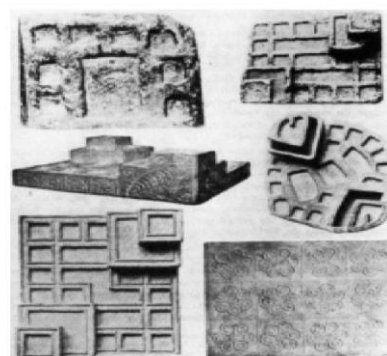


Figura 1. La Yupana es un tablero que está constituido por cuatro columnas.

### 1.1.1.6 Operaciones aritméticas con la Yupana

Uno de los principales estudios el cual se intentó explicar el tablero inca en cual fue deducir fue H. Wassén, autor de una monografía publicada en 1931, antes de que Paul Rivet enviara por fax el manuscrito de Guaman Poma de

Ayala, (1965) entonces en este estudio demostró que en el ábaco peruano los valores se representan de forma vertical, es decir, relativos a la altura de la caja y como un número decimal del 1 al 10.000, y no de forma horizontal. Si utiliza incrementos de 5, 15, 30 y 30, el valor de la celda de la primera columna a la izquierda (5 espacios x 1 = 5) es tres veces el valor de la siguiente columna (3 espacios x 5 = 15.); se duplica en la siguiente columna (2 agujeros x 15 = 30) y se combina en la última columna (1 agujero x 30 = 30) haciendo la aritmética (Radicati, 2006).

	A	B	C	D	
10000	○ ○ 5 × 10 000 ○	○ ○ 3 × 5 0 000 ○ ○	○ ○ 2 × 15 0 000 ○	○ ○ 300 000 ○	a
1000	○ ○ 5 × 1 000 ○	○ ○ 3 × 5 000 ○ ○	○ ○ 2 × 15 000 ○	○ ○ 30 000 ○	b
100	○ ○ 5 × 100 ○	○ ○ 3 × 500 ○ ○	○ ○ 2 × 1500 ○	○ ○ 3 000 ○	c
10	○ ○ 5 × 10 ○	○ ○ 3 × 50 ○ ○	○ ○ 2 × 150 ○	○ ○ 300 ○	d
1	○ ○ 5 × 1 ○	○ ○ 3 × 5 ○ ○	○ ○ 2 × 15 ○	○ ○ 30 ○	e
	1	5	15	30	

Figura 2. Progresión numeral de la yupana del 1 al 1000.

Podemos observar en la figura de ábaco el cual wassen creó en el cual describirá su teoría, el cual se puede observar en los círculos blancos los cuales simbolizan agujeros en cajas vacías sin mosaicos. Pero sí sabemos que muchos de estos círculos en el mapa de Guaman Poma son negros, y según el comentario de Waseen, las fichas que el quipucamayoc puso en los agujeros durante el conteo pueden haber significado agregar cuatro dimensiones. Si a este resultado negro le empleamos el régimen de cálculo planteado por Vasena, el resultado total es 408257, que es el resultado del siguiente procedimiento de transacción. (Apaza, 2017)

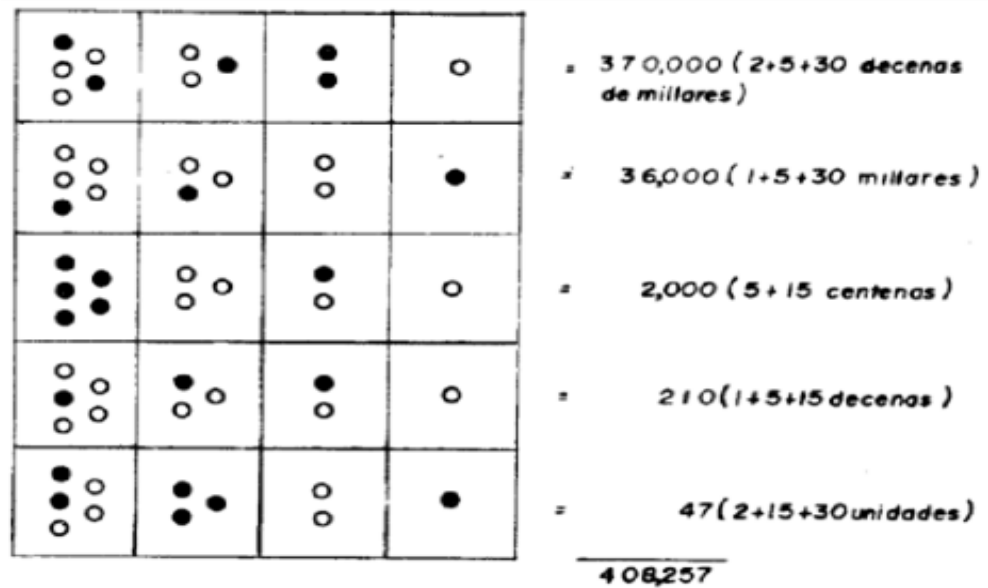


Figura 3. Círculos vacíos de la yupana.

Es fácil comprender que este método de conteo es algo forzado y poco práctico. Lidió con este problema en sus escritos sobre nudos en culturas antiguas y primitivas, escribiendo que dos matemáticos familiarizados con el trabajo de Wassen buscaron las ideas de Gordon Walker, director de la Sociedad Matemática Estadounidense en Canadá, y el profesor Robert Jackson. Según “la Universidad de Toledo”, indican que los dos revelaron indicándonos la cual dice en el empleo del ábaco de convenio con este sistema es casi inadmisibles. El primero argumenta que el procedimiento es inaceptable a menos que haya pruebas que justifiquen el papel principal de 5, 15 y 30 en las cuentas incas. En segundo lugar, argumenta que las representaciones posicionales horizontales binarias, cúbicas y pentagonales son completamente incompatibles entre sí en el sentido vertical de distintas formas decimales (Muena, 2020)

Por otro lado, no podemos encontrar una explicación lógica para esta extraña progresión digital orientada horizontalmente. Simplemente asume que la carta de Guaman Poma es una carta mágica que indica acciones esotéricas para entradas específicas con el mismo significado mágico. Por lo tanto, creemos que los cálculos de Yupana en la práctica deberían basarse en un enfoque más simple, agrupación de todas las partes equivalentes en columnas de diferentes cuadrados dentro de un mismo cuadrado, posiblemente con operaciones aritméticas laterales. (Espinoza, 2011)

Las operaciones aritméticas con la Yupana se refieren a la aplicación de esta antigua herramienta de cálculo utilizada por las culturas andinas, especialmente por los incas, para realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. La Yupana es un tablero rectangular que consiste en filas y columnas con círculos en diferentes casillas que representan valores numéricos. Al desplazar fichas en estos casilleros, los usuarios pueden ejecutar diversas operaciones matemáticas. Su diseño posibilita un cálculo eficiente y preciso, contribuyendo al desarrollo de habilidades aritméticas. Este instrumento no solo se limita a la resolución de problemas numéricos, sino que también ofrece una representación visual que facilita la comprensión de los conceptos matemáticos

### **1.1.2 Aprendizajes en el área de matemática**

En el siglo actual, las matemáticas han experimentado un notable avance y se han integrado más que nunca en diversas áreas del conocimiento. Su enseñanza ya no se centra exclusivamente en un enfoque ideal y teórico, sino que se ha adaptado como una herramienta construida por el ser humano con múltiples aplicaciones prácticas. Actualmente, las aplicaciones de las matemáticas no se limitan a la física, ingeniería o astronomía, sino que han impulsado avances significativos en campos científicos diversos. Es común que especialistas médicos, psicólogos, sociólogos y otros profesionales utilicen la matemática en sus respectivos ámbitos, evidenciando su influencia en áreas como la teoría de la información, la probabilidad y la cliometría en la historia. (MINEDU, 2015).

Hay numerosas evidencias que respaldan la noción de que en los últimos años se ha experimentado un marcado período de valoración de las matemáticas. Incluso los pensadores y científicos más destacados no dudan en reconocer este fenómeno.

#### **1.1.2.1 Competencias del área de matemática**

Indicaremos que en “las competencias impartidas en la educación básica general” se constituyen según cuatro situaciones. Podremos definir que los cuatro tipos se basa principalmente en las matemáticas están diseñadas tales como un conducto el cual podría describir, percibir y revelar anomalías naturales y generales, facilitando donde se desarrolla acciones que están ligados a proceder de manera que están estipulados con los conceptos de las

matemáticas un sistema sistematizado basado en estos hechos, detrás del cual se encuentran varias categorías de preguntas, cada una de las cuales tiene procedimientos y conceptos matemáticos. En el cual daremos ejemplos, anomalías tal es cierto que la inseguridad se podrá encontrar en distintos contextos frecuentes y corresponden abordarse utilizando herramientas y habilidades matemáticas interrelacionadas con la posibilidad. Asimismo, los eventos o estados de equivalencia o conmutación deben tomarse del álgebra; del análisis aritmético o numérico y modelización de situaciones cuantitativas; y estas formas de la geometría. (Blanco et al., 2014)

- “Resuelve problemas de cantidad”.
- “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.
- “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.
- “Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre”.

Para el Currículo Nacional de la Educación del Perú MINEDU, (2016) se tiene las siguientes competencias y capacidades del área de matemática del VI Ciclo:

#### **1.1.2.2 Competencia: resuelve problemas de cantidad**

Capacidades:

- “Convierte la cantidad en una expresión numérica”.
- “Comunicar su comprensión de los números y las operaciones”
- “Utilizar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”.
- “Enunciados contradictorios sobre relaciones y operaciones numéricas”.

#### **1.1.2.3 Competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.**

Capacidades:

- Convierte términos y características en de las situaciones referidas algebraicas y gráficas.
- Comunicar su entendimiento de las situaciones algebraicas.

- Usar las diferentes formas de las situaciones que se modifican en las ecuaciones y reglas generales.
- Datos contradictorios sobre relaciones de cambio y equivalencia.

#### **1.1.2.4 Competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización**

Capacidades:

- Modelado y transformación de los elementos en figuras de manera geométrica.
- Se transmite su entendimiento de figuras en formas que estén geométricas.
- Estrategias y procedimientos para el uso de medidas espaciales y orientación.
- Discutir las afirmaciones sobre las relaciones geométricas.

#### **1.1.2.5 Competencia: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**

Capacidades:

- “Presenta datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas”.
- “Transmitir su comprensión de los conceptos de estadística y probabilidad”.
- “Utilizar políticas y procedimientos de recopilación y procesamiento de datos”.
- “Apoya conclusiones o decisiones basadas en la información obtenida”.

#### **1.1.2.6 La suma y resta**

La operación más básica, según Cantoni (2009), realizada por los incas consistía en la suma, donde disponían las monedas correspondientes a cada término en los cuadrados de las columnas del ábaco. Para ilustrar el proceso de suma con la Yupana, tomaremos como referencia la misma representación del contador señalado por un punto negro en el cuadro (Guaman Poma de Ayala, 1965). Los números asociados a este punto, leídos de manera vertical, indican cuatro sumandos (21 512, 11 013, 20 110 y 1 001), que al sumarse



horizontalmente dan un total de 53 636. Este resultado se obtiene mediante el método sencillo de agrupar las monedas en una caja. El procedimiento y la metodología de uso son los siguientes:

1.º- Comenzando desde la primera fila de cartas a la izquierda (A), coloque dos monedas (unidades) en la primera posición, una moneda (una decena) en la segunda posición, cinco monedas (una centena) en la tercera posición y en la cuarta posición. posición de fichas. Las fichas de cuota son 21512 (miles) y las fichas del quinto lugar son 2 (miles). Siga el mismo procedimiento para las otras tres cantidades o números (11,013, 20,110 y 1001) en las otras tres columnas (B, C y D).

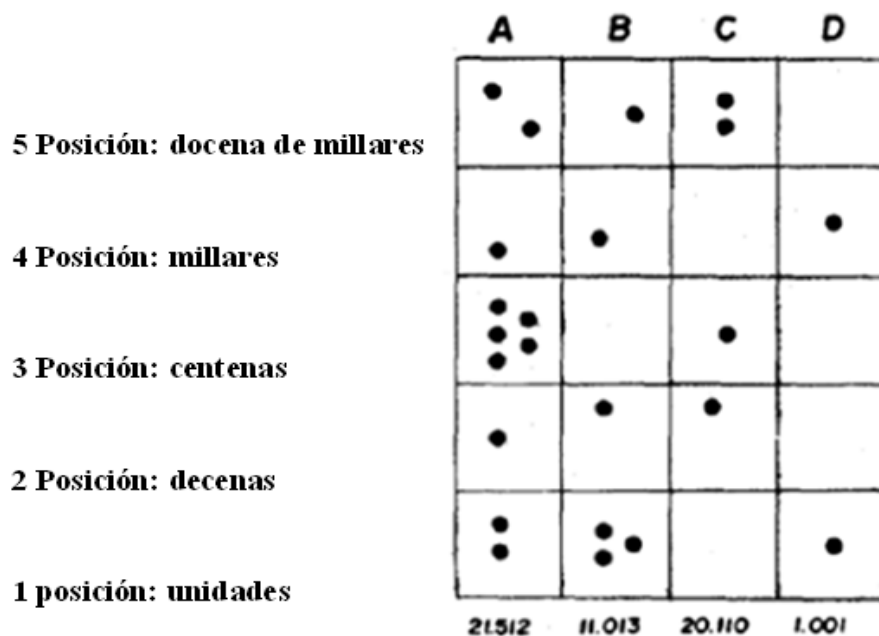


Figura 4. Posiciones Unidades, decenas centenas, millares, docenas de millares.

2º- Luego agrupe todas las partes en los cuadros restantes en la columna D según su altura o posición. Los puntajes son los siguientes: seis puntos para el primer lanzamiento, tres puntos para el segundo lanzamiento, seis puntos para el tercer lanzamiento, tres puntos para el cuarto lanzamiento y cinco puntos para el quinto lanzamiento; numerado verticalmente de arriba a abajo es 53,636, que significa Total.

A	B	C	D	
			••••	5
			•••	3
			••••••	6
			•••	3
			••••••	6

Figura 5. Algunos movimientos en la yupana.

Cabe señalar que, dado que el sistema posicional es el determinante del valor de un número, el cuadrado de la ficha sin signo representa exactamente el vacío, es decir, el cero, los tres números que sumamos brindan esta especificidad, y son: 11.013, 20.110 y 1001. También vale la pena tener en cuenta que los incas estaban familiarizados con el proceso de simplificación, pero el proceso presentado es uno en el ábaco de (Guaman, 1965) Indica que no se requiere una aplicación.

Pero supongamos que las cuatro adiciones son, p. 10568, 8389, 4265 y 4434, verificamos después de que el quipucamayoc haya asignado correctamente las fichas a las casillas correspondientes y las haya combinado en los cuadrados de la columna D. Primero, de las fichas recolectadas (26), solo quedarán las fichas de la unidad (6) y mover el resto (20) al cuadrado superior en la segunda posición, pero convertirlas, es decir, dos monedas. El mismo proceso de disminuir y aumentar las fichas (bien descrito en nuestra práctica aritmética por el término transferencia) continuará a través del quipucamayoc hasta llegar al último casillero correspondiente a la quinta posición. Total 27656.

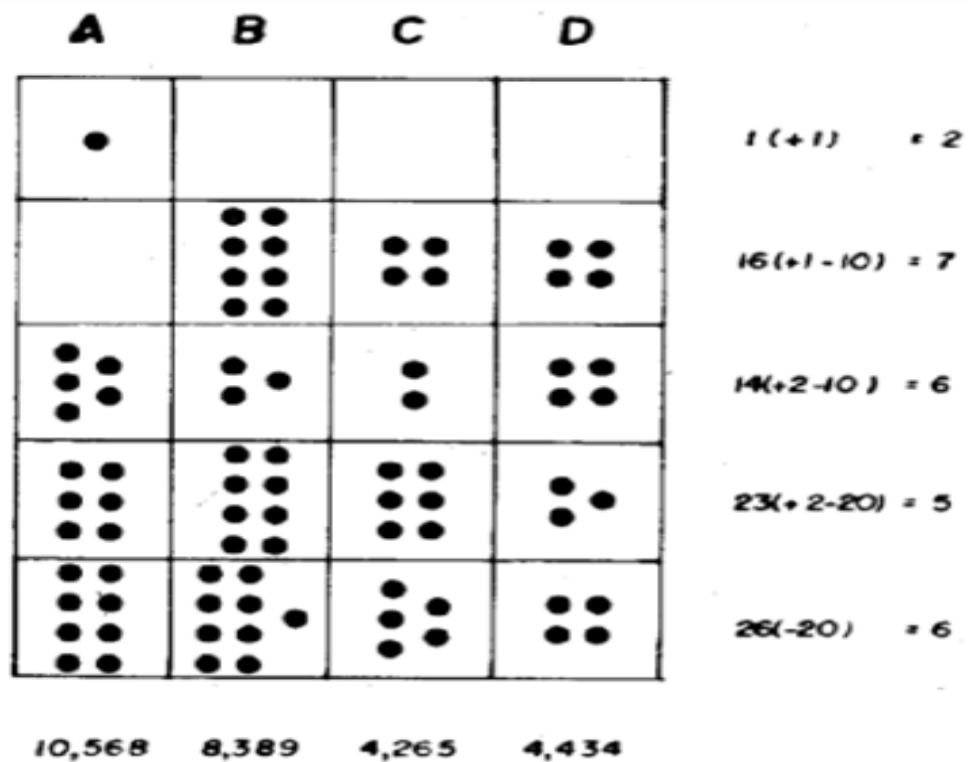


Figura 6. Ejecución de ejercicios en la Yupana.

También se cree que los incas tenían metros más grandes que Guaman (1965) los representados en su diagrama; y al incluir varios cuadrados dispuestos en posiciones más altas (sexto y séptimo) en cada columna, también permiten números más grandes en los cálculos, como cientos de miles y millones. De hecho, utilizando el contador, cuyo esquema vemos a continuación, por ejemplo, es posible contar hasta seis números e incluso millones.

### 1.1.2.7 La multiplicación y división

Según Cantoni (2009), las operaciones aritméticas, tales como la multiplicación y la división, las cuales, en esencia, se derivan de la suma y la resta, plantean un desafío al intentar reconstruir de manera precisa el método concebido por los incas con el propósito de evitar la realización sucesiva de sumas y restas. Este enfoque fue influenciado por el método propuesto por Calderón (1966), como se cita en (Blanco et al., 2014) Haciendo referencia al cálculo vigesimal de los mayas y ajustándolo de manera pertinente al sistema decimal de los incas, podemos inferir que para llevar a cabo la multiplicación (y también la división, dado que esta última no es más que una multiplicación

inversa), la yupana era empleada de la siguiente manera, tomando como ejemplo la tarea de multiplicar 254 por 137:

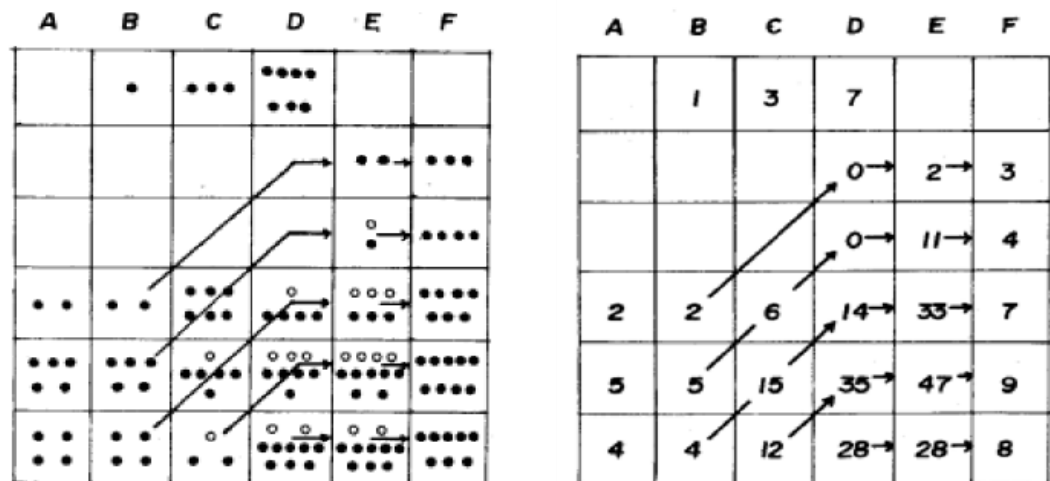


Figura 7. Multiplicación y división en la Yupana.

La caracterización de Gomez (2016) Antes de continuar explicando el desarrollo de la multiplicación que proponemos, diremos que en este diagrama de ábaco, la imitación de los números arábigos es también un símbolo o círculo blanco y diez símbolos negros: , estos son puntos negros; En la columna E, después de las simplificaciones necesarias, agrúpelos en cuadrados y súmelos en diagonal para obtener el resultado de la multiplicación ingresado en la columna F.

Hernández (2004) Se calcula colocando primero la ficha o moneda coincidente en el borde izquierdo del tablero y la ficha o moneda coincidente en el borde superior para que la posición número uno esté en la parte de la esquina superior situada en la izquierda. Al multiplicar o dividir con un ábaco, está claro que la forma vertical en la parte recta a la situación donde se encuentra a la izquierda de la primera fila desde su lugar en la parte superior se usa solo para registrar multiplicadores y multiplicandos o divisores y dividendos.

Zeballos (2019) Luego completan las columnas con productos parciales de los números que corresponden a sus filas y columnas. Es muy simple: agregue un grupo de bloques multiplicadores (fila superior de bloques) y un bloque multiplicador (columna izquierda de bloques) a los bloques asignados. Por ejemplo, en la columna B, C, D, las columnas 2, 6, 14 están en la tercera posición (superficies), las columnas 5, 15, 35 están en la segunda posición (ellos), las columnas 4, 12, 28 son las primeras de todos. Las posiciones indican que uno, tres, siete y dos, cinco y cuatro se colocan encima de cada uno.

Bishop (2020) Después del producto parcial del multiplicador y la palabra de cada multiplicador en la casilla, todas las fichas obtenidas al sumar la casilla se recogen diagonalmente hacia arriba en la división de la columna E. Finalmente, el resultado final de nuestra operación de ejemplo de multiplicación dada por estas fichas divididas, simplificado y reducido a la altura de la casilla de la columna E, es la altura de la casilla de la columna F, 34798.

Según MINEDU (2015) indicó que el problema principal probablemente radicaba en la acumulación excesiva de fichas en algunos compartimentos. No obstante, consideramos que este desafío puede superarse de manera sencilla al emplear fichas de colores distintos a las actuales para representar conjuntos adicionales. Por ejemplo, sería factible asignar el valor de diez arvejas negras o granos de maíz a una ficha de color blanco, o viceversa, siguiendo la práctica de los mayas al asignar el valor de cinco marcos (ya sea frijoles o maíz) a una barra de chocolate o a un trozo de madera.

Según Espinoza (2011) Usar una yupana para mover las fichas en una caja es una forma extremadamente práctica de contar y ciertamente es mucho más simple que un sistema de conteo de lápiz y papel, ya que tiene la ventaja de no requerir tablas de memorización para los cálculos. o la necesidad de realizar sumas y restas mentales de productos propios de operaciones. Por ahora, su uso salvará a muchos estudiantes no matemáticos de la ingrata tarea de memorizar la tabla de Pitágoras, y sobre todo de la incomodidad de contar con los dedos.

## 1.2 Antecedentes

### 1.2.1 Internacionales

Paragua et al. (2021) en su investigación titulada “Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros, en la revista *Meta: Avaliação*”, siendo importante el desarrollo de este estudio que logro establecer su aplicación Yupana mejoró el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas y física de la sobre la multiplicación de números enteros. El conjunto estuvo formado por 147 estudiantes divididos en dos grupos (57 experimentales y 90 de control); Se utilizaron como métodos el análisis descriptivo ilustrado y el diseño de estudio semiempírico. Se aplican tres pruebas (entrada, tecnología y salida) a ambos grupos; Asimismo, se llevó a cabo una prueba de hipótesis con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. Los resultados indicaron que, en comparación con el Grupo de Control (CG), el Grupo Experimental (GE) experimentó una mejora promedio de 2,54 puntos. Se concluyó que la implementación de la Yupana resultó exitosa en el abordaje de situaciones matemáticas, como la multiplicación de números enteros, desde una perspectiva de estructuras visibles.

Rojas & Stepanova (2015) en su investigación titulada “Sistema de numeración Inka publica en la revista *Latinoamericana de etnomatemática*” señala los siguiente. En este artículo, plantea la hipótesis del sistema de numeración Yupana Inca; sus ecuaciones algebraicas usan la teoría de sumas, matrices y vectores. Por otro lado, como inversión para enseñar el acceso digital a las TIC, brinda aplicaciones para tabletas, móviles y computadoras que simulan Yupana Inca a través de juegos. El hilo conductor de este trabajo es un intento de recuperar los saberes ancestrales de las matemáticas incas para estandarizar y/o mejorar el proceso de identificación del Tawan tinsuyo, manejo de Inka Yupana, tableros y semillas; se puede ejecutar en PC, teléfonos y tabletas. Por lo tanto, ayuda en la enseñanza de las matemáticas y el proceso de identificación.

Cabrera (2021) en el estudio con el título “La Etnomatemática como estrategia didáctica para el refuerzo académico de las operaciones básicas multiplicación y división en un estudiante con Necesidades Educativas Especiales de décimo año de la Unidad Educativa Luis Cordero”, muestra los siguientes resultados. La oferta

educativa incluye el uso de recursos ancestrales como Quipus y Yupana en aulas virtuales para desarrollar aprendizajes de estudiantes con necesidades educativas especiales. Los resultados obtenidos tienen como objetivo comprender mejor las operaciones de multiplicación y división y crear una comunidad de aprendizaje que incluya a estudiantes, padres y/o representantes, estudiantes de la Universidad Estatal de Educación y docentes matemáticos. Para dar cabida a las necesidades de los estudiantes de diferentes culturas y perspectivas, el Departamento de Gestión del Aprendizaje hace una gran contribución al rendimiento académico en un entorno ideal.

Espitia (2018) presenta la investigación titulada “Aportes de la Yupana en la interpretación de la multiplicación, buscando la eficacia que tiene la aplicación de la Yupana en el aprendizaje de la multiplicación”, El estudio presentó un diseño de práctica aplicado a 20 estudiantes con dificultades, y los autores concluyeron que la práctica de Yupana era una excelente herramienta pedagógica para comprender los aspectos procedimentales de la reorganización y duplicación de superunidades. Este marco ayuda a reducir los problemas derivados de la interpretación de los valores posicionales en forma de tareas algorítmicas, como lo demuestra la intervención de los estudiantes y la interpretación relacionada al realizar los cálculos con el apoyo de Yupana. Se utiliza para reemplazar unidades fuera de este material de estudio. El uso de diferentes tipos de tareas de multiplicación a través de la teoría del contexto educativo permite estrategias presupuestarias independientes. Esto se demostró durante la intervención a través de diferentes estrategias y representaciones, como el uso de gráficas que utilizan los estudiantes para resolver multiplicaciones de pequeñas áreas de medida, suma secuencial, conteo y multiplicación. La colaboración se asegura a través de una secuencia formativa diseñada con un acercamiento a la situación educativa y la aplicación de Yupana, donde los estudiantes toman conciencia de sus roles y refuerzan aspectos del modelo pedagógico, desarrollando la capacidad de comunicar ideas desarrolladas en grupo. La crítica social como medio de resolución de problemas en contexto, entablar conversación y discutir ideas surge para construir afirmaciones en el tiempo y validarlas en la resolución de problemas.

Malpartida et al. (2017) en su investigación titulada “La Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de

educación secundaria de la IE Illathupa-Huanuco-2016”, Clasificado como explicativo y semiexperimental, la investigación fue planificada con el propósito de demostrar que la práctica de la yupana contribuye a mejorar el aprendizaje de la multiplicación de números enteros. El grupo de estudio consistió en 800 estudiantes, y las muestras utilizadas fueron de tamaño igual, con 40 participantes en el Grupo de Control (GC) y 40 en el Grupo Experimental (GE). El instrumento de evaluación empleado fue una prueba escrita, y los datos fueron sometidos a un análisis estadístico descriptivo e inferencial, lo que condujo a los siguientes resultados y conclusiones: el valor  $Z$  fue de 8,18, con  $z = 1,96$  ubicado a la derecha; en la región de rechazo, indicando el rechazo de la hipótesis original y la aceptación de la hipótesis alternativa; según la información proporcionada por IE Era Vanuko en 2016.

Perlata (2018) en su investigación titulada, “la yupana, ha sido utilizada como instrumento de cálculo en la escuela. Sin embargo, a medida que desarrollamos un plan de estudios de matemáticas para la escuela secundaria para mujeres adultas, descubrimos que el uso de la yupana proporciona un contexto comprensible para aprender a sumar y multiplicar polinomios algebraicos con factores enteros. Este laboratorio comienza aplicando operaciones básicas a polinomios numéricos y termina aplicando sumas y multiplicaciones a los polinomios anteriores.

### 1.2.2 Nacionales

Vilchez (2014) la investigación titulada “determinar el incremento de aprendizaje en matemática con la aplicación del material didáctico yupana en estudiantes de segundo grado de Primaria en instituciones educativas de Huacho durante el período 2012”. Para ello se utilizó un plan de estudio experimental. La media después de la prueba es mayor que el valor antes de la prueba. Para probar exhaustivamente la hipótesis, se plantea una hipótesis nula de que la puntuación media antes de la prueba es igual o inferior a la puntuación de la prueba piloto. Resultado. La prueba de hipótesis se realizó al 5% de nivel de significación. El valor  $Z$  calculado fue 1,516 para el grupo de control inferior a 1,96; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa. La puntuación media después de la prueba (13,59) es menor o igual que la puntuación media antes de la prueba (11,61). La puntuación  $Z$  calculada del grupo experimental es de 6.358,



superior a 1,96; por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa donde la puntuación media posttest (16,23) es superior a la puntuación media pretest (11,28). los profesores tienen una cualidad que la yupana positiva de usabilidad (media = 77,58). Llegar a la siguiente conclusión. Los puntajes de matemáticas de segundo grado de los estudiantes aumentaron en un 24% después de solicitar una unidad flash.

Belèn (2018) en su investigación, “La Yupana : Un Instrumento Histórico Como Alternativa Didáctica Para El Desarrollo de competencias matemáticas en el aprendizaje de las cuatro operaciones”, Los resultados a continuación muestran que los estudiantes de la Escuela Primaria Intercultural Bilingüe de la Universidad Nacional Micaela Bastida de Apurímac mejoraron sus habilidades matemáticas como matemática, comunicación, representación, exposición, uso y estrategias recomendadas por el MINEDU en sus métodos de enseñanza (Enfoque Docente manual de herramientas). . Desde resolver problemas en el contexto de los Andes hasta propiedades mágicas, deudas, población y más. Las cuatro operaciones básicas fueron abordadas utilizando un modelo teórico presentado en Yupana, una herramienta computacional con fines educativos.

Mejía (2011) en su investigación titulada “Programa de operaciones aritméticos con base en la yupana en el cálculo aritmético en estudiantes del primero de secundaria del Callao”, Se propone de acuerdo con el siguiente enfoque metodológico: Este es un tipo de prueba que utiliza el diseño de prueba previa de un grupo para determinar hasta qué punto un procedimiento aritmético basado en yupan mejorará el rendimiento aritmético en el primer año. Estudiante de secundaria en la Escuela Callao. Trece hombres y 15 mujeres, con una edad media de 12 años, se incluyeron como muestras prospectivas. Las pruebas iniciales y finales se diseñan, implementan y validan en función de los comentarios de los expertos. Además, las pruebas piloto arrojaron niveles de confianza de 0,867 y 0,853, respectivamente. Los resultados mostraron que el grupo experimental tuvo una mejora significativa en la suma, resta, multiplicación y división ( $p < 0,05$ ). El procesamiento analítico de los resultados mostró: Primero, Yupana mejoró el uso de estrategias y procedimientos aritméticos y de evaluación para resolver problemas cuantitativos en un 80%, no solo en la enseñanza sino también en su enfoque de las matemáticas, también en un 60%. . Los resultados tanto de hombres como de mujeres también se

evidencian en los resultados de la evaluación final, donde se les considera “exitosos” y el 40% de ellos logran “éxito” en “desempeño óptimo”.

Zeballos (2019) en su investigación titulada *El uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad con el material didáctico yupana en niños del 3er grado de nivel primaria*. Envia de la siguiente manera; El propósito de este artículo es enseñar a los niños cómo aplicar estrategias y procedimientos aritméticos y de evaluación para resolver problemas cuantitativos usando yupana. Para este estudio, nos asociamos con 10 estudiantes de tercer año del IIEE Unocolla y llevamos a cabo 30 sesiones de investigación, diagnóstico y evaluación de fin de período para comprender los logros académicos y los desafíos.

Hernandez (2004) en su investigación, *Una Yupana dinámica para cada niño* la presenta el siguiente resultado. Trata sobre la yupana que antiguamente los incas emplearon. Desde un principio, se empleó en el trabajo con niños para que de esa manera adquirieran habilidades mentales, aumentar las capacidades de concentración y lograr seguridad personal. Esta se usó para la realización de habilidades mentales de los estudiantes.

Olivares (2017) en su investigación titulada. “La yupana como operador matemático, tiene como principal objetivo dar a conocer la importancia de aplicar la yupana como un material concreto para consolidar el aprendizaje de las operaciones básicas en el Área Curricular de matemática en los educandos de Educación Primaria”, Se concluyó que la yupana, como herramienta matemática que revaloriza nuestra identidad cultural, no está siendo utilizada actualmente en la educación como una herramienta que permite un aprendizaje más flexible y creativo de muchas habilidades matemáticas, se especificó en cuatro procesos básicos.

Muena (2020) en su investigación “Aplicación del material didáctico “YUPANA” para el desarrollo de capacidades matemáticas en niños y niñas de cinco años de la Institución Educativa Inicial N° 628 Villa Primavera, Ucayali 2019” Ha sido desarrollado de acuerdo al siguiente método, que por su nivel temático es el nivel interpretativo utilizado, una forma donde esta manera de como el pre test logra determinar una situación para su debida implementación del material didáctico “Yupana”. Los procedimientos estadísticos se realizaron con SPSS versión 23. Los resultados muestran que el 70.83% de los 17 estudiantes tienen la capacidad de

aprender a usar materiales y mejorar sus habilidades de resolución de problemas matemáticos. Utilice una prueba t de una muestra con un 95 % de confianza y un nivel de significancia del 5 % para probar sus hipótesis. Por lo tanto, para valores de p por debajo del punto de significancia ( $0.00 < 0.05$ ), se respalda evidencia significativa. Por lo tanto, se confirma que el uso del material didáctico “Yupana” tiene un impacto significativo donde se implementa de manera de matemáticas con los niños de 5 años que tienen relación el tema. Escuela Primaria 628 Villa Primavera, Ucayali en el año 2019.

Cruz & Morales (2007) presenta la investigación titulada “Yupana y Quipu para desarrollar estrategias de estimación y cálculo en matemáticas en una Institución Educativa, Trujillo 2019”, El propósito es evaluar el impacto de las estrategias de yupan y kipolo en matemáticas, el método aplicado es cuantitativo, se aplicó a 21 niños del grupo control y 25 niños del grupo experimental al planificar el experimento. La importancia de cada estrategia de yupan y kipolo en se evaluó por primera vez el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes 28% del grupo experimental. inicialmente logró 16%, exitoso 44% y satisfactorio 12%. La nota media global es de 12,24 puntos, el nivel de preparación para el próximo examen ha mejorado, el 28% de los alumnos no han cumplido los requisitos, el 72% de los alumnos son buenos con una nota media de 18,28 puntos.

Ccolque & Suni (2015) en su investigación titulada “Didáctica de la Yupana y niveles de logro de aprendizaje de números y operaciones con estudiantes del segundo grado de educación primaria en la Institución Educativa N° 56128 de Sausaya-Canas, 2015”, Su propósito es demostrar la realización de operaciones aritméticas mediante el reconocimiento de patrones y movimientos sin cálculos numéricos mentales. Se ha vuelto posible organizar varias campañas de optimización, que permiten desarrollar cálculos en perspectivas interesantes, estratégicas, simplificadas y optimizadas al máximo, que también permiten realizar cálculos paralelos naturales. Se extrajeron las siguientes conclusiones: Es posible realizar cálculos utilizando los métodos tradicionales de Yupana, sin paralelismo y aritmética mental, basados en la lógica de reconocimiento de patrones y movimiento.

Montalvo (2015) en su investigación titulada. “Reciclaje digital educativo diseño de un videojuego a partir de la yupana o Abaco de los Incas, se propone el concepto de reciclaje digital educativo”, Se interpreta como una manera de revitalizar y transformar prácticas y recursos educativos de épocas anteriores, adaptándolos a un nuevo ciclo de vida más apropiado para la actual generación. Asimismo, se examina y estructura el proceso de concepción, desarrollo y aprobación de videojuegos deportivos basados en la yupana inca o kulram. Los resultados respaldan la noción de que la reutilización digital en la educación constituye una estrategia adecuada durante momentos de transformación en nuestras vidas, permitiéndonos mirar hacia el futuro sin perder de vista el pasado.

Obeso (2017) referido a su estudio titulada “El uso de la yupana en el Aprendizaje De Las Cuatro operaciones básicas en los Alumnos del 3° Grado de Educación Primaria De La I.E. 80 006 Nuevo Perú”, como la forma de un diseño que tiene que ver con lo cuasiexperimental. El estudio se realizó en la muestra de investigación, la cual estuvo conformada por 86 niños del tercer grado, 26 niños del grupo experimental y 27 niños del grupo control. El kit de prueba Yupana, cuyos resultados se presentan en gráficos y tablas, se recomienda para su uso de acuerdo con los estándares estadísticos. El presente trabajo de investigación revela cómo el uso de Yupana mejora el aprendizaje de los niños de las cuatro operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división, lo que no solo brinda importantes aprendizajes, sino que preserva la herencia matemática histórica. El manual de demostración de prueba mostró que ambos grupos fueron peores en el aprendizaje de las cuatro actividades básicas. Después de usar Yupana, los resultados de la práctica mostraron que los estudiantes pudieron mejorar significativamente su aprendizaje en cuatro procesos centrales.

Torres (2015) en su investigación Reto Peruano: trabajando por una Matemática contextualizada, Resume la educación matemática en el Perú actual. Para muchos docentes, el trabajo realizado es un avance significativo en la educación, introduciendo paulatinamente el nuevo sistema curricular de la política educativa; en primer lugar, utilizando métodos de enseñanza que sean herramientas educativas y pedagógicas para el desarrollo de habilidades matemáticas en todos los niveles educativos y carreras, así como el apoyo permanente con recursos técnicos y materiales preservados de nuestra experiencia cultural milenaria, como el

invaluable aporte de Yupana. Los incas; los resultados obtenidos en este experimento se reflejan en los criterios de la tabla de progreso de matemáticas. En este sentido, creemos que para mejorar la educación en el Perú es necesario desarrollar una educación matemática contextual, es decir, utilizar más estrategias que respondan a enfoques de resolución de problemas y tener en cuenta el uso de materiales y recursos.

Saldívar (20220) en la investigación P'awaq Yupana Neoábaco de lógica híbrida. Denominada Yupana, es una interesante herramienta de aprendizaje diseñada para facilitar la abstracción del proceso dual de utilización de la yupana inca a través del método Tawa Puklaja. También mejora el pensamiento computacional al permitir a los usuarios encontrar soluciones computacionales utilizando la lógica híbrida de tres tipos de razonamiento computacional: andino, reconocimiento de patrones, indoárabe (aritmética mental y chino-japonés, cálculo administrativo). "Una herramienta de conteo que apoya la aritmética mental.

### **1.2.3 Regionales**

Pardo (2018) en su investigación titulada “Aplicación de la Yupana como estrategia etnomatemática para la construcción del número en niños del primer y segundo grado de la Institución Educativa N° 54163 del distrito de San Jeronimo-2017”, Los estudios presentados en el marco metodológico a continuación utilizan métodos cuantitativos, son experimentales, de diseño cuasi-experimental, transversales antes y después de la prueba, y utilizan el Yupán como estrategia etnomatemática. En la evaluación final del grupo experimental, dirigida a mejorar las habilidades aritméticas de estudiantes de primero y segundo grado, se observó que el 18% y el 64% de los niños alcanzaron niveles destacados y esperados en la escala de rendimiento. Los niños demostraron con éxito habilidades en clasificación, organización, relaciones básicas, comunicación personal y archivo. Además, mediante una prueba de hipótesis t con un nivel de significancia del 5% y un estadístico t de prueba de 5.6895 (valor t observado: -2.007).

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1 Identificación del problema

Desde los estudios globales, existen ciertas problemáticas que están en relación a los problemas con las matemáticas como lo demuestran los resultados de las pruebas realizadas en los países del mundo., tal como lo indica (Cruz & Morales, 2007) Esto se debe a que los profesores utilizan un modelo de aprendizaje tradicional en el que los estudiantes son los que recuerdan, adquiriendo conocimientos a corto plazo en lugar de a largo plazo. Asimismo, estos exámenes están elaborados con la finalidad de evaluar el desempeño académico de los estudiantes, con el propósito de influir en la formulación de políticas educativas que buscan mejorar el sistema educativo y, consecuentemente, elevar el rendimiento integral de los estudiantes.

Los estudios que tuvieron unos análisis en sus resultados tienen una evaluación de matemáticas PISA 2017 en mi país muestran que el 37,7% por lo tanto, se muestra que en la parte de abajo como la significancia de una gran cantidad de estudiantes no ha completado las actividades básicas de desarrollo. habilidades matemáticas. De igual manera, el 19,9% de los niños evaluados en el censo de 2016 en 2° año de matemáticas se encontraban en etapa temprana y el 41,3% logró el aprendizaje esperado. Estos resultados muestran que los niños no tuvieron éxito. Es necesario desarrollar las capacidades de los niños utilizando estrategias dinámicas para desarrollar todas sus destrezas y habilidades para enfrentar la vida. (Pardo, 2018, p. 31).

Esta muestra según (MINEDU, 2020) Dice que por el bajo rendimiento de los alumnos de bachillerato y bachillerato en matemáticas, este es un escenario importante, pero lamentablemente en nuestra región, por el bajo nivel de rendimiento de los alumnos de

bachillerato en Cuzco en comunicación y matemáticas a Yupana. - programa de cálculo basado en diseñado para mejorar las habilidades aritméticas de los estudiantes y hacerlo divertido es un modelo. De igual manera, las clases de matemáticas fomentarán una competencia saludable, perfeccionarán las habilidades en operaciones aritméticas como suma, resta, multiplicación y división, fortalecerán las capacidades computacionales, así como la comprensión de dichas operaciones, y contribuirán al avance académico y al desarrollo de habilidades matemáticas aplicables en situaciones cotidianas.

El problema principal identificado en los estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa N°501096 de Paucarccoto es el bajo rendimiento académico en el desarrollo de las operaciones aritméticas básicas. Los estudiantes enfrentan dificultades al abordar problemas aritméticos simples como la suma, resta, multiplicación y división, lo cual puede atribuirse a diversos factores, como la alimentación, la falta de comprensión lectora y otros elementos. Por esta razón, se implementa el uso del material didáctico Yupana con el objetivo de familiarizar a los estudiantes con estas operaciones aritméticas y mejorar sus habilidades de aprendizaje. La estrategia de la Yupana se percibe como beneficiosa en el cálculo de operaciones aritméticas, ya que su manejo es sencillo, de fácil aplicación y proporciona un enfoque divertido para los estudiantes.

## 2.2 Enunciados del problema

### 2.2.1 Problema general

¿Cuál es la eficacia de la Yupana como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la I.E. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio Anta Cusco 2020?

### 2.2.2 Problemas específicos

**Ee1-** ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?

**Ee2-** ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación

de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?

**Ee3-** ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?

**Ee4-** ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?

### 2.3 Justificación

La presente investigación se sustenta en los problemas permanente de la realidad educativa, peruana sobre todo la de Cusco, en los diferentes niveles, de educación secundaria se tiene problemas para lograr las competencias del área de matemática, sobre todo en las operaciones de mediana demanda cognitiva o alta demanda cognitiva y esto es a rais de muchos factores, como métodos de enseñanza, aprendizaje inadecuados al contexto, que afectan el rendimiento académico desde el enfoque de evaluación por competencias en el área de matemática de los estudiantes del primer grado de educación secundaria. Es por ello que en la práctica docente para darle mayor relevancia al enfoque transversal de la interculturalidad se pone la Yupana como método alternativo de enseñanza.

Con este modesto aporte se pretende enriquecer los conocimientos de la didáctica de la enseñanza de la matemática, de la misma manera servirá como aportes para futuras investigaciones. Donde la forma como esta en el conocimiento en relación a la toma de decisiones en la situación educativa en la cual existen datos como aplicación de diferentes elementos con los docentes para su forma práctica, esto lo lleva a generar formas teniendo a sustentar y poner en práctica de la investigación que tienen estrategias de manera didáctica en el desarrollo de las actividades en las operaciones matemáticas desde el nivel secundario.

El estudio permitirá cumplir con las técnicas y procedimientos metodológicos de la investigación científica.



## 2.4 Objetivos

### 2.4.1 Objetivo general

Determinar la eficacia de la Yupana como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje del área de Matemática en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la I.E. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio Anta Cusco 2020

### 2.4.2 Objetivos específicos

**Oe1.** Contrastar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**Oe2.** Contrastar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**Oe3.** Contrastar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**Oe4.** Contrastar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

## 2.5 Hipótesis

### 2.5.1 Hipótesis general

La Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del área de Matemática en los estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la I.E. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio Anta Cusco 2020

### 2.5.2 Hipótesis específicas

**He1.** El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**He2.** El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**He3.** El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

**He4.** El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la Yupana en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Lugar de estudio

El estudio que se desarrollo tuvo lugar en el departamento de Cusco, Provincia de Anta, Distrito de Chinchaypujio, exactamente en la comunidad Campesina de Paucarccoto situado a 3 075 msnm. El distrito de Chinchaypujio geográficamente está ubicado a una altitud de 2000 msnm; Como resultado, el distrito cuenta con diversas zonas climáticas. Al sur, a una altitud de 2.200 msnm, fluyen las aguas del río Apurímac, creando un entorno propicio para el cultivo de Plátano Isla Maleño y otras frutas tropicales. En cambio, al norte, el pico Wintanayuq se eleva a aproximadamente 4.200 msnm.

Anta constituye una de las trece provincias del departamento de Cusco y está bajo la administración del Gobierno Regional del Cusco. Desde la perspectiva eclesiástica, está vinculada a la Arquidiócesis del Cusco. Situada a una distancia de 38 kilómetros de la ciudad de Cusco y a una altitud de 3,345 metros sobre el nivel del mar, Anta se distingue por sus actividades agrícolas y ganadera.

El distrito de Chinchaypujio es uno de los 9 distritos de la provincia de Anta, ubicado a unas 2 horas de distancia de la ciudad de Cusco. Este distrito se encuentra dentro de la jurisdicción del gobierno regional. Chinchaypujio alberga un total de 9 comunidades en su territorio. Es precisamente que en estos espacios donde se ubica la institución educativa secundaria 501096 de Paucarccoto. Anta Cusco.



Figura 8. Ubicación geográfica del lugar de estudio (<https://acortar.link/1l2bGK>)

### 3.2 Población

Para la investigación, se tuvo como centro de estudio a la Institución Educativa Secundaria 501096 Paucarccoto del Distrito de Chinchaypujio Provincia de Anta Región Cusco. Esta Institución está conformado con estudiantes del 1° al 5° grado. Involucra a estudiantes de ambos sexos. Una población de 115 estudiantes de ambos sexos, es el conjunto de todos los estados que cumplen una especificación dada; Por las características de su disponibilidad y contenido, espacio y tiempo, la población debe ser definida de una manera determinada (Hernández y Mendoza, 2018).

### 3.3 Muestra

Una muestra es un subconjunto o porción del universo o población en la que se realizará el estudio. La obtención de las cantidades de los componentes de la muestra se rige por procedimientos específicos, que pueden incluir fórmulas y lógica. La muestra se elige de manera que sea representativa de la población en su conjunto. López, (2004). Asimismo, Ñaupas et al. (2018) “el muestreo es un procedimiento que permite la selección de las unidades de estudio que van a conformar la muestra, con la finalidad de recoger los datos requeridos por la investigación que se desea realizar”

Tabla 1

*Muestra de estudio*

Grados	Estudiantes	%	Grupo
1ro grado “A”	18	46.2	Control
1ro grado “B”	21	53.8	Experimental
Total	39	100	

Fuente: Nomina de matrícula.

### **3.4 Métodos de investigación**

Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó el método cuantitativo, inferencial porque ha permitido medir estadísticamente los resultados.

#### **3.4.1 Tipo de investigación**

El presente estudio corresponde al tipo de investigación experimental, porque el interés investigativo refiere a la incorporación de la yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de matemática para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad, a través de la aplicación de sesiones de clase y mejorar los niveles de logro.

Dicha relación es respaldado con el planteamiento de Tamayo (1999) Dado que el propósito de la investigación experimental es determinar la causalidad de la manera más confiable posible, un experimento es cuando uno o más grupos de personas se exponen a un estímulo experimental y el comportamiento resultante se compara con el comportamiento de otras personas. Estos u otros grupos, llamados controles, no recibieron ningún tratamiento o estimulación experimental.

#### **3.4.2 Diseño de investigación**

El presente trabajo esta referido al tipo de investigación cuasi experimental, ya que el interés investigativo refiere Yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de matemática en estudiantes de secundaria 501096 Paucarccoto de Chinchaypujio Anta a través de la aplicación 2 grupos, con prueba de entrada y salida.

Los estudios de forma experimental son aquellos que se realizan cumpliendo la forma de modificar las variables de estudio donde dichas variables tienen un comportamiento existente en la estructura de toda investigación, pero en casos de que no son experimentales estos no deben de modificarse ya que sus variables no encontrar resultados sin tener aspectos de comportamientos de manera transversal. Pero en caso de la presente investigación dicho estudio muestra cómo se da la forma de los estudios en comparación de sus resultados como los cuasi experimentales siendo estos una importante contribución a los estudios ya existentes y con ello se pueda reforzar la teoría que hay en la actualidad y con estos tipos de conceptos de

una aceptación de los lados educativos que hay en la sociedad y por ende estos proceso deben de connotar que la idea de demostrar los estudios pueden darse cuando existe una ampliación de los contenidos teóricos y dichos contenidos pueden generar cambios en la sociedad y solo así este será un estudio que brinde resultados positivos en la sociedad.

Esta relación está respaldada por un enfoque que utiliza pruebas cuasiexperimentales, el uso de diseños cuasiexperimentales es común cuando no es factible asignar aleatoriamente individuos o grupos a los grupos de tratamiento y control, como suele ocurrir en evaluaciones de impacto. En estos casos, se crea un grupo de comparación para llevar a cabo comparaciones significativas. Este enfoque se utiliza para evaluar distintas intervenciones o condiciones, permitiendo así analizar el impacto de las variables y los efectos (White y Sabarwal, 2014).

$$GE=Pe-----X-----Ps$$

$$GC=Pe-----X-----Ps$$

GE: grupo experimental

GC: grupo control

Pe: prueba de entrada

Ps: prueba de salida

X= Experimento

### 3.5 Descripciones detalladas de métodos por objetivos específicos

**Para e objetivo general:** según Charaja, (2019) Los enfoques empleados para alcanzar el objetivo general son métodos tangibles que posibilitan la obtención directa de los datos necesarios a partir de la realidad mediante observaciones. Este método implica la ejecución de diversas acciones prácticas relacionadas con el objeto o fenómeno bajo estudio, haciendo uso de herramientas y materiales específicos.

**Para objetivos específicos:** según la postura de Tamayo & Tamayo (2003) y Hernandez et al., (2014) Se empleará un método de medición, el cual consiste en asignar una cantidad específica a una propiedad determinada de un objeto mediante la observación. El método

de medición es el procedimiento mediante el cual se obtiene información o conocimiento, involucrando la comparación de cantidades mensurables, la realización de operaciones lógicas y numéricas necesarias, y la expresión de información en forma numérica.

### 3.5.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos y confiabilidad

Los métodos de investigación cuantitativa son herramientas y procedimientos que permiten a los investigadores obtener datos y gestionar el proceso de recopilación de datos. Un instrumento musical es una ayuda para la enseñanza, el instrumento de un músico es una guitarra o un piano, una técnica es un estado de ánimo o una interpretación, y el instrumento de un pintor es un pincel. El dibujo y la ingeniería tendrán líneas y medidas (Arias, 2022).

La técnica que se asumió en la investigación fue el examen: como refiere Monteagudo et al. (2012) De hecho, los exámenes siguen siendo una poderosa herramienta de evaluación incluso en la escuela primaria, pero esta categoría ya no existe, es más una prueba o evaluación de desempeño; saber cómo hacer algo de forma independiente sin ayuda.

El instrumento pertinente fue la prueba escrita. Porque el propósito de la prueba escrita es mostrar que los estudiantes dominan el aprendizaje cognitivo, dominan una habilidad o están desarrollando gradualmente una habilidad. Por su naturaleza, se requiere una respuesta por escrito del estudiante (R. Torres, 2011).

### 3.5.2 Análisis de confiabilidad

Para analizar la confiabilidad, se ha utilizado el coeficiente de Alfa de Cronbach.

Tabla 2

*Resultados de confiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,754	20

Fuente: resultados de la prueba piloto

### 3.5.3 Análisis de datos

Para que se pueda entender este trabajo de investigación es importante que se muestra a través de una encuesta ya que al presentarlo este debe estar procesado en un programa estadístico en relación a que se convierta en porcentajes de una

muestra numérica para su presentación cuantitativa y por ello se logre. la prueba T de Student para muestras independientes, procesado en el estadístico SPSS versión 25.

La prueba t de Student para una sola muestra es una metodología utilizada para determinar si la media de una muestra difiere de manera estadísticamente significativa de una media poblacional conocida o hipotética. Este método se aplica cuando la población no sigue una distribución normal o cuando el tamaño de la muestra es pequeño (menos de 30).

### 3.5.4 Sistema de variables

Tabla 3

*Sistema de variables.*

Variabes	Dimensiones	Indicadores
VI.	Operaciones aritméticas con yupana	- Los estudiantes resuelven ejercicios aritméticos en la yupana
Yupana como estrategia		- Cálculo aritmético en la suma con yupana
		- Cálculo aritmético en la resta con yupana
		- Cálculo aritmético en la multiplicación con yupana
		- Cálculo aritmético en la división con yupana
VD.	Suma	- Los estudiantes resuelven ejercicios de la suma sin equivocarse
	Resta	- Los estudiantes resuelven ejercicios de la resta con facilidad
	Multiplicación	- Los estudiantes resuelven ejercicios de la multiplicación con seguridad
Aprendizaje en área matemática	División	

Fuente: matriz de consistencia.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

Los resultados obtenidos se registrarán en una matriz de datos en el programa Excel y, posteriormente, se representarán mediante tablas y gráficos estadísticos, cada uno de los cuales será acompañado por su correspondiente interpretación. Para analizar los datos, se utilizará el software SPSS 21, un paquete que cuenta con herramientas para el análisis descriptivo de las variables y el cálculo de medidas inferenciales.

Tabla 4.

*Resultados logro de competencias con la suma en el grupo control y experimental.*

Suma	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
C	3	14.3	0	0.0	6	33.3	2	11.1
B	13	61.9	1	4.8	3	16.7	5	27.8
A	5	23.8	10	47.6	7	38.9	6	33.3
AD	0	0.0	10	47.6	2	11.1	5	27.8
Total	21	100.0	21	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: anexo N° 02 evaluaciones.

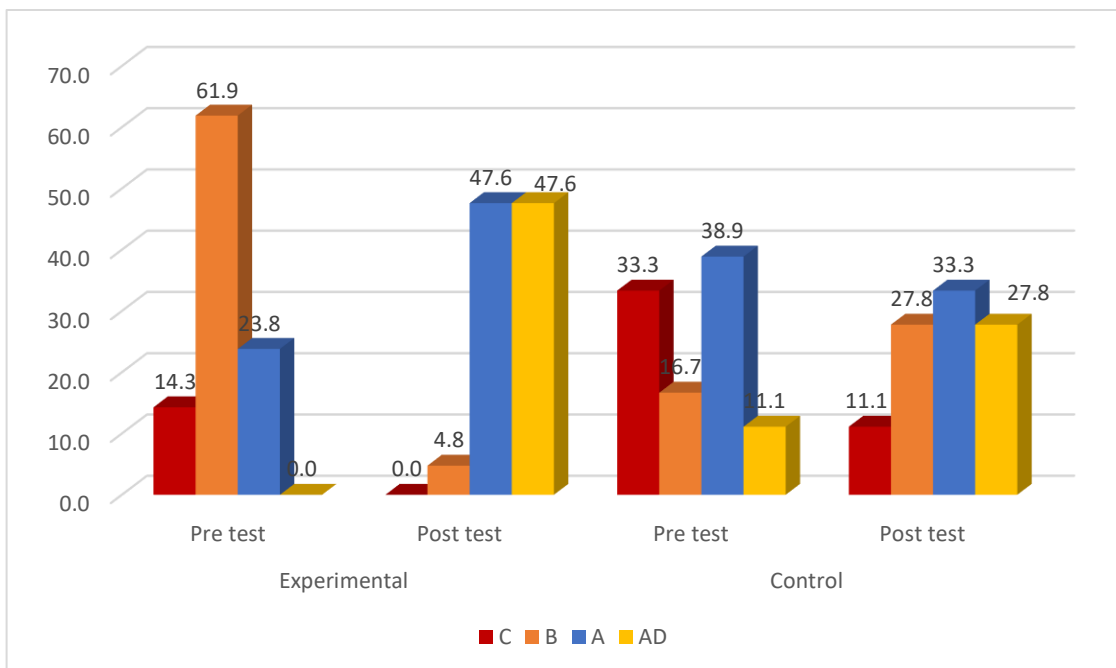


Figura 9. Resultados logro de competencias con la suma en el grupo control y experimental.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla y figura, las competencias respecto a las operaciones matemáticas de la suma como uno de las operaciones básicas que permite a los estudiantes el incrementar, unir números; se han realizado una evaluación de entrada se observa que los estudiantes grupo experimental son los que mayores dificultades presentaron, el 61.9% de ellos se encontraban en proceso con calificativo B proceso, el 23.8% de los estudiantes en el nivel de logrado y el 14.3% de los estudiantes en el nivel de inicio; aplicándose la estrategia de desarrollar la suma con el ábaco Yupana con sumas horizontales se ha logrado que el 47.6% de los estudiantes hayan obtenido calificativo A y AD como logrado y logro destacado en cada caso.

Respecto al grupo control, el 38.9% de los estudiantes desarrollaban adecuadamente las sumas y que tenían nota como logrado, el 33.3% de los estudiantes en el nivel de proceso y 11.1% de los estudiantes en el nivel de inicio; en la prueba de salida i post test, el 33.3% de ellos obtuvo la calificación en el nivel de logro, el 27.8% de los estudiantes en el nivel de logro destacado, 27.8% de estudiantes en el nivel de proceso y el 11.1% de los estudiantes aún se mantienen en el nivel de inicio.

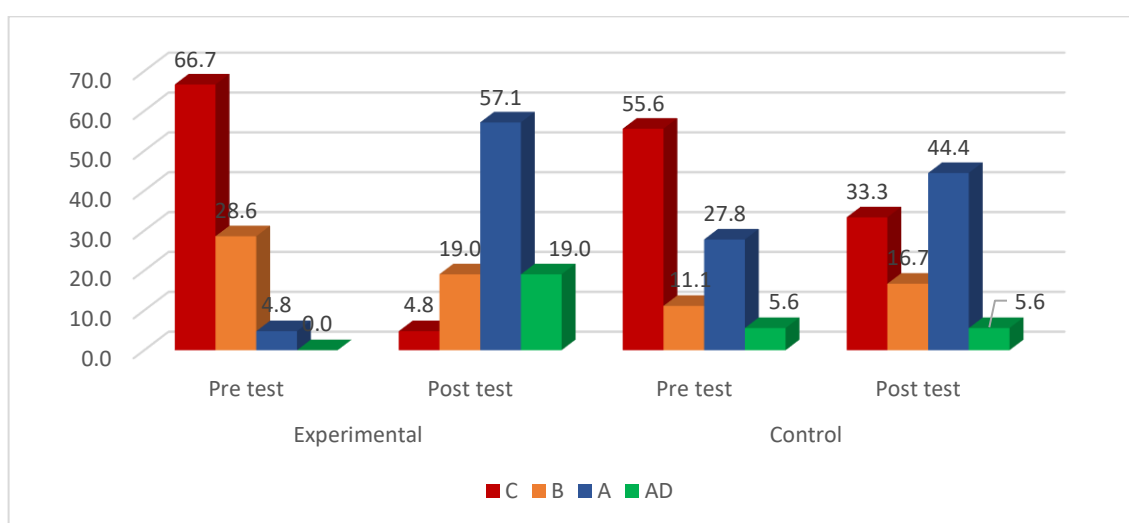
Los resultados alcanzados nos demuestran que la estrategia Yupana para desarrollar operaciones matemáticas de la suma es eficiente y permite que los estudiantes puedan mejorar sus logros en forma adecuada.

Tabla 5

*Comparativa de resultados de la resta en el grupo control y experimental.*

Resta	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
C	14	66.7	1	4.8	10	55.6	6	33.3
B	6	28.6	4	19.0	2	11.1	3	16.7
A	1	4.8	12	57.1	5	27.8	8	44.4
AD	0	0.0	4	19.0	1	5.6	1	5.6
Total	21	100.0	21	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: anexo N° 02 evaluaciones.



*Figura 10. Resultados logro de competencias con la resta en el grupo control y experimental.*

**Interpretación:** Las operaciones matemáticas de sustracción, que implican reducir valores de un número mayor, fueron evaluadas en el grupo experimental. En el pretest, el 66.7% de los estudiantes obtuvo una calificación ubicándose en el nivel de "inicio", el 28.6% de los estudiantes en el nivel de "proceso" y el 4.8% de los estudiantes alcanzó el nivel de "logrado". Se implementó la estrategia de enseñanza de la Yupana, logrando que el 57.1% de los estudiantes alcanzara la calificación del nivel de "logrado", con un 19% destacándose o iniciando, mientras que un 4.8% de estudiantes permaneció en la categoría o nivel de "inicio". En cuanto al grupo control, en el pretest, el 55.6% de los estudiantes había obtenido la calificación en el nivel de "inicio", 27.8% de estudiantes en el nivel de logrado, 11.1% de estudiantes en proceso y 5.6% de estudiantes en el nivel de logro destacado, en la medición del post test el 44.4% han obtenido el calificativo de logro,

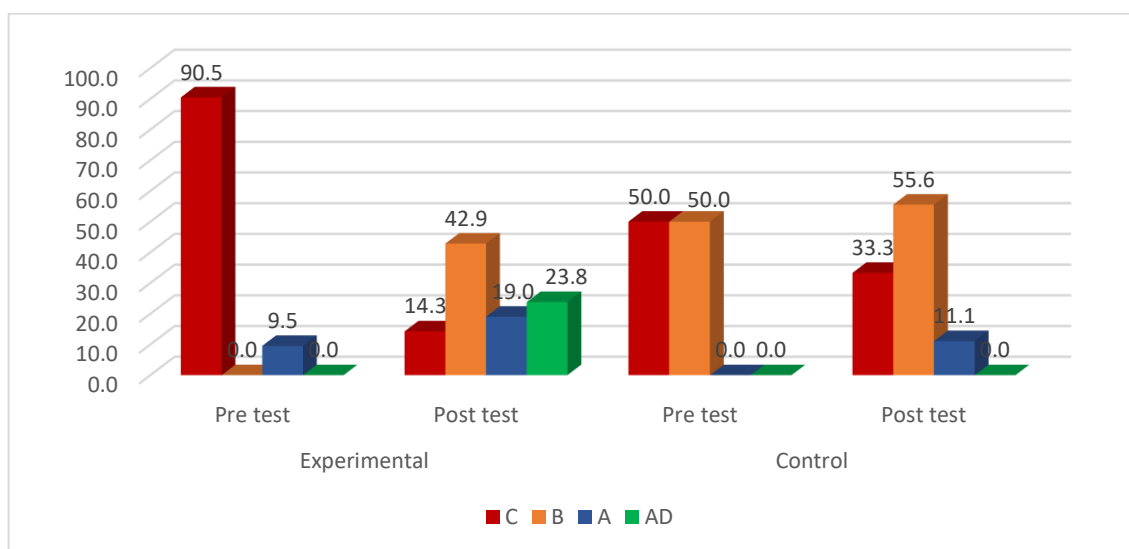
33.3% aún en inicio, 16.7% en proceso y se mantienen con 5.6% con logro destacado. Analizando los resultados observamos que la estrategia yupana tuvo un logro significativo para mejorar los aprendizajes en desarrollar las operaciones matemáticas de la resta.

Tabla 6

*Comparativa de resultados de la multiplicación en el grupo control y experimental.*

Multiplicación	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	Fi	%	Fi	%	fi	%
C	19	90.5	3	14.3	9	50.0	6	33.3
B	0	0.0	9	42.9	9	50.0	10	55.6
A	2	9.5	4	19.0	0	0.0	2	11.1
AD	0	0.0	5	23.8	0	0.0	0	0.0
Total	21	100.0	21	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: anexo N° 02 evaluaciones.



*Figura 11.* Logro de competencias en la multiplicación en el grupo control y experimental.

**Interpretación:** En la tabla 5 y la figura 11, se examina el desempeño en las operaciones matemáticas de la multiplicación, que implica la repetición de la suma de un número consigo mismo, dentro del grupo experimental. Inicialmente, el 90.5% de los estudiantes se encontraba en la categoría de "inicio", mientras que el 9.5% de los estudiantes alcanzaba el nivel de "logro". Después de la implementación de la Yupana, se logró que el 42.9% de los estudiantes obtuviera el nivel de "proceso", el 23.8% de los estudiantes

alcanzara un "logro destacado", el 19% de los estudiantes obtuviera simplemente el "logro", y aún el 14.3% de los estudiantes permaneciera en la categoría o nivel de "inicio".

En el grupo control, un 50% de los estudiantes se ubicaba en las categorías o nivel de "inicio" y "proceso" de manera similar. En la evaluación posterior al test, el 55.6% de los estudiantes se encontraba en "proceso", el 33.3% de los estudiantes aún en el nivel de "inicio" y el 11.1% de los estudiantes había alcanzado el nivel de "logrado". Los resultados obtenidos evidencian la efectividad de la estrategia de la Yupana en facilitar el aprendizaje de la multiplicación en las operaciones matemáticas realizadas por los estudiantes.

Tabla 7

*Comparativa de resultados de la división en el grupo control y experimental.*

División	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
C	19	90.5	2	9.5	8	44.4	6	33.3
B	2	9.5	7	33.3	10	55.6	12	66.7
A	0	0.0	9	42.9	0	0.0	0	0.0
AD	0	0.0	3	14.3	0	0.0	0	0.0
Total	21	100.0	21	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: anexo N° 02 evaluaciones.

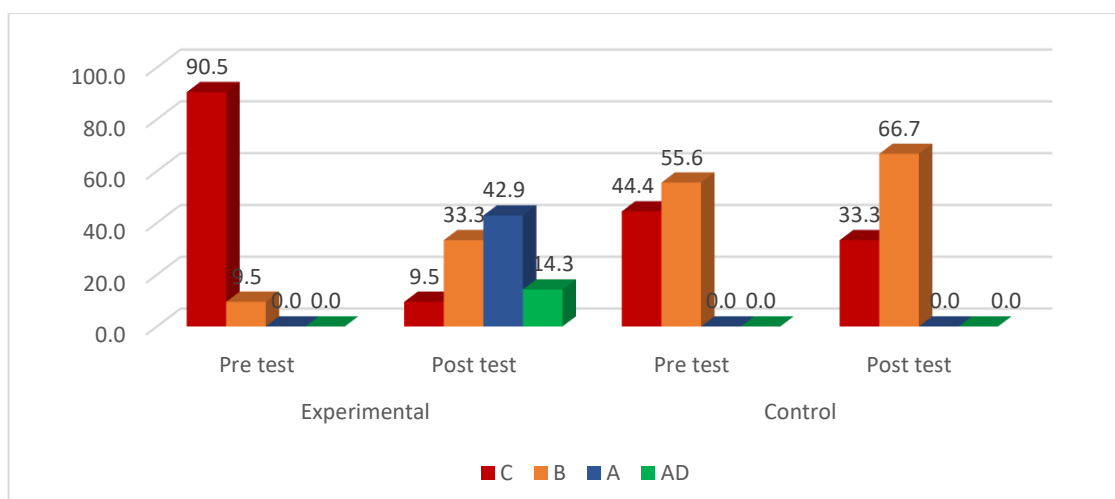


Figura 12. Logro de competencias con la división en el grupo control y experimental.

**Interpretación:** Los resultados hallados en la tabla 6 y figura 12, respecto a las operaciones matemáticas de la división que busca descomponer un número, analizando al grupo experimental, quienes han tenido mayores dificultades, el 90.5% de ellos han

obtenido el calificativo de inicio y el 9.5% en el nivel de proceso, se procedió aplicar las estrategias de enseñanza utilizando el Yupana, logrando en la evaluación del post test que el 42.9% de los estudiantes hayan obtenido el calificativo de logro, 33.3% de los estudiantes el nivel de proceso, el 14.3% de los estudiantes de encuentran con logro destacado y aún el 9.5% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio.

Los resultados del grupo control quienes también presentaron dificultades, el 55.6% de los estudiantes habían obtenido el calificativo en el nivel de proceso, el 44.4% de los estudiantes en inicio; en la evaluación del post test, hubo una mejora el 66.7% de los estudiantes obtuvieron el calificativo del nivel de proceso y el restante 33.3% de los estudiantes en el nivel de inicio. Concluyendo que la estrategia de enseñanza en base a la Yupana, permite a los estudiantes a mejorar el desarrollo de la división en las operaciones matemáticas que desarrollan.

Tabla 8

*Comparativa de resultados del logro de aprendizaje de las matemáticas en el grupo control y experimental.*

Aprendizaje de las matemáticas.	Grupo experimental				Grupo control			
	Pre test		Post test		Pre test		Post test	
	fi	%	Fi	%	fi	%	fi	%
C	18	85.7	1	4.8	6	33.3	4	22.2
B	1	4.8	2	9.5	10	55.6	9	50.0
A	2	9.5	15	71.4	2	11.1	5	27.8
AD	0	0.0	3	14.3	0	0.0	0	0.0
Total	21	100.0	21	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: anexo N° 02 evaluaciones.

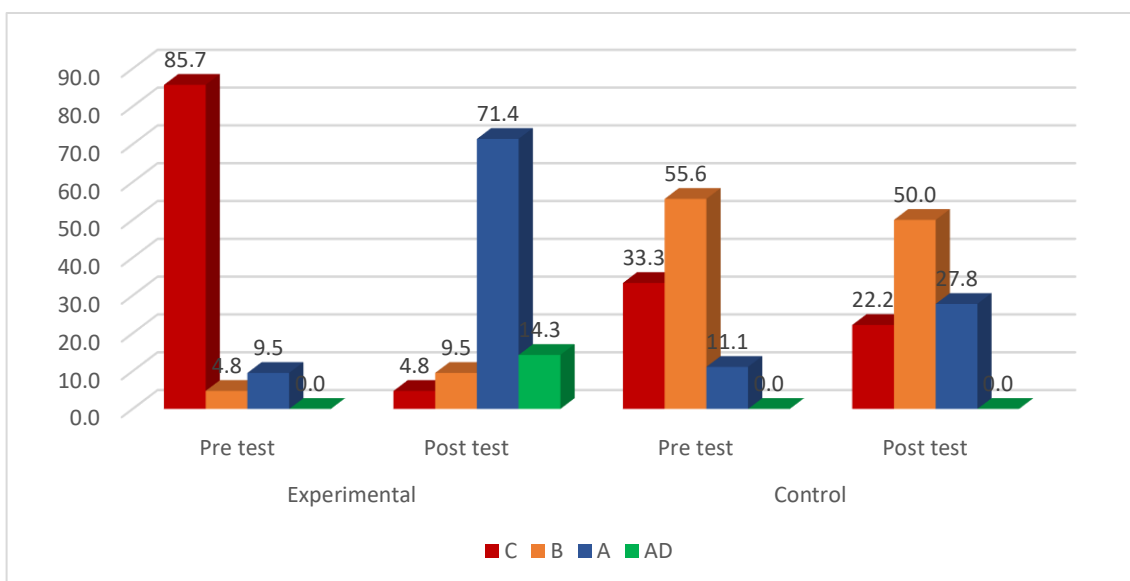


Figura 13. Logro de aprendizaje de las matemáticas en el grupo de control y experimental.

**Interpretación:** Los resultados presentados en la tabla 7 y la figura 13 corresponden a los niveles de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de primer año de secundaria. En el grupo experimental, inicialmente, el 85.7% de los estudiantes se encontraba en la categoría de "inicio", el 9.5% en "logrado" y el 4.8% en "proceso". Después de la aplicación de estrategias de enseñanza, utilizando la Yupana, se logró que el 71.4% obtuviera la calificación de "logrado", el 14.3% alcanzara el nivel de "logro destacado", el 9.5% estuviera en "proceso" y el 4.8% permaneciera en la categoría de "inicio".

En el grupo control, el 55.6% de los estudiantes se hallaba en la categoría de "proceso", el 33.3% en "inicio" y el 11.1% había alcanzado el nivel de "logrado". En la evaluación posterior al test, el 50% obtuvo una calificación en "proceso", el 27.8% logró el nivel deseado y el 22.2% se encontraba en la categoría de "inicio".

Lo que nos demuestra que la estrategia de enseñanza utilizando la Yupana, facilita los aprendizajes de las competencias matemáticas, lo que permitirá a los estudiantes a desarrollar sus operaciones matemáticas en forma rápida y eficiente.

## 4.2 Resultados de estadística de tendencia central

Tabla 9

*Estadística de tendencia central de logro académico en el grupo experimental.*

	Suma	Resta	Multiplicación	División	Evaluación del Pre test	Suma	Resta	Multiplicación	División	Evaluación del Post test
Válido	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	12.38	7.81	6.48	6.29	8.33	17.71	15.38	14.00	14.14	15.33
Mediana	12.00	8.00	8.00	8.00	9.00	17.00	16.00	12.00	15.00	15.00
Moda	12	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	9	20	16	12	12	16
Desv. Desviación	2.500	4.045	3.400	2.986	2.576	2.411	3.106	4.099	3.582	2.536
Mínimo	8	2	0	0	5	12	8	8	7	9
Máximo	16	16	14	12	14	20	20	20	20	20

Fuente: N°. Tablas, 3 4, 5, 6 y 7.

**Interpretación:** Los resultados encontrados en las calificaciones de las evaluaciones del pre y post test del grupo experimental, se ha observado que la mediana y moda obtuvieron una nota de 8 y una mediana de 8.3 con notas entre 5 a 14 puntos, con notas mayores en la suma, con una desviación de 2.5 respecto a la media.

En la evaluación del post test la media y mediana con notas de 15 y moda 16 con un rango de 9 a 20 puntos, con mayores logros en la suma y resta, con una desviación de 2.5 respecto a la media.



Tabla 10

*Estadística de tendencia central de logro académico en el grupo de control.*

	Suma	Resta	Multiplicación n	División	Evaluación del Pre test	Suma	Resta	Multiplicación n	División	Evaluación del Post test
Válido	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	13,11	10,67	9,11	9,78	10,67	14,94	12,17	10,72	10,78	12,22
Mediana	14,00	8,00	10,00	12,00	11,00	16,00	13,50	12,00	12,00	12,00
Moda	16	8	12	12	11	16 <sup>a</sup>	16	12	12	12 <sup>a</sup>
Desv. Desviación	4,296	4,947	3,579	2,819	2,351	3,992	4,528	2,539	1,665	1,865
Mínimo	8	4	0	4	5	8	4	6	8	9
Máximo	20	20	12	12	14	20	20	15	12	16

Fuente: N.º de tablas. 3,4,5,6,7.

**Interpretación:** Los resultados hallados en las evaluaciones del grupo control, se observa que en el post test la media, mediana y moda con un puntaje de 11, con un rango de 5 a 14 puntos y una desviación de 2.3 respecto a la media.

En la evaluación del post test la mediana, mediana y moda con notas de 12, con notas de 9 a 16, con una desviación de 1.8 respecto a la media.

### 4.3 Prueba de hipótesis

#### a) Prueba de hipótesis general

**Hipótesis alterna:** La Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarcoto” de Chinchaypujio Anta Cusco 2019.

**Hipótesis nula:** La Yupana como estrategia metodológica no es eficaz en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarcoto” de Chinchaypujio Anta Cusco 2019.

- **Nivel de significancia elegido**

5% (0.05)

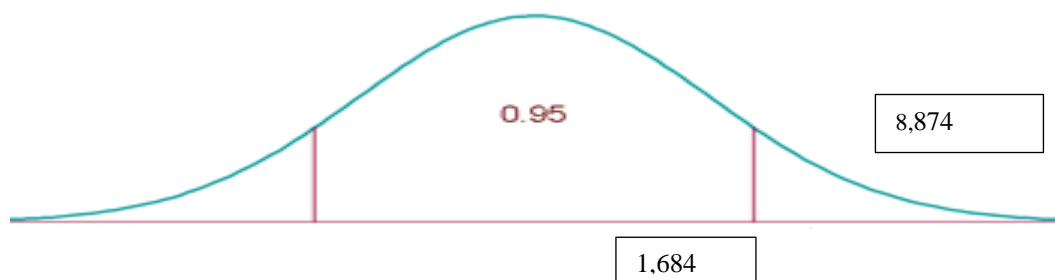
- **Prueba estadística**

Estadístico de contraste, T de Student para muestras independientes.

Tabla 11

*Prueba de hipótesis general.*

Prueba de hipótesis general			
	t	gl	Sig. (Bilateral)
Aprendizaje de las matemáticas	8.874	40	0,000



*Figura 14.* Campana de Gauss para prueba de hipótesis general.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos indican que el valor de p es 0.000, lo cual es menor que el nivel de significancia establecido. En el contexto de una distribución normal con 40 grados de libertad y un intervalo de confianza del 95%, el valor T calculado es 8.874, situándose en la zona de rechazo. En consecuencia, se concluye que se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto sugiere que la implementación de la Yupana como estrategia metodológica resulta eficaz en el proceso de aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de primer año de secundaria en la institución "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio, Anta, Cusco, durante el año 2019.

**b) Prueba de hipótesis específica 1**

**Hipótesis alterna:** La yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la adición en estudiantes del primero de secundaria "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio Anta Cusco 2019.

**Hipótesis nula:** La yupana como estrategia metodológica no es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la adición en estudiantes del primero de secundaria "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

- **Nivel de significancia elegido**

5% (0.05)

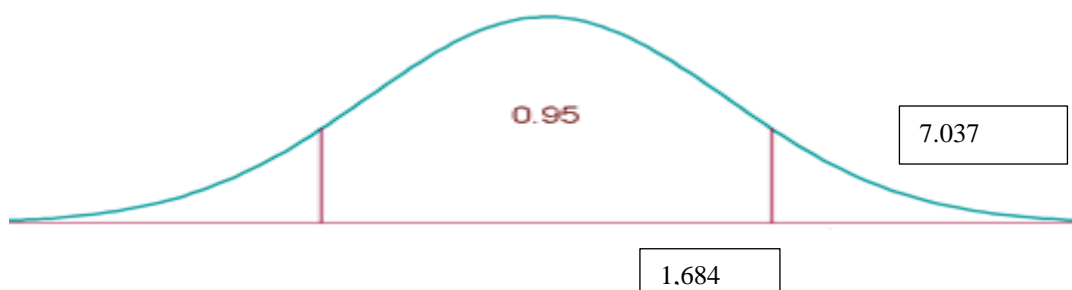
- **Prueba estadística**

Estadístico de contraste, T de Student para muestras independientes

Tabla 12

*Prueba de hipótesis específica 1.*

Prueba t para la igualdad de medias			
	T	gl	Sig. (Bilateral)
Adición	7.037	40	,000



*Figura 15.* Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 1.

**Interpretación:** Los resultados indican que el valor de p obtenido es 0.000, siendo inferior al nivel de significancia. De manera gráfica, en la curva de distribución normal con 40 grados de libertad y un intervalo de confianza del 95%, el valor T calculado es 7.037, situándose en la región de rechazo. Por ende, se llega a la conclusión de que la hipótesis nula es rechazada, respaldando la hipótesis alternativa: la Yupana como estrategia metodológica demuestra ser efectiva en el proceso de aprendizaje del cálculo aritmético de la adición en estudiantes de primer año de secundaria en la institución "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio, Anta, Cusco, durante el año 2019.

c) **Prueba de hipótesis específica 2**

**Hipótesis alterna:** La yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la sustracción en estudiantes del primero de secundaria "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

**Hipótesis nula:** La yupana como estrategia metodológica no es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la sustracción en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019

- **Nivel de significancia elegido**

5% (0.05)

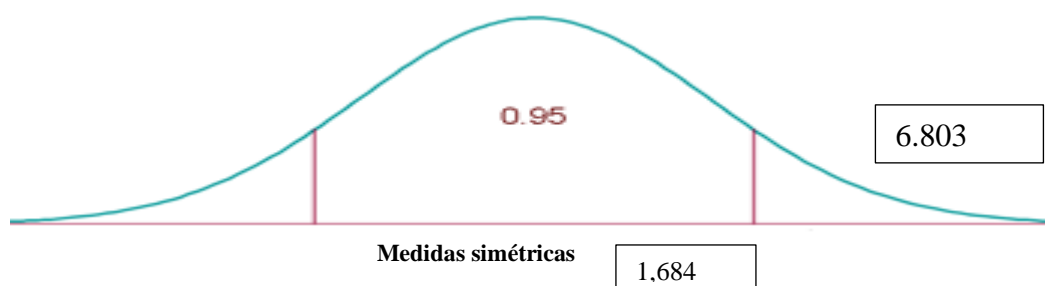
- **Prueba estadística**

Estadístico de contraste, T de Student para muestras independientes.

Tabla 13

*Prueba de hipótesis específica 2.*

Prueba t para la igualdad de medias			
	T	gl	Sig. (Bilateral)
Resta	6.803	40	,000



*Figura 16.* Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 2.

**Interpretación:** Los resultados revelan que el valor de p obtenido es 0.000, inferior al nivel de significancia. En términos gráficos, considerando una distribución normal con 40 grados de libertad y un intervalo de confianza del 95%, el valor T calculado es 6.803, colocándose en la región de rechazo. Por lo tanto, se concluye que se descarta la hipótesis nula, respaldando la hipótesis alternativa de que la Yupana, empleada como estrategia metodológica, demuestra ser efectiva en el proceso de enseñanza del cálculo aritmético de la sustracción para los estudiantes de primer año de secundaria en la institución "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio, Anta, Cusco, durante el año 2019.

**d) Prueba de hipótesis específica 3**

**Hipótesis alterna:** La yupana como estrategia metodológica es eficaz para el aprendizaje del cálculo aritmético de la multiplicación en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

**Hipótesis nula:** La yupana como estrategia metodológica no es eficaz para el aprendizaje del cálculo aritmético de la multiplicación en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

- **Nivel de significancia elegido**

5% (0.05)

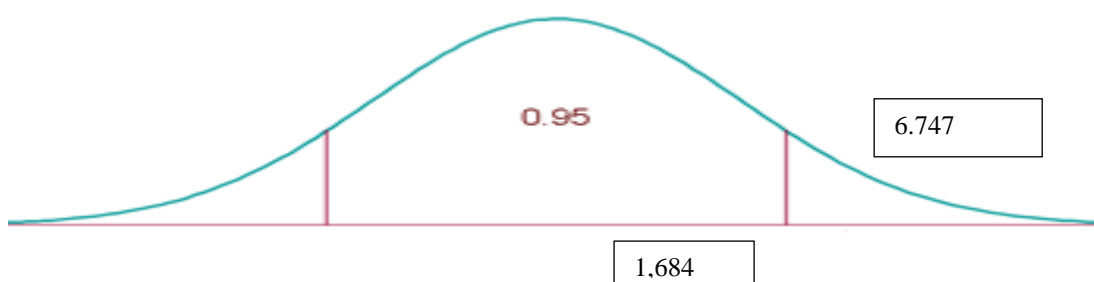
- **Prueba estadística**

Estadístico de contraste, T de Student para muestras independientes.

Tabla 14

*Prueba de hipótesis específica 3.*

Prueba T para la igualdad de medias			
	t	gl	Sig. (Bilateral)
Multiplicación	6.747	38	,000



*Figura 17.* Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 3.

**Interpretación:** Los resultados evidencian que el valor de p obtenido es 0.000, situándose por debajo del nivel de significancia. Desde una perspectiva visual, al considerar la distribución de la campana de Gauss con 39 grados de libertad y un intervalo de confianza del 95%, se obtiene un valor T calculado de 6.747, el cual se encuentra en la región de rechazo. En consecuencia, se desestima la hipótesis nula, respaldando así la hipótesis alternativa que sostiene que la implementación de la Yupana como estrategia metodológica resulta efectiva en el proceso de

aprendizaje del cálculo aritmético de la multiplicación para los estudiantes de primer año de secundaria en la institución "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio, Anta, Cusco, durante el año 2019.

e) **Prueba de hipótesis específica 4**

**Hipótesis alterna:** La yupana como estrategia metodológica es eficaz para el aprendizaje del cálculo aritmético de la división en estudiantes del primero de secundaria "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

**Hipótesis nula:** La yupana como estrategia metodológica no es eficaz para el aprendizaje del cálculo aritmético de la división en estudiantes del primero de secundaria "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio – Anta Cusco 2019.

- **Nivel de significancia elegido**

5% (0.05)

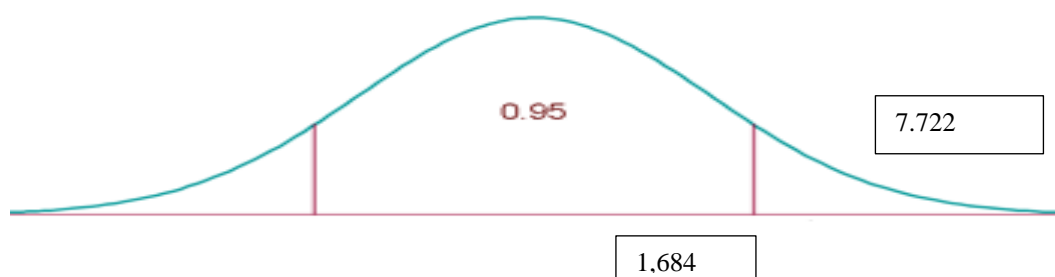
- **Prueba estadística**

Estadístico de contraste, T de Student para muestras independientes.

Tabla 15

*Prueba de hipótesis específica 4.*

Prueba T para la igualdad de medias			
	t	gl	Sig. (Bilateral)
División	7.722	40	,000



*Figura 18.* Campana de Gauss para prueba de hipótesis específica 4.

**Interpretación:** Los resultados indican que el valor de p encontrado es 0.000, siendo inferior al nivel de significancia. Visualmente, en la distribución de la campana de Gauss con 40 grados de libertad y un intervalo de confianza del 95%,

el valor T calculado es 7.722, ubicándose en la región de rechazo. Por consiguiente, se llega a la conclusión de que la hipótesis nula es rechazada, respaldando la hipótesis alternativa de que la Yupana como estrategia metodológica es eficaz para el aprendizaje del cálculo aritmético de la división en estudiantes de primer año de secundaria en la institución "501096 Paucarccoto" de Chinchaypujio, Anta, Cusco, durante el año 2019.

#### 4.4 Discusión

Dentro del proceso educativo el logro de aprendizajes es una tarea que los educadores tenemos como prioridad; en ello, el aprendizaje de las matemáticas es uno de los mayores problemas que los estudiantes de distintos niveles vienen enfrentando, por lo que, en la investigación realizada con alumnos del primero grado de educación secundaria, se propuso mejorar las competencias de resolución de operaciones matemáticas a través de la técnica de la Yupana. Los resultados obtenidos en la investigación se contrastan las similitudes encontradas con otras investigaciones en relación al tema, lo cual se detalla a continuación.

En la resolución de operaciones de adición, mediante la aplicación de la técnica de la Yupana, al término de la investigación los logros obtenidos fueron satisfactorios, ubicando al 47.7% de estudiantes que alcanzaron el nivel de logro destacado; este avance significativo es corroborado con su investigación de Mejía (2011), quien refiere que la utilización de la Yupana es muy apropiado para solucionar problemas de cantidad y para mejorar actitudes matemáticas, cuyos logros arribaron al 40% de estudiantes en el nivel de logro óptimo; teniendo en consideración que la Yupana fortalece las actitudes, conocimientos y competencias del Área de Matemática, como también es necesario rescatar la propuesta de Hernandez (2004), quien refiere que la Yupana también influye en el fortalecimiento de las habilidades mentales de los estudiantes; en la misma línea Mueña (2020), afirma que la aplicación de material didáctico "Yupana" influye significativamente para el desarrollo de capacidades matemáticas; teniendo en consideración los resultados y propuestas de los investigadores, se concretiza que la técnica de la Yupana, fortalece las actitudes, habilidades, capacidades, competencias y conocimientos que permiten que los logros de aprendizaje de los estudiantes sean eficaces en la resolución de las operaciones de adición.

En relación a la resolución de problemas de sustracción, con el uso de la técnica de la Yupana, los resultados obtenidos fueron satisfactorios, en donde el 19% de los estudiantes se ubican en nivel de logro destacado, 57.1% de estudiantes en el nivel de logrado y 19.0% de estudiantes en el nivel de proceso; dicho resultado es respaldado con su investigación de Obeso (2017), quien después de la aplicación de la técnica de la Yupana en el contexto de la región, también obtuvo resultados significativos en el aprendizaje de la sustracción y además en otras operaciones matemática en los estudiantes de secundaria; Para que los resultados de sustracción y otras operaciones sean satisfactorios en educación secundario; Vilchez (2014), refiere que el trabajo de las operaciones matemáticas, se deben trabajar con la Yupana desde los niveles inferiores, ya que los resultados de su investigación muestran mejoras significativas en la resolución de las operaciones matemáticas; en función a la propuesta vertida, nuestra opinión concuerda, de que la técnica de la Yupana debe ser trabajados desde niveles inferiores, para que así, los estudiantes desarrollen apropiadamente sus competencias en la resolución de problemas.

Respecto a las operaciones de multiplicación, la utilización de la Yupana como estrategia metodológica fue eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la sustracción, llegando a alcanzar que el 23.8% de los estudiantes se ubican en nivel de logro destacado. Este resultado es respaldado por Malpartida et al., (2017), quien concluye que el estudio de la forma como está el aprendizaje de las maneras como está el numero entre donde se mejorar las formas de aplicación de la Yupana de los diferentes estudiantes desde el primer grado de la ciudad del Huánuco; lo mismo, Perlata (2018), refiere que el uso de la Yupana propicia un contexto comprensible en el aprendizaje de la adición y la multiplicación de polinomios algebraicos con coeficientes enteros; de acuerdo a Espitia (2018), quien también realizo estudios sobre la estrategia con la Yupana en la interpretación de la multiplicación, indica que La calculadora o Yupanan Inca puede operarse reconociendo formas y movimientos sin aritmética mental. A medida que los estudiantes realizan las cuatro operaciones aritméticas básicas, la multiplicación en forma de suma secuencial y división con memoria pura sin prueba y error, además de encontrar la respuesta más adecuada para la cantidad de símbolos a utilizar, los estudiantes aprenden los procesos prácticos para cada operación. Se pueden realizar actividades de alto nivel que abstraigan y combinen dos o más actividades básicas, lo que permite una simplificación más rápida y aumenta el potencial del desarrollo de la estrategia. No existe un orden estricto en las transacciones, ni se deben seguir las transferencias; permite



muchas simplificaciones, incluso métodos aritméticos que aparecen como aritmética paralela, realizando múltiples operaciones al mismo tiempo.

Respecto a las operaciones de la división, la aplicación de la técnica de la Yupana, fue significativo en la resolución de problemas de división, llegando a 14.3% en nivel de logro destacado; respecto a ello, Cruz & Morales (2007), refiere que el uso de la Yupana y quilo han influido significativamente en el desarrollo de las operaciones de multiplicación; como también Rojas & Stepanova (2015), refieren que el manejo de la Yupana Inka, el tablero y las semillas, son eficaces para el aprendizaje de división y otras operaciones matemáticas, como también se pueden ejecutarse en PC, celulares y Tablet, ayudando así a la didáctica de la matemática; la incorporación de la técnica en la tecnología, es eficaz para trabajar las operaciones matemáticas en nivel superior Paragua et al., (2021).

Finalmente, consideramos que el trabajo de las matemáticas esta inmersos en todo los campos de estudio, por consiguientes, atreves de diversos investigaciones de índole matemática, amerita proponer nuevas técnicas, estrategias y sobre todo rescatar las experiencias ancestrales como la Yupana Inca, cuyos resultados de las investigaciones vienen proponiendo que son muy exitosas para fortalecer las competencias matemáticas; en relación a postura vertida, se rescata y respalda lo dicho por Torres (2015), que en términos generales, refiere donde se mejora la situación de la educación en el Perú en donde las matemáticas están más ligadas a la conceptualización de los diferentes enfoques de las problemáticas al utilizar dichas estrategias en formas que se contemplan al uso de los recursos iniciados de la educativos. Dicha consideración es sumamente apropiada, ya que la resolución de problemas, se presenta en el vivir de cada estudiante y de todas las personas, por consiguientes, con lo que refiere a contextualización, los maestros debemos ser muy conscientes en tomar esta propuesta que versa en los fundamentos del Currículo Nacional, y así atender los verdaderos intereses de aprendizaje del alumno.

## CONCLUSIONES

- La Yupana como estrategia metodológica para el proceso de aprendizaje del área de matemática permite que los estudiantes del primero de secundaria del grupo experimental de un 85.7% con calificativo inicio hayan mejorado y logrado en la evaluación del post test un 71.4% con calificativo logrado, comparativamente con el grupo control de un 55.6% que se encontraban en proceso, el 50% de ellos aún se mantienen con ese rendimiento, por lo que se demuestra con la prueba estadística T de student que el p valor 0.00 al 95% de confianza, respalda que la Yupana como estrategia metodológica, es eficaz en el aprendizaje de las operaciones de la suma, resta, multiplicación y división del área de matemática. Estos cambios respaldan la eficacia de la estrategia en el aprendizaje de las matemáticas, el uso de tableros tiene un efecto significativo en aprendizaje y desarrollo de conocimiento, donde los estudiantes se sienten satisfechos y a gusto al manipular el material y poder obtener sus resultados con mucha facilidad y diversión.
- Previo al contraste de los resultados, se corrobora que la aplicación de la técnica de la Yupana en la resolución de operaciones de adición, es eficaz, ya que en el grupo experimental, antes de la aplicación del experimento con el material de la Yupana se tenía al 23.8% de los estudiantes en nivel logrado, 61.9% de los estudiantes en proceso y 14.3% de los estudiantes en inicio; posterior a la aplicación de la técnica del ábaco de la Yupana, los resultados mejoran significativamente alcanzando simultáneamente el 47.7% de los estudiantes en nivel logrado y destacado; con ello, a través de la prueba estadística se prueba la hipótesis alterna, concluyendo que la Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la adición. Ya que el efecto significativo de los tableros presentes en la estrategia es más llamativo y atractivo para estudiantes debido a los colores el diseño y la forma influyendo así en la atención de cada uno de los estudiantes y potenciando su aprendizaje de las matemáticas.
- Respecto a la resolución de operaciones de sustracción, antes de la aplicación del experimento de la Yupana, se tenía al 4.8 % de los estudiantes en nivel logrado, 28.6% de los estudiantes en proceso y 66.7% de los estudiantes en inicio; posterior a la aplicación de la técnica del ábaco de la Yupana, los resultados mejoran significativamente alcanzando el 19% de los estudiantes en nivel de logro

destacado, 57.1% de los estudiantes en logrado y 19.0% de los estudiantes en proceso; con ello, a través de la prueba estadística se concluye que la Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la sustracción. Por lo que la Yupana presenta un diseño adaptado a las operaciones básicas de las matemáticas con ellos los estudiantes perciben facilidad en el análisis e interpretación de los resultados en las operaciones básicas en este caso la sustracción, esta estrategia mantiene despierto el interés del estudiante presentando mayor interés y facilidad para aprender y asimilar.

- Respecto a la resolución de operaciones de multiplicación, antes de la aplicación del experimento de la Yupana, se tenía al 9.5 % de los estudiantes en nivel logrado, 90.5% de los estudiantes en inicio; posterior a la aplicación de la técnica del ábaco de la Yupana, los resultados mejoran significativamente alcanzando el 23.8% de los estudiantes en nivel de logro destacado, 19.0% de los estudiantes en el nivel logrado y 42.9% de los estudiantes en proceso; con ello, a través de la prueba estadística se concluye que la Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la multiplicación. Ya que el diseño del material es estratégico, la Yupana basada en el tablero y su diseño rectangular facilita el entendimiento de las operaciones de la multiplicación, ya que esto está apoyado en las reglas existentes y vistas como un juego que se presenta atractivo para los jóvenes estudiantes en los diferentes niveles, despertando el interés en el aprendizaje de las matemáticas y en particular de las operaciones de la multiplicación.
- Respecto a la resolución de operaciones de división, antes de la aplicación del experimento de la Yupana, se tenía al 9.5 % de los estudiantes se encontraban en nivel de proceso, 90.5% de los estudiantes en el nivel de inicio; posterior a la aplicación de la técnica del ábaco de la Yupana, los resultados mejoran significativamente alcanzando el 14.3% de los estudiantes en nivel de logro destacado, 42.9% de los estudiantes en el nivel de logrado y 33.3% de los estudiantes en el nivel de proceso; con ello, a través de la prueba estadística se concluye que la Yupana como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del cálculo aritmético de la división. De esta forma los estudiantes utilizan el material de la Yupana, un material heredado desde la época de nuestros ancestros incas, los cuales presentan colores que despiertan el interés del estudiante por su



estructura y adaptabilidad en las operaciones matemáticas actuales, debido a la forma dinámica y estructurada facilitando el entendimiento de las partes de la operación de la división en su desarrollo y calculo, esto repercute en los estudiantes llevando así un mejor desarrollo de las matemáticas en su vida académica y diaria, motivando a los estudiantes a que se involucren a un más en el desarrollo de las operaciones matemáticas, afianzando y potencializando sus conocimientos matemáticos.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere a los docentes del área de matemática de la Institución Educativa, a utilizarlo el material didáctico de la Yupana como estrategia en el desarrollo de las actividades de las operaciones aritméticas como: la suma, la resta, la multiplicación y la división, ya que demuestran notablemente su aplicación en el desarrollo sus capacidades y habilidades de los estudiantes en los diferentes grados y niveles, La yupana como estrategia no solo se puede aplicar en el nivel primario, también si se puede aplicar en el nivel secundario y superior como una estrategia para potencializar sus aprendizajes de los estudiantes dentro de las operaciones aritméticas que son muy fundamentales, base primordial en la matemática.
- Se sugiere a los demás docentes de las diferentes instituciones educativas de la región de Cusco y del país, a trabajar con la técnica de la Yupana, para fortalecer las competencias en la resolución de las operaciones matemáticas, ya que se ha demostrado con esta y otras investigaciones, que la Yupana es eficaz para mejorar las competencias de la matemática en los diferentes niveles de aprendizaje de los estudiantes.
- Se sugiere a los docentes del área de matemática, que deben incorporar en el Proyecto Curricular Institucional, la propuesta de la técnica ancestral de la Yupana, ya que este material era de uso diario en la aplicación de las operaciones matemáticas en la época de los incas, para luego sea considerado en el Plan Anual, unidades didácticas y considerar su aplicación en las sesiones de aprendizaje para de esta forma obtener buenos resultados en la resolución de las operaciones matemáticos.
- Sugerir a los directivos de la Institución y especialistas de otras instancias de ámbito educativo, a priorizar capacitaciones y/o actualizaciones sobre el uso – aplicación de las técnicas ancestrales como la Yupana, con el fin de fortaleces las competencias de los estudiantes.
- A los futuros investigadores del área de matemática, para puedan experimentar la eficacia de la yupana, dentro de su institución y los niveles de educación como inicial, primario y secundario, ya que la técnica, permitirá mejorar los aprendizajes esperados de sus estudiantes por cada nivel donde se encuentren.

## BIBLIOGRAFÍA

- Apaza, H. (2017). *La Yupana, material manipulativo para la educación matemática* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Brasil]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales. <https://docplayer.es/77540368>
- Arenas, G., & Pacca, M. (2013). *La Yupana como material educativo en el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10145>
- Arias, J. (2022). *Proyecto de tesis Guía para la elaboración.*
- Belèn, N. (2018). La Yupana : Un Instrumento Histórico Como Alternativa Didáctica Para El Desarrollo Derrollo de competencias matemáticas en el aprendizaje de las cuatro operaciones. *Matemática educativa*, 31(1), 392-396.
- Bishop, A. (2020). Enseñanza de las matemáticas. *Universidad de la Rioja*, 5(7), 35-56.
- Blanco, H., Higueta, C., & Oliveras, M. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 245-269. <https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870016.pdf>
- Cabrera, J. (2021). *La Etnomatemática como estrategia didáctica para el refuerzo académico de las operaciones básicas multiplicación y división en un estudiante con Necesidades Educativas Especiales de décimo año de la Unidad Educativa Luis Cordero* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1766>
- Cantoni, M. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(2), 1-7.
- Ccolque, C., & Suni, H. (2015). *Didáctica de la Yupana y niveles de logro de aprendizaje de números y operaciones con estudiantes del segundo grado de educación primaria en la Institución Educativa N° 56128 de Sausaya-Canas, 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. cybertesis: Repositorio de



Tesis Digitales.<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/1476>

- Cerron, C., & Gurierrez, L. (2013). *La construcción del concepto de número natural en preescolar: una secuencia didáctica que involucra juegos con materiales manipulativos* [Tesis de licenciatura, Universidad del Valle Chile]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/6777/CD0>
- Charaja, F. (2019). *El MAPIC en la Investigación Científica* (F. Charaja (ed.); 4ta ed.).
- Cruz, J., & Morales, O. (2007). *Yupana y quipu para desarrollar estrategias de estimación y cálculo en Matemática en una Institución Educativa, Trujillo -2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19027>
- Espinoza, W. (2011). *Los Incas. Economía y sociedad en la era del Tahuantinsuyo* (2da ed). Amaru Editores.
- Espitia, S. (2018). *Artes de la Yupana a la Interpretación de la Multiplicación* [Tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/53cb6681-6b8f-4899-8ba4-724413664dd9/content>
- Gomez, R. (2016). La Yupana Una Estrategia Pedagógica En Primaria. *Universidad EAFIT, 1(2)*, 1-6.
- Guaman Poma de Ayala, F. (1965). *Nueva crónica y buen gobierno* (2da ed). Biblioteca Ayacucho.
- Hernandez, C. (2004). Una Yupana dinámica para cada niño. *Rollos Nacionales, 2(17)*, 73-80. <file:///C:/Users/ALEX/Downloads/jacosta,+articulo+8+una+yupana.pdf>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed). McGrawHillEducación. <https://doi.org/https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Mc Graw Hi).

- López, P. L. (2004). *Población muestra y muestreo*. 1-6.
- Malpartida, J., Meramendi, L., & Meza, R. (2017). *La Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la IE Illathupa-Huanuco-2016* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080>
- Mejía, J. (2011). *Programa de operaciones aritméticas con base en la yupana en el cálculo arimético en estudiantes del primero de secundaria del Callao* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio De Loyola]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://repositorio.usil.edu.pe/items/7755dafa-16f1-407a-bd90-a13547327ee0>
- MINEDU. (2015). *Matemáticas en la educación intercultural bilingüe. orientaciones pedagógica* (2da ed). Editorial Franco E.I.R.L.
- MINEDU. (2016). *Curriculo Nacional de la Educacion*. MINEDU. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- MINEDU. (2020). (04 de abril del 2020) *Unidad 1: La mediación y el uso pedagógico de herramientas y recursos en la educación a distancia, Lima Perú*. [https://doi.org/http://www.ugellaconvencion.gob.pe/lc/doc\\_2020/RD\\_EAD/01\\_S2\\_Rol\\_Docente\\_sesion\\_02.pdf](https://doi.org/http://www.ugellaconvencion.gob.pe/lc/doc_2020/RD_EAD/01_S2_Rol_Docente_sesion_02.pdf)
- Montalvo, J. (2015). Reciclaje digital educativo diseño de un videojuego a partir de la yupana o abaco de los Inkas. *ResearchGate*, 11(31), 241. [https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Montalvo-Castro/publication/273782510\\_Reciclaje\\_digital\\_educativo\\_Disenio\\_de\\_un\\_videojuego\\_a\\_partir\\_de\\_la\\_yupana\\_o\\_abaco\\_de\\_los\\_Incas/links/550d9da10cf2ac2905a89f51/Reciclaje-digital-educativo-Disenio-de-un-videoju](https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Montalvo-Castro/publication/273782510_Reciclaje_digital_educativo_Disenio_de_un_videojuego_a_partir_de_la_yupana_o_abaco_de_los_Incas/links/550d9da10cf2ac2905a89f51/Reciclaje-digital-educativo-Disenio-de-un-videoju)
- Monteagudo, J., Gómez, C. J., & Moscardó, L. (2012). El examen como instrumento de evaluación de los contenidos de ciencias sociales en tercer ciclo de educación primaria. Una propuesta de análisis. *Murcia: Editum*, 335-344.
- Muena, L. (2020). Aplicación del material didáctico “ YUPANA ” para el desarrollo de



- capacidades matemáticas en niños y niñas de cinco años de la Institución Educativa Inicial N ° 628 Villa Primavera , Ucayali 2019. *Revista Innova Shimnambo*, 2(2), 50-60. <http://revista.unia.edu.pe/index.php/EDUCACION>
- Ñaupas, H., Valdivia, R., & Palacios, J. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5° Ed.).
- Obeso, R. (2017). *El Uso De La Yupana En El Aprendizaje De Las Cuatro Operaciones Básicas En Los Alumnos Del 3° Grado De Educación Primaria De La I.E. 80 006 Nuevo Perú Urbanización Palermo - Trujillo – 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7982>
- Olivares, E. (2017). *La yupana como operador matemático* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional De Educacion Enrique Guzman y Valle]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2442>
- Paragua, M., Macuri, M., & Paragua, C. (2021). *Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros*. 13(38), 81. <https://doi.org/10.22347/2175-2753v13i38.2956>
- Pardo, J. (2018). *Aplicacion de la Yupana como estrategia etnomatematica para la construccion del numero en niños del primer y segundo grado de la Institucion Educativa N° 54163 del distrito de San Jeronimo-2017*. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9530>
- Perlata, M. (2018). La yupana. *Ciencias*, 9(10), 3-4.
- Rojas, M., & Stepanova, M. (2015). Sistema de numeración Inka en la Yupana y el Khipu. *Revista Latinoamericana de Etnomatematica*, 8(3), 46-68.
- Saldívar, C. (20220). P ' awaq Yupana Neoabaco de logica hibrida. *Innovando la educacion en tecnologia*, 15, 278-279. <https://doi.org/10.26439/ciis2019.5531>
- Tamayo, M. (1999). *Serie aprender a investigar* (Ardo edito).
- Tamayo, & Tamayo. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.S.A. de C.V. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>



- Torres, C. (2015). Reto Peruano: trabajando por una Matemática contextualizada. *Histemat, Revistas de Historia de Educacion Matematica*, 1(1), 77-88.
- Torres, R. (2011). *La prueba escrita* (Ministerio).
- Vilchez, R. (2014). La enseñanza de matematica usando la yupana. *Big Bang Faustiano*, 3(3), 1-6.
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales, Síntesis metodológicas evaluación de impacto N.º 8* (UNICEF).
- Zeballos, R. (2019). *El uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad con el material didáctico yupana en niños del 3er grado de nivel primaria*. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. cybertesis: Repositorio de Tesis Digitales.[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7778/Uso\\_ZeballosQuea\\_Rosalia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7778/Uso_ZeballosQuea_Rosalia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



## ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de matemática en estudiantes del primero de secundaria “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio – Anta Cusco 2020

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala	Metodología
¿Cuál es la eficacia de la <b>Yupana</b> como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la IE. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio, Anta Cusco 2020?	¿Determinar la eficacia de la <b>Yupana</b> como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje del área de Matemática en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la IE. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio, Anta Cusco 2020	La <b>Yupana</b> como estrategia metodológica es eficaz en el aprendizaje del área de Matemática en los estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria de la IE. “501096 Paucarccoto” de Chinchaypujio, Anta Cusco 2020	VI <b>Yupana</b> como estrategia Metodológica	Fundamentos de la estrategia basado en la <b>Yupana</b> . El sistema de enseñanza – aprendizaje.	La <b>Yupana</b>  Uso de la <b>Yupana</b> . Uso de materiales concretos  Operaciones de la <b>Yupana</b>  Resuelve problemas de cantidad.  Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.  Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.  Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	C=En inicio  B=En proceso  A=Ha logrado  AD= Logro destacado	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo  <b>Tipo:</b> experimental  <b>Diseño:</b> Cuasi experimental  <b>Población:</b> Estudiantes de la IES. “501096 Paucarccoto” Chinchaypujio, Anta Cusco  <b>Muestra:</b> Estudiantes de Primero de Secundaria  <b>Técnicas:</b> Examen  <b>Instrumento:</b> Prueba escrita (de entrada y salida)
Ea1.- ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?	Oe1. Identificar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria	He1. El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Suma antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.	VD Aprendizaje en el área matemática	Operación aritmética de la Suma	Resuelve problemas de cantidad.	B=En proceso	<b>Paucarccoto</b>
Ea2.- ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?	Oe2. Reconocer el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria	He2. El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Resta antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria.		Operación aritmética de la Resta	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.	A=Ha logrado	<b>Paucarccoto</b>
Ea3.- ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?	Oe3. Contrastar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria	He3. El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la Multiplicación antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria		Operación aritmética de la Multiplicación	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	AD= Logro destacado	<b>Paucarccoto</b>
Ea4.- ¿Cuál es el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria?	Oe4. Identificar el nivel de logro de competencia del área de Matemáticas en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria	He4. El nivel de logro de competencia del área de Matemáticas es eficaz en la dimensión resuelve operación aritmética de la División antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica de la <b>Yupana</b> en estudiantes de ambos grupos del Primero de Secundaria		Operación aritmética de la División	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre		<b>Paucarccoto</b>

**Anexo 2. Evaluaciones.**

**Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de entrada)**

**Apellidos y nombres:** \_\_\_\_\_

**Grado:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Desarrolla las siguientes situaciones problemáticas de la suma utilizando la yupana **observa la secuencia de las figuras.**

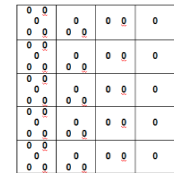


Enrique acomodó sus monedas de un sol como se aprecia en la figura

NUMERO DE ARREGLOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numero de monedas									

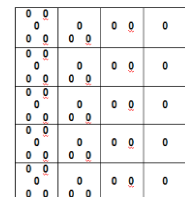
1. Si Enrique quiere formar un triángulo con 15 monedas en cada lado, ¿cuántas monedas necesitará? (puede usar la yupana)

- a) 30 monedas.
- b) 36 monedas.
- c) 42 monedas.
- d) 45 monedas.



2. La mamá de Paúl quiere saber cuál es la estatura de su hijo si en la foto mide 6 cm. Ella, además, sabe que la puerta mide 210 cm y aparece en la foto con una longitud de 9 cm. (puede usar la yupana)

- a). 140 cm
- b). 135 cm
- c). 180 cm
- d). 156 cm



**Olimpiadas matemáticas.**

3. La I. E. de “San Antonio Abad de Chinchaypujio” organizó un concurso de matemática. Este certamen consistía en la aplicación de una prueba de 20 preguntas, calificada de la siguiente forma: +5 puntos por respuesta correcta, -2 puntos por respuesta incorrecta y 0 puntos por pregunta en blanco. La tabla muestra los resultados de los cuatro primeros puestos. (puede usar la yupana)

Participantes	N.º de respuestas correctas	N.º de respuestas incorrectas	N.º de preguntas no contestadas
Pedro (Parccotica)	16	4	0
María (Sumaru)	16	2	2
Jesús (Paucarccoto)	15	3	2
Mario (San Antonio)	14	0	6

Sobre la base de esta información, responde las preguntas 4 y 5.

4. ¿Quién obtuvo el mejor puntaje? (puedes usar la yupana)

- a) Pedro (Parccotica)
- b) María (Sumaru)
- c) Jesús (Paucarccoto)
- d) Mario (San Antonio)

5. ¿Hubo la posibilidad de que Jesús ganara sin variar el número de respuestas correctas?

.....

### Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de entrada)

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Desarrolla las siguientes situaciones problemáticas de la resta utilizando la yupana.

1. Juan estudiante de primero de secundaria fue a la tienda de la señora Marta a comprar azúcar y pan para el desayuno con un billete de s/.10.0. Si por el kilo de azúcar le cobraron s/.3.20 y el precio del pan es de s/.0.20 la unidad ¿Cuánto de pan habrá comprado Juan si de vuelta le dieron s/.3.60?

- a) s/.4.80
- b) s/.20
- c) s/.3.20
- d) s/.18

2. Pedrito es hijo del Sr. Benito de 39 años de edad. ¿cuántos años abra tenido el sr. Benito cuando nació Pedrito? si actualmente Pedrito tiene 14 años de edad.

- a) 22
- b) 25
- c) 24
- d) 23

3. Carlos comunero de la comunidad de Pampahuasi se dedica a la crianza de ovinos, que, en una de esas noches tormentosas de lluvia, sus ovejas fueron devoradas por los zorros hambrientos de la zona, por tal suceso solo lograron salvarse 73 ovejas. ¿a cuantas ovejas se abran devorado los zorros? si el Sr. Carlos tenía 121 ovejas.

- a) 48
- b) 32
- c) 52
- d) 84

4. En una feria se ofrecen diferentes productos de la localidad a diferentes precios. Rocita compra alguno de esos productos gastándose el dinero de sus ahorros. Si Rocita tenía s/. 243.0 ¿cuánto abra gastada en la compra de diferentes productos si solo le quedan s/. 184.0?

- a) s/.135.
- b) s/.79.0
- c) s/.59.0
- d) s/.95.0

5. La asociación de artesanos el distrito de Chinchaypujio lograron realizar sus ventas en diferentes productos artesanales obteniendo un total de s/. 3,468. si el monto de inversión en la elaboración de dichos productos estaba valorizado en un total de s/. 1,030. ¿Cuánto es el monto que obtuvieron como ganancia de la venta de los diferentes productos?

- a) s/. 2,450.0
- b) s/. 1,354.3
- c) s/. 2,348
- d) s/. 2, 438



### Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de entrada)

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Desarrolla las siguientes situaciones problemáticas de la multiplicación utilizando la yupana.

1. Mario desea calcular las siguientes multiplicaciones utilizando la yupana, entonces ayudemos a obtener sus resultados.

- a)  $92 \times 8 =$  \_\_\_\_\_
- b)  $42 \times 15 =$  \_\_\_\_\_
- c)  $322 \times 22 =$  \_\_\_\_\_
- d)  $58 \times 16 =$  \_\_\_\_\_

1. Jaimito compro 40 vasos de cerámica a s/. 7 cada uno. después de haber vendido 12 con una ganancia de s/.2 por vaso, se le rompieron 5. ¿Cuánto pago Jaimito por los 40 vasos?

- a) s/.280
- b) s/.289
- c) s/.128
- d) s/.255

2. Juan Carlos compro 120kg de fruta a s/.3 el kilogramo, y vendió a 5 soles el kilogramo, pero durante la venta hubo un desperdicio de 8kg. ¿Cuánto gano Juan Carlos?

- a) s/.580
- b) s/.116
- c) s/.208
- d) s/. 372

3. Rafael tiene s/.987 entre billetes de s/.50, s/. 20 y s/.10 y monedas de s/.5 y s/.1. Si tiene 27 billetes de s/.20; 13 billetes de s/.10; 5 billetes de s/.50 y 7 monedas de s/.1, ¿Cuántas monedas de s/.5 tiene Rafael?

- a) 60
- b) 15
- c) 5
- d) 12



### Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de entrada)

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Desarrolla las siguientes situaciones problemáticas de la división utilizando la yupana

1. Efectúa las siguientes divisiones por el medio de la yupana.
  - a)  $16 : 2 =$  \_\_\_\_\_
  - b)  $468 : 12 =$  \_\_\_\_\_
  - c)  $850 : 25 =$  \_\_\_\_\_
  - d)  $1248 : 4 =$  \_\_\_\_\_
  
2. El papá de María compro cierto número de vacas por s/.43,200 y los vendió por s/.52,800, ganando s/.400 en cada uno. ¿Cuántas vacas compro el papá de María?
  - a) 24 vacas
  - b) 18 vacas
  - c) 22 vacas
  - d) 20 vacas
  
- 5 Milagros tiene 30metros de tela que desea venderlos por s/.1,192. Si ha vendido 14 metros a s/.44 el metro, ¿a cómo debe vender el resto?
  - a) s/.16
  - b) s/.36
  - c) s/.13
  - d) s/.35
  
- 6 Perlita compro 486 manzana y los sesea repartir en partes iguales a 18 niños de su colegio, ¿A cuántas manzanas le corresponde a cada niño?
  - a) 25
  - b) 23
  - c) 27
  - d) 29
  
- 7 En la Institución Educativa a la hora del refrigerio los estudiantes pasaron al comedor a disfrutar de su almuerzo sentándose de a 12 por mesa, pero al ver que no mantenían su distancia, se trajeron 5 mesas más, y entonces se sentaron 9 estudiantes en cada mesa. ¿Cuántos estudiantes son?
  - a) 80
  - b) 180
  - c) 178
  - d) 200



### Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de entrada)

Apellidos y Nombres:

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha:  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Desarrolla las siguientes operaciones combinadas utilizando la yupana.

1. Juan compro 5 docenas de vasos s/.18 cada docena para venderlos a s/.3 cada vaso. cuanto gano si durante la venta se le rompieron 7 vasos.
2. En una reunión de 50 personas entre damas y caballeros, se sabe que por cada 2 damas hay 3 caballeros. ¿Cuántas damas hay en la reunión?
3. En un corral donde solo hay pavos y cerdos, se cuentan en total 36 alas y 84 patas ¿Cuántos cerdos hay?
4. Un comerciante compro 15 camisas por s/.70. ¿A cómo debe vender cada camisa para que al vender todas obtenga una ganancia de s/45?
5. Carlos al comprar 4 pantalones pago con un billete de s/.200 y recibió s/12. de vuelto. ¿cuánto cuesta cada pantalón?
6. En un restaurant los comensales estaban sentados 7 en cada mesa, al ver que estaban muy juntitos y no mantenían su distancia, fueron a traerse 6 mesas más y entonces ahora hay 4 en cada mesa. ¿Cuántos comensales había en el restaurant?
7. Martin compro 8 docenas de libros de matemática a s/. 9 cada uno y recibe un libro más por cada docena. A demás en la factura le hacen una rebaja de s/.50. si cada uno lo vende a s/. 12, ¿Cuánto ganara al vender todos los libros?
8. José compro 115 caballos a s/.700 cada uno; si 15 caballos se murieron, ¿A cuánto debe vender cada caballo que le queda para obtener una ganancia total de s/.14 500?
9. Por un artefacto cuyo costo es de s/.960 se da s/.204. de inicial y por el saldo se firma 9 letras. ¿Qué valor en soles tiene cada letra?

10. María tiene s/.155 en monedas de s/.5. y de s/.2. determinar el número de monedas de s/.5 sabiendo que son tres más que el número de monedas de s/.2

**Pos-test para medir el cálculo aritmético (evaluación de salida)**

Apellidos y nombres:

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Desarrolla en el menor tiempo posible los siguientes ejercicios y situaciones problemáticas de la suma, resta, multiplicación y división utilizando la yupana.

1. desarrolla los siguientes ejercicios.

$$4586 + 864 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4634 - 3747 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$845 \times 54 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$824 : 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Perlita compro 486 manzana y los serea repartir en partes iguales a 18 niños de su colegio, ¿A cuántas manzanas le corresponde a cada niño?

3. Jaimito compro 40 vasos de cerámica a s/. 7 cada uno. después de haber vendido 12 con una ganancia de s/.2 por vaso, se le rompieron 5. ¿Cuánto pago Jaimito por los 40 vasos?

4. En una feria se ofrecen diferentes productos de la localidad a diferentes precios. Rocita compra alguno de esos productos gastándose el dinero de sus ahorros. Si Rocita tenía s/. 243.0 ¿cuánto abra gastada en la compra de diferentes productos si solo le quedan s/. 184.0?

5. Martin compro 8 docenas de libros de matemática a s/. 9 cada uno y recibe un libro más por cada docena. A demás en la factura le hacen una rebaja de s/.50. si cada uno lo vende a s/. 12, ¿Cuánto ganara al vender todos los libros?

**Anexo 3.** Panel fotográfico.



*Figura 19.* Familiarización con la yupana por parte de los estudiantes.



*Figura 20.* Elaboración de la yupana en cartulinas.



*Figura 21.* Acompañamiento de la maestra en la resolución de ejercicios con la yupana.



*Figura 22.* Estudiantes empleando la yupana en la resolución de problemas matemáticos.



Figura 23. La maestra Brinda andamiaje.




Figura 24. Análisis y resolución de los ejercicios matemáticos con la yupana.

#### Anexo 4. Unidad de aprendizaje y sesiones de aprendizaje.

- Sesión de aprendizaje N ° 01  
<https://drive.google.com/drive/folders/1veb6MOBR6EwccTxswTFfEVOsdk5U8XO2>
- Sesión de aprendizaje N ° 02  
[https://drive.google.com/drive/folders/1HC3LcxWtfqqi4X99uMHouV6\\_DvrEK-Sj](https://drive.google.com/drive/folders/1HC3LcxWtfqqi4X99uMHouV6_DvrEK-Sj)
- Sesión de aprendizaje N ° 03  
<https://drive.google.com/drive/folders/1Wwokl-8QEO3qdWng3coazDA0ELeJ8HV2>
- Sesión de aprendizaje N ° 04  
[https://drive.google.com/drive/folders/1qGbqDkFB2PahptdsuefxwPsM50-Srt\\_c](https://drive.google.com/drive/folders/1qGbqDkFB2PahptdsuefxwPsM50-Srt_c)
- Sesión de aprendizaje N ° 05  
<https://drive.google.com/drive/folders/1VEyfi40eXZsy8dOHLLeE8XYdPOU-PPEsQ>
- Sesión de aprendizaje N ° 06  
<https://drive.google.com/drive/folders/1cUxO65dhrBvD5nvoVaFBxJ8ud8PfAOIZ>
- Sesión de aprendizaje N ° 07  
<https://drive.google.com/drive/folders/1Pl4wTSp04rlg7O-9ZSOTGeu8VWNQKtyl>
- Sesión de aprendizaje N ° 08  
<https://drive.google.com/drive/folders/1BkZfRlpSb3SF7zSUE4iOPJRIGCFHm1yI>
- Sesión de aprendizaje N ° 09  
<https://drive.google.com/drive/folders/1nGOOB2ekxRNmVHSaCFWvZ0WJPWTEfTa2>
- Sesión de aprendizaje N ° 10  
[https://drive.google.com/drive/folders/11tleXbigZkdOWTiZGvBopvikghFn8\\_L](https://drive.google.com/drive/folders/11tleXbigZkdOWTiZGvBopvikghFn8_L)

**Anexo 5. Validación de instrumentos.**


<b>VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO</b>													
<b>I. DATOS PERSONALES</b>													
APELLIDOS Y NOMBRES			CARGO, INSTITUCIÓN DONDE LABORA				NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN				AUTOR DEL INSTRUMENTO		
M.Sc. Roger Calizaya Condori			Docente UNA-Puno				Evaluación de PRE Y POS- TES para medir el cálculo aritmético				Yeni Afán Huamán		
INDICADORES	<b>II. CRITERIOS A EVALUAR</b>												Observaciones (si debe eliminar o modificar)
	Las preguntas son claras y precisas		Está redactado con coherencia		Tiene una organización lógica		Esta formulado con el Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende la investigación		Adecuado para evaluar las variables		
	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	
1. Claridad	X		X		X		X		X		X		
2. Coherencia	X		X		X		X		X		X		
3. Organización	X		X		X		X		X		X		
4. Lenguaje adecuado	X		X		X		X		X		X		
5. Metodología	X		X		X		X		X		X		
6. Intencidad	X		X		X		X		X		X		
<b>III. ASPECTOS GENERALES</b>											sí	no	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder											X		
Los indicadores permiten el logro del objetivo de la investigación											X		
El número de indicadores están distribuidos en forma lógica y secuencial											X		
El número de indicadores es suficiente para recoger información.											X		
<b>IV. VALIDEZ</b>													
APLICABLE				X		NO APLICABLE							
<b>V. APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES</b>													
Validado por: M.Sc. Roger Calizaya Condori				DNI: 42434588				Fecha: enero de 2022					
Firma:				Teléfono: 916192579				Email: rcalizaya@unap.edu.pe					
 <small>Firmado digitalmente por CALIZAYA CONDORI Roger Melenio FAU 20145496170 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 07.01.2023 18:47:48 -05:00</small>													



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO- PUNO  
ESCUELA DE POST GRADO – MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

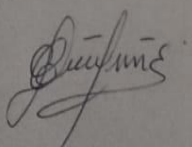
I. DATOS PERSONALES			
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO, INSTITUCIÓN DONDE LABORA	NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Mg. LUIS ZAMBRANO PEÑA	I.E. HUAYLLACCOCHA	Evaluación de PRE Y POS-TEST para medir el cálculo aritmético	Yeni Afán Huamán

INDICADORES	II. CRITERIOS A EVALUAR												Observaciones (si debe eliminar o modificar)	
	Las preguntas son claras y precisas		Está redactado con coherencia		Tiene una organización lógica		Esta formulado con el Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende la investigación		Adecuado para evaluar las variables			
	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no		
1. Claridad	X													
2. Coherencia			X											
3. Organización					X									
4. Lenguaje adecuado							X							
5. Metodología									X					
6. Intencidad												X		
<b>III. ASPECTOS GENERALES</b>												sí	no	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder												X		
Los indicadores permiten el logro del objetivo de la investigación												X		
El número de indicadores están distribuidos en forma lógica y secuencial												X		
El número de indicadores es suficiente para recoger información.												X		
<b>IV. VALIDEZ</b>														
APLICABLE						X	NO APLICABLE							
<b>V. APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES</b>														
Validado por: Mg. LUIS ZAMBRANO PEÑA						DNI: 23993318				Fecha: 23 FEBRERO DEL 2022				
Firma:  <b>Mg. Luis Zambrano Peña</b>						Teléfono: 984366593				Email: luis.zambrano.p@hotmail.com				



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS PERSONALES			
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO, INSTITUCIÓN DONDE LABORA	NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Mg. Berila Huarza Cjuno	I.E. 50109 Huayllaccocha	Evaluación de PRE Y POS- TES para medir el cálculo aritmético	Yeni Afán Huamán

INDICADORES	II. CRITERIOS A EVALUAR												Observaciones (si debe eliminar o modificar)	
	Las preguntas son claras y precisas		Está redactado con coherencia		Tiene una organización lógica		Esta formulado con el Lenguaje adecuado		Mide lo que pretende la investigación		Adecuado para evaluar las variables			
	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí	no		
1. Claridad	x													
2. Coherencia			x											
3. Organización					x									
4. Lenguaje adecuado							x							
5. Metodología									x					
6. Intencidad												x		
III. ASPECTOS GENERALES												sí	no	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder												x		
Los indicadores permiten el logro del objetivo de la investigación												x		
El número de indicadores están distribuidos en forma lógica y secuencial												x		
El número de indicadores es suficiente para recoger información.												x		
IV. VALIDEZ														
APLICABLE						x	NO APLICABLE							
V. APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES														
Validado por: Mg. Berila Huarza Cjuno.						DNI: 24886859				Fecha: 22 febrero del 2022				
Firma: 						Teléfono: 984438597				Email: bhuarzacjuno@gmail.com				



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo YENI AFAN HUAMÁN,  
identificado con DNI 42153893 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE,

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“YUPANA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO DE SECUNDARIA 501096 PAUCARCCOTO DE CHINCHAYPUJIO ANTA CUSCO 2020

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 31 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo YENI AFAN HUAMÁN,  
identificado con DNI 42153893 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN ECUCACIÓNINTERCULTURAL BILINGÜE,

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“YUPANA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PAA EL APRENDIZAJE EN EL  
ÁREA DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE SECUNDARIA  
501096 PAUCARCCOTO DE CHINCHAYPUJIO ANTA CUSCO 2020

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 31 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella