

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA
“SANTA ROSA”

PROGRAMA ACADÉMICO DE EDUCACIÓN PRIMARIA



TESIS

**“USO DE LA YUPANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA
MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS EN
ESTUDIANTES DEL 3.º GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. N° 50868
CUSCO-2025”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autor(a):

Bach. Mary Anghela Ucharina Romero

Asesor:

Mag. Ronald Jaime Gutiérrez Aranibar

Código ORCID: 0009-0007-4122-1992

Línea de Investigación:

Didáctica en Instituciones Educativas

Cusco - Perú

2026

Mary Anghela, Ucharina Romero

USO DE LA YUPANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS EN E...

 Quick Submit Quick Submit Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3608763276

Fecha de entrega

9 jul 2026, 2:27 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

9 jul 2026, 2:39 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

MARY_UCHARINA_EDPRIMARIA_2026-TESIS_2026-I.pdf

Tamaño del archivo

10.3 MB

124 páginas

33.171 palabras

201.604 caracteres

18% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

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

Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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



PERÚ

Ministerio
de Educación

GERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN CUSCO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

SANTA ROSA

R.S. N° 084-51-ED-1942 / RENUEVA D.S. N° 09-94-ED-1994
LICENCIAMIENTO: R.M. N° 358-2020-MINEDU



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Mary Anghela Ucharina Romero**, identificada con Documento Nacional de Identidad No. 77456624, del Programa Académico de Educación Primaria de la Escuela de Educación Pedagógica Pública "SANTA ROSA", declaro bajo juramento lo siguiente:

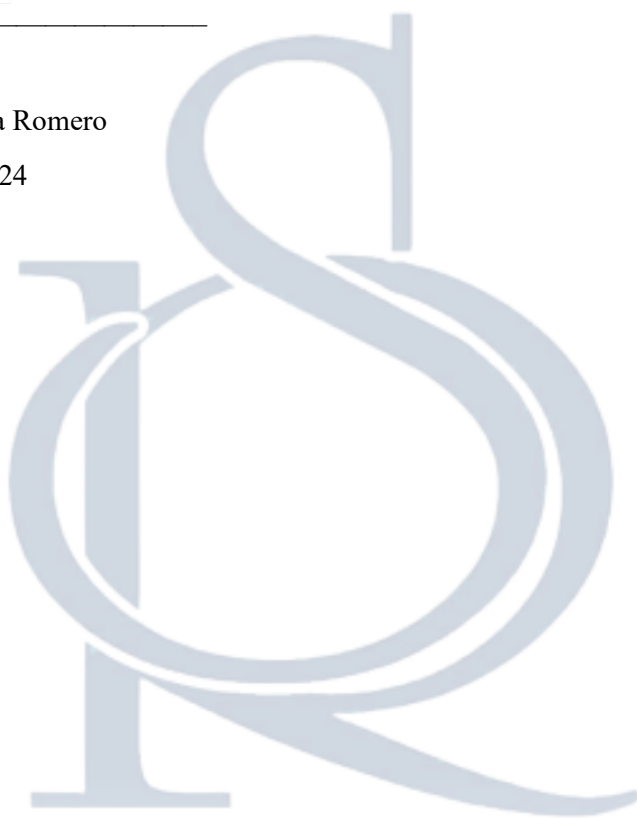
1. La tesis titulada: **Uso de la yupana como estrategia didáctica para mejorar la resolución de operaciones básicas en estudiantes del 3.º de primaria de la I.E. N° 50868 cusco-2025** es de mi autoría, la misma que presenté para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Primaria.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Cusco 22 de julio de 2026

Mary Anghela Ucharina Romero

DNI. No.77456624



DEDICATORIA

A mi madre:

Sostuviste mi mano en mis primeros días de vida, la guiaste con paciencia en mis primeros años de escuela, y la estrechaste con fuerza cuando mi salud flaqueaba.

Fueron tus manos las que, entre desvelos y paciencia, tejieron conmigo un camino en la vida; las mismas que me dieron alas para perseguir cada sueño.

Hoy vuelvo a tomar tu mano mamá, recordando cada apoyo y sacrificio, la siento más frágil, pero con la misma calidez de siempre, deseando seguir a tu lado en cada nuevo comienzo, en cada meta alcanzada y en cada momento que la vida nos regale.



AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi padre y a mi madre, quienes, con su esfuerzo, cariño y dedicación, han sido pilares fundamentales en mi formación personal y profesional. Gracias por hacer posible mi educación, por brindarme las oportunidades necesarias y por acompañarme en cada etapa.

Mi reconocimiento a mis hermanos, Gonzalo y Rodrigo, por su compañía, por hacerme sonreír en mis peores momentos y por brindarme su apoyo y cariño durante este proceso, su presencia hizo este camino más llevadero.

Extiendo también mi gratitud a mis docentes de Santa Rosa, por su dedicación, orientación y enseñanzas, las cuales han contribuido significativamente en mi desarrollo académico. Su labor educativa ha sido determinante en mi crecimiento profesional.

De igual manera, expreso mi agradecimiento a mi asesor por su guía, paciencia y constante acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Sus conocimientos y valiosos aportes académicos fueron fundamentales para fortalecer este trabajo y culminarlo satisfactoriamente.



RESUMEN

El aprendizaje de las operaciones básicas en primaria exige estrategias que favorezcan la comprensión de conceptos abstractos. En este contexto, el estudio analiza la influencia de la yupana como estrategia didáctica para mejorar su resolución en estudiantes de tercer grado. Con este propósito, se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño preexperimental de un solo grupo (pretest y postest), con una muestra de 29 estudiantes y el uso de instrumentos validados para la recolección de datos. Los resultados del pretest evidenciaron que el 41,4 % de los estudiantes se ubicó en el nivel Inicio y el 58,6 % en el nivel Proceso, sin estudiantes que alcanzaron el nivel Logrado 0 %. Tras la aplicación de la yupana, los resultados del postest mostraron una mejora significativa: el 0 % permaneció en el nivel Inicio, el 6,9 % se ubicó en el nivel Proceso y el 93,1 % alcanzó el nivel Logrado. Asimismo, el análisis inferencial evidenció que la t de Student calculada ($t = 16.019$) es mayor que la t teórica ($t = 2.048$), y que la significancia bilateral es 0.000 ($p < 0.05$), lo que demuestra diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest. En conclusión, la aplicación de la yupana mejoró significativamente el aprendizaje de los estudiantes, evidenciado por el aumento del nivel Logrado y la prueba t de Student ($p < 0.05$), que confirma su efectividad.

Palabras clave: Yupana, Operaciones básicas, Material didáctico, Aprendizaje significativo, Razonamiento lógico matemático, Etnomatemática



ABSTRAC

The basic mathematics learning in primary education requires strategies that promote the understanding of abstract concepts. In this context, the study analyzes the influence of the yupana as a didactic strategy to improve problem-solving in third-grade students. With this purpose, a quantitative approach with a pre-experimental one-group design (pretest–posttest) was used, involving a sample of 29 students and validated instruments for data collection. The pretest results showed that 41.4% of the students were at the Beginning level and 58.6% at the Process level, with no students reaching the Achieved level (0%). After the application of the yupana, the posttest results revealed a significant improvement: 0% remained at the Beginning level, 6.9% were at the Process level, and 93.1% reached the Achieved level. Likewise, the inferential analysis showed that the calculated t-Student value ($t = 16.019$) is higher than the theoretical value ($t = 2.048$), and that the bilateral significance is 0.000, demonstrating highly significant differences between the pretest and posttest. In conclusion, the application of the yupana significantly improved students' learning, as evidenced by the increase in the achieved level and the Student's t-test ($p < 0.05$), which confirms its effectiveness.

Keywords: Yupana, Basic operations, Didactic material, Meaningful learning, Mathematical reasoning, Ethnomathematics



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRAC	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
Descripción del problema.....	11
Formulación del problema.....	12
Problema general.....	12
Problemas específicos.....	13
Objetivos de la Investigación.....	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos.....	13
Hipótesis general	13
Hipótesis específicas.....	14
Línea de investigación	14
Justificación e importancia del estudio	14
Relevancia social.....	14
Valor teórico	14
Implicancias prácticas.....	15
Delimitación de la investigación.....	15
Limitación de la investigación.....	15
PARTE I.....	16
1. MARCO TEÓRICO	16
1.1. Antecedentes de la investigación	16
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	16
1.1.2. Antecedentes Nacionales	17
1.1.3. Antecedentes Locales	18
1.2. Bases teórico-científicas	18
1.2.1. Fundamentación pedagógica del material didáctico.....	18
1.2.2. Material didáctico	18

1.2.3. Historia de la yupana	19
1.2.4. Definición etimológica	19
1.2.5. Características de la yupana actual	19
1.2.6. Propuestas de adaptación de la yupana en la Educación	20
1.2.7. El sistema de enseñanza y aprendizaje con la yupana.....	22
1.2.8. Proceso metodológico para el uso de la yupana en la enseñanza de la matemática.....	22
1.2.9. Método de Pólya como fundamento para la resolución de problemas matemáticos.....	23
1.2.10. Resuelve problemas de cantidad	23
1.2.11. Operaciones básicas con la yupana	24
1.3. Teorías y autores.....	29
1.3.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget.....	29
1.3.2. Teoría sociocultural de Lev Vygotsky	30
1.3.3. Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	30
1.3.4. Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau	31
1.3.5. Enfoque etnomatemático de Ubiratan D'Ambrosio	31
1.4. Definición de términos:	32
1.4.1. Adición	32
1.4.2. División	32
1.4.3. Etnomatemática	33
1.4.4. Materiales didácticos	33
1.4.5. Multiplicación.....	33
1.4.6. Operaciones básicas.....	33
1.4.7. Sustracción	33
1.4.8. Yupana.....	33
PARTE II.....	34
2. METODOLOGÍA.....	34
2.1. Método de investigación.....	34
2.1.1. Enfoque de investigación.....	34
2.1.2. Tipo de investigación.....	34
2.1.3. Alcance o nivel de investigación.....	34
2.1.4. Diseño de investigación	34
2.2. Población y muestra del estudio.....	35
2.2.1. Población	35
2.2.2. Muestra y muestreo.....	35
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
2.3.1. Técnica de recolección de datos.....	36

2.3.2. Instrumento de recolección de datos	36
2.4. Validación y confiabilidad de los instrumentos	37
2.4.1. Validez del instrumento:	37
2.4.2. Confiabilidad del instrumento:	38
2.5. Descripción de la intervención pedagógica	38
2.6. Aspectos éticos	39
PARTE III	40
3. RESULTADOS	40
3.1. Resultados respecto al objetivo general	40
3.3. Resultados respecto a los objetivos específicos	42
3.4. Resultados respecto al objetivo general	47
3.4.1. Validación de hipótesis general	47
3.4.2. Validación de las hipótesis específicas	48
DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	65
Anexo 1: Matriz de Consistencia	65
Anexo 2: Operacionalización de variable	66
Anexo 3: Instrumento de Evaluación	67
Anexo 4: Matriz del Instrumento	73
Anexo 5: Datos de la Investigación	74
Anexo 6: Cronograma general de Sesiones de aprendizaje	76
Anexo 7: Sesiones de aprendizaje	77
Anexo 8: Registro de Fotografías con leyenda	102
Anexo 9: Yupanas adaptadas en la investigación	114
Anexo 10: Constancia de Aplicación	116
Anexo 11: Validación de Expertos	120
Anexo 12: Constancia de Participación	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	35
Distribución de la población de los estudiantes del tercer grado de primaria.....	35
Tabla 2.....	36
Distribución de la muestra en el tercer grado A de primaria.....	36
Tabla 3.....	37
Niveles de logro según escala valorativa ordinal de Operaciones básicas	37
Tabla 4.....	38
Validación del Instrumento.....	38
Tabla 5.....	38
Confiabilidad del Instrumento	38
Se consideran los siguientes criterios:	40
Tabla 6.....	40
Pruebas de normalidad según tamaño de muestra.....	40
Tabla 7.....	40
Pruebas de normalidad.....	40
Tabla 8.....	41
Resultados de Operaciones básicas matemáticas	41
Tabla 9.....	42
Estadísticos descriptivos de la variable Operaciones Básicas	42
Tabla 10.....	43
Dimensión 1 Adición.....	43
Tabla 11.....	44
Resultados: Dimensión 2 Sustracción.....	44
Tabla 12.....	45
Resultados: Dimensión 3 Multiplicación	45
Tabla 13.....	46
Resultados: Dimensión 4 División.....	46
Tabla 14.....	47
Prueba de la hipótesis general.....	47
Validación de la hipótesis específica 1	48
Tabla 15.....	48
Prueba de la hipótesis específica 1	48
Validación de la hipótesis específica 2	48
Tabla 16.....	49
Prueba de la hipótesis específica 2	49
Validación de la hipótesis específica 3	49
Tabla 17.....	50
Prueba de la hipótesis específica 3.....	50
Validación de la hipótesis específica 4	50
Tabla 18.....	50
Prueba de la hipótesis específica 4.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	19
Yupana del libro de Guamán Poma de Ayala (1615).....	19
Figura 2	20
Interpretación de Henry Wassen.....	20
Figura 3	21
Representación de Burns	21
Figura 4	21
Adaptación didáctica de la yupana.....	21
Figura 5	22
Secuencia representando los números naturales del uno al nueve.....	22
Figura 6	22
Proceso de canje de unidades a decenas	22
Figura 7	24
Representación de la adición de números naturales	24
Figura 8	25
Proceso de canje y reagrupación en la operación de adición con la yupana.....	25
Figura 9	26
Representación del proceso didáctico de la sustracción directa empleando la yupana.....	26
Figura 10	26
Descomposición didáctica de la decena y control simbólico	26
Figura 11	27
Propiedad conmutativa de la Multiplicación.....	27
Figura 12	28
Representación de la multiplicación de dos cifras	28
Figura 13	28
División exacta mediante la formación de grupos.	28
Figura 14	29
División inexacta mediante la formación de grupos.	29
Figura 15	41
Resultados de Operaciones básicas matemáticas	41
Figura 16	43
<i>Resultados: Dimensión 1 Adición</i>	<i>43</i>
Figura 17	44
Resultados: Dimensión 2 Sustracción.....	44
Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.....	45
Figura 18	45
Resultados: Dimensión 3 Multiplicación.....	45
Figura 19	46
Resultados: Dimensión División.....	46

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como propósito analizar en qué medida la yupana, empleada como estrategia didáctica, mejora el aprendizaje de las operaciones básicas de matemática en estudiantes de tercer grado de educación primaria. La investigación surge a partir de una problemática observada en el contexto educativo, donde se evidencian dificultades para comprender conceptos matemáticos debido a su carácter abstracto, lo que limita el aprendizaje significativo en el aula, en virtud de ello, este trabajo responde a la necesidad de fortalecer dichos aprendizajes mediante el uso de materiales didácticos concretos, la yupana se propone como un material que favorece la construcción del conocimiento a través de la manipulación, permitiendo a los estudiantes transitar de lo vivencial a lo simbólico de manera progresiva.

Para alcanzar este fin, se desarrollaron 21 sesiones de aprendizaje enfocadas en operaciones básicas, ejecutadas en tres sesiones semanales de 90 minutos cada una, la recolección de datos se realizó mediante una prueba escrita evaluada con una escala valorativa ordinal, para el análisis estadístico, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y, de acuerdo con los resultados obtenidos, se procedió a la contrastación de las hipótesis correspondientes.

El estudio se organiza en tres secciones principales, además de los apartados preliminares y finales:

Inicialmente, se expone el planteamiento del problema, el cual comprende la realidad problemática, la formulación del problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, la justificación, así como las delimitaciones y limitaciones del estudio.

La Parte I, correspondiente al marco teórico, reúne los antecedentes internacionales, nacionales y locales, junto con las bases teóricas relacionadas con la yupana y los enfoques que sustentan la investigación; asimismo, incluye la definición de términos básicos.

La Parte II, dedicada al marco metodológico, detalla el enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación, de igual manera, se describe la población, la muestra, las técnicas e instrumentos utilizados, además de los criterios de validez, confiabilidad y los aspectos éticos considerados.

En la Parte III se exponen los resultados obtenidos, seguidos de la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

El documento concluye con las referencias bibliográficas y los anexos, sección que incorpora la matriz de consistencia, la operacionalización de variables, los instrumentos aplicados, las sesiones de aprendizaje y las evidencias de la investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción del problema

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, 2022) evalúa cada tres años el desempeño de estudiantes de diversos países en áreas como matemática, la participación del Perú en esta evaluación permite conocer el nivel de habilidades y competencias de los estudiantes en comparación con otros sistemas educativos a nivel internacional, así como identificar similitudes y diferencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, brinda la posibilidad de reconocer experiencias y estrategias educativas que podrían contribuir al fortalecimiento del sistema educativo peruano.

No obstante, los resultados evidencian que aún persisten brechas en el aprendizaje de la matemática en comparación con otros países de la región, si bien se observan algunos avances en el desempeño académico, todavía existen desafíos importantes que requieren ser atendidos mediante estrategias pedagógicas pertinentes. Conforme lo señalado por el MINEDU (2023), los resultados de la última evaluación PISA revelaron que el Perú disminuyó su rendimiento promedio en matemática, pasando de 400 puntos en 2018 a 391 puntos en 2022, situación que manifiesta la demanda de fortalecer estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo de competencias matemáticas desde los primeros niveles de educación básica.

Inmersos en este panorama, las evaluaciones nacionales muestran desafíos similares en la resolución de problemas. La Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA, 2024) reportó que el 70,5 % de los estudiantes se ubican en los niveles “previo al inicio”, “inicio” y “en proceso”, mientras que solo un preocupante 29,5 % alcanza el nivel satisfactorio, estos resultados reflejan limitaciones importantes en la consolidación de las operaciones básicas, lo que restringe el desarrollo del razonamiento matemático y plantea la necesidad de adoptar metodologías de enseñanza más participativas y significativas en el nivel primario.

En el plano local, los niveles de logro reportados por el SIRESE (2025) en la Institución Educativa N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas de Cusco muestran un panorama similar en el tercer grado “A” de primaria, en este aula, solo el 9,67 % de los estudiantes se ubica en el nivel satisfactorio de la competencia “Resuelve problemas de cantidad”, mientras que el 50 % se encuentra en proceso y el 40,33 % en inicio; estos resultados ponen de manifiesto la conveniencia de fortalecer la comprensión y resolución de las operaciones básicas.

Estas dificultades se manifiestan en la comprensión del valor posicional de las cifras al iniciar la resolución de operaciones matemáticas básicas, lo que afecta la correcta ejecución de los procedimientos de cálculo, los estudiantes tienden a operar las cifras de adición de manera aislada, sin considerar adecuadamente las unidades, decenas y centenas iniciando la resolución de la operación por el lado izquierdo y en ejercicios que requieren reagrupación o canje, omiten transferir la decena correspondiente a la columna inmediata superior.

De igual manera en las operaciones sustracción, se identifican omisiones en los procesos de canje y descomposición como por ejemplo en $123 - 16$, suelen intentar resolver restas como en la columna de 3 – 6 aplicando las mismas reglas que utilizan en otros ejercicios, sin considerar que, dentro del conjunto de los números naturales, no es posible obtener un resultado positivo al restar un número mayor de uno menor, lo que evidencia una falta de consolidación en el manejo del sistema de numeración decimal y el uso del tablero posicional para diferenciar las columnas respetando las unidades, decenas y centenas.

Esta situación también se traslada a la multiplicación, donde los estudiantes confunden los pasos de la operación al no acomodar los resultados según su valor posicional, se les dificulta interpretar la multiplicación como un proceso de agrupación repetida, en cuanto a la división, se evidencia que los estudiantes presentan dificultades para interpretar esta operación como un proceso de reparto equitativo o de formación de grupos con igual cantidad de elementos. Asimismo, muestran limitaciones para identificar la relación entre la división y las demás operaciones básicas, lo que dificulta la resolución de problemas y la aplicación correcta de los procedimientos necesarios para obtener el resultado.

Estas necesidades de aprendizaje no solo afectan el rendimiento académico, sino que también limitan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, debido a que no se han consolidado adecuadamente procesos cognitivos fundamentales como la atención, la memoria de trabajo, el razonamiento y la percepción.

Finalmente, este panorama a su vez repercute en el aspecto emocional de los estudiantes, quienes desarrollan inseguridad, desmotivación o rechazo hacia el aprendizaje de la matemática, por lo tanto, se justifica la implementación de incorporar estrategias didácticas innovadoras mediante el uso de materiales concretos que faciliten la transición de lo tangible a lo abstracto, promuevan un aprendizaje significativo de las operaciones básicas y despierten el interés de los alumnos.

Ante este escenario regional donde el uso de recursos tangibles es aún insuficiente, la yupana o ábaco inca surge como una alternativa pedagógica altamente pertinente, al ser un material manipulativo y visual, facilita la representación concreta de cantidades y la comprensión del sistema de numeración decimal, permitiendo que los estudiantes internalicen los procesos de canje y las operaciones mediante la acción directa, considerando los diferentes ritmos de aprendizaje. Esta propuesta cuenta además con el respaldo del Ministerio de Educación (MINEDU, 2023, pp. 58-60), que la incorpora oficialmente en sus materiales curriculares de educación primaria.

Formulación del problema

Problema general

¿En qué medida la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?

Problemas específicos

PE1: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de adición en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?

PE2: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?

PE3: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?

PE4: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de división en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?

Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

Objetivos específicos

OE1: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de adición en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

OE2: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de sustracción en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

OE3: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de multiplicación en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

OE4: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de división en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

Hipótesis general

El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

Hipótesis específicas

HE1: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de adición en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

HE2: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

HE3: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

HE4: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de división en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

Línea de investigación

La línea de investigación Didáctica en Instituciones Educativas se orienta al estudio de estrategias, métodos, recursos y procesos pedagógicos que contribuyen al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje en los diferentes niveles educativos (Bravo, 2022). En ese sentido, la presente investigación se relaciona con esta línea debido a que propone el uso de la yupana como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas de matemática en estudiantes del nivel primario.

Justificación e importancia del estudio

Relevancia social

La importancia social de esta investigación radica en transformar la percepción hacia la matemática, reduciendo la ansiedad y la frustración escolar. Al incorporar la yupana, el aula se convierte en un espacio más justo, alegre e inclusivo mediante una didáctica participativa que respeta los diferentes ritmos de aprendizaje. Asimismo, el estudio posee un alto valor de identidad cultural y equidad, ya que rescata un recurso ancestral incaico para poner el aprendizaje matemático al alcance de todos los estudiantes, asegurando la igualdad de oportunidades en la escuela pública.

Valor teórico

El valor teórico de este estudio se fundamenta en la evidencia de que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la infancia se construye a partir de la experiencia sensorial y la manipulación de materiales concretos. En este sentido, se analiza cómo la yupana, como material didáctico, funciona como un recurso de apoyo que ayuda al estudiante a comprender mejor las matemáticas, facilitando el paso progresivo del pensamiento concreto al pensamiento abstracto. De esta manera, el estudiante puede relacionar lo que manipula físicamente con los símbolos matemáticos que utiliza. Bajo esta perspectiva, la interacción con el material didáctico favorece la

comprensión del sistema de numeración decimal posicional y el desarrollo de nociones numéricas y operaciones básicas, mediante la manipulación directa y la construcción activa del aprendizaje.

Implicancias prácticas

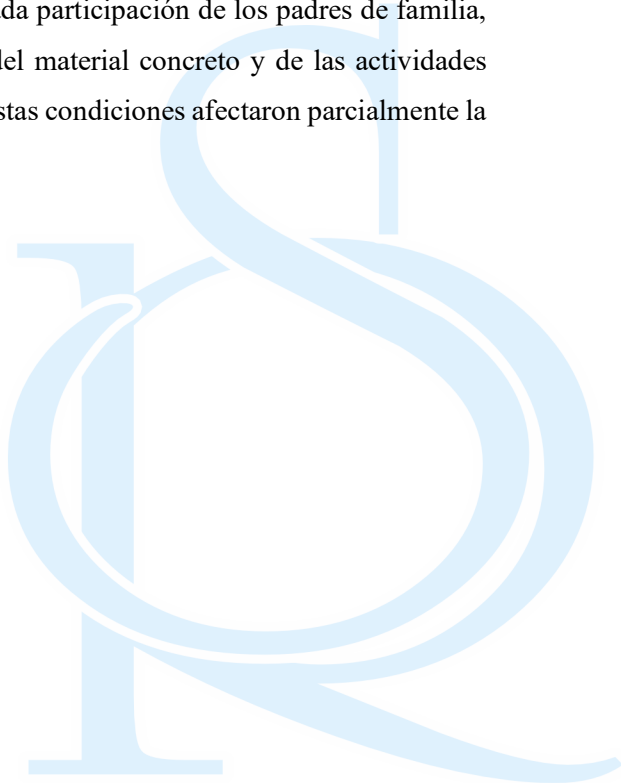
Las implicancias prácticas de este estudio consisten en ofrecer una alternativa didáctica, económica y motivadora para la enseñanza de la matemática en el nivel primario. La propuesta se desarrolla mediante una secuencia didáctica progresiva basada en el uso de la yupana como único material didáctico, la cual incorpora diferentes formas de representación: la yupana plana tradicional propuesta por Martha Villavicencio, la yupana tridimensional escalonada y una propuesta de yupana de diseño adaptado por la tesista. Estas representaciones constituyen etapas de un mismo proceso de enseñanza, orientado a fortalecer la comprensión del valor posicional y facilitar la progresión del aprendizaje, reduciendo la carga cognitiva del estudiante.

Delimitación de la investigación

La presente investigación se aplicó en la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, ubicada en el distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, Perú. El estudio se desarrolló entre los meses de octubre e inicios de diciembre del año 2025, con la participación de los estudiantes del 3.º grado “A” de educación primaria.

Limitación de la investigación

El estudio presentó algunas limitaciones relacionadas con el contexto institucional y el desarrollo de la intervención pedagógica. En primer lugar, la coincidencia de actividades institucionales, como feriados y festividades escolares, así como los retrasos administrativos en los procesos de validación del instrumento de evaluación, ocasionaron demoras en la ejecución del cronograma previsto. Asimismo, se evidenció una limitada participación de los padres de familia, lo que restringió el reforzamiento en el hogar del uso del material concreto y de las actividades matemáticas desarrolladas en el aula. En consecuencia, estas condiciones afectaron parcialmente la continuidad y el desarrollo oportuno de la investigación.



PARTE I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Saant (2025) desarrolló una investigación en el contexto de la Educación Intercultural Bilingüe con el objetivo de aplicar la yupana como herramienta didáctica para fortalecer la enseñanza de la matemática en estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la UEMIB Chibuleo, Ecuador, el estudio se enmarcó en un enfoque sociocrítico y cuantitativo, con diseño pretest y posttest aplicado tras una intervención pedagógica, los resultados mostraron que el uso de este material etnomatemático incrementó el interés, la motivación y el aprendizaje al promover experiencias contextualizadas y revalorizar elementos culturales propios. La información obtenida justifica la incorporación de recursos culturales dentro de la propuesta pedagógica actual, validando su eficacia para fortalecer el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

Anzola y Calderón (2024) analizaron los aportes de la yupana en la enseñanza de las matemáticas mediante una revisión documental de investigaciones desarrolladas en Latinoamérica, el estudio, de enfoque cualitativo, concluyó que este material favorece el pensamiento lógico-matemático, el sentido numérico y el aprendizaje de las operaciones básicas, además de contribuir a la revalorización de los saberes ancestrales. Dicha revisión teórica sirve de base para la selección de las variables de esta tesis, al respaldar el empleo de este tablero posicional para consolidar el valor posicional y el cálculo aritmético.

Tisoy (2024) investigó el fortalecimiento del aprendizaje matemático mediante la yupana como material didáctico basado en saberes ancestrales andinos con estudiantes de quinto grado en Colombia, bajo un enfoque cualitativo, reportó mejoras en la motivación, el interés y las habilidades operativas de los participantes. Tales hallazgos enriquecen el marco teórico en desarrollo, puesto que reafirman que la introducción de este material etnomatemático promueve aprendizajes significativos en el aula.

Delgado y Pérez (2022) elaboraron una guía metodológica basada en materiales didácticos lúdicos para fortalecer el aprendizaje de la matemática en estudiantes con dificultades, la investigación, de enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, registró una valoración positiva de la yupana por parte de los docentes y un incremento del rendimiento estudiantil del 24% al 51%, este notable incremento numérico ofrece un sustento real sobre la viabilidad de la intervención, al demostrar la utilidad de este tablero posicional para superar las dificultades en el cálculo y mejorar el logro de aprendizaje final.

Cabrera (2021) evaluó el uso de la taptana y la yupana como herramientas didácticas para el aprendizaje de la adición y la sustracción mediante una investigación cualitativa basada en revisión bibliográfica y entrevistas a docentes de educación básica en Ecuador, los resultados indicaron que ambos materiales favorecen el desarrollo de habilidades matemáticas y facilitan la

comprensión de las operaciones básicas. Esta evidencia pedagógica ofrece un fundamento clave para el diseño de las sesiones de aprendizaje, al demostrar cómo el uso de estos materiales didácticos manipulativos facilita los procesos de adición y sustracción en educación primaria.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Cruz (2024) determinó la influencia de la yupana en el desarrollo de las operaciones básicas en estudiantes de tercer grado de Piura, mediante una investigación cuantitativa de nivel explicativo y diseño preexperimental los resultados evidenciaron mejoras significativas entre el pretest y el posttest, respaldadas por la prueba de Wilcoxon ($p < 0,05$). Este estudio sirve como un antecedente práctico que demuestra la utilidad de evaluar el rendimiento numérico antes y después de aplicar el tablero incaico.

Limachi y Machaca (2024) evaluaron la eficacia de la yupana y la taptana para el aprendizaje de la adición y la sustracción en niños de segundo grado de Puno, a través de una metodología cuantitativa de diseño cuasiexperimental, sus hallazgos estadísticos demostraron que el grupo experimental alcanzó altos niveles de logro con diferencias significativas de $p < 0,05$ en comparación con el grupo control. Dichos resultados enriquecen el marco didáctico de esta tesis al proveer el sustento teórico necesario sobre la transición de lo concreto a lo abstracto en la secuenciación de las sesiones de clase.

Vilcapoma (2021) analizó la efectividad de la yupana en las operaciones de adición y sustracción en educandos de segundo grado de Huancayo, empleando una investigación aplicada de diseño cuasiexperimental, la intervención pedagógica demostró una eficacia directa al lograr que el grupo experimental superara las fases de inicio y proceso, trasladando a la mayoría de alumnos hacia los niveles de logro esperado y destacado. Esta evidencia pedagógica fundamenta la justificación de la presente propuesta, al demostrar la utilidad de la herramienta para la mejora de los aprendizajes y la superación de dificultades en el cálculo.

Zeballos (2021) desarrolló un estudio cualitativo bajo el enfoque de investigación-acción con el objetivo de optimizar los procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de tercer grado, la evaluación final determinó una evolución favorable del 80% en las capacidades de cálculo y un incremento en la participación activa en el aula. Bajo este enfoque constructivista, el antecedente complementa el marco teórico actual al validar el uso del instrumento como un recurso didáctico que promueve la autonomía del estudiante y el aprendizaje significativo en el área de matemáticas.

Cruz y Morales (2022) determinaron la influencia de la yupana y el quipu en el desarrollo de estrategias de estimación y cálculo en primer grado de primaria, mediante un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, tras la intervención, el grupo experimental incrementó su puntaje promedio de 12,24 a 18,28 puntos, ubicando al 72% de los alumnos en el nivel satisfactorio. Estos hallazgos sirven como un sustento real para la presente investigación, al demostrar la eficacia

de las herramientas lúdicas y manipulativas para elevar los niveles de logro en el aprendizaje matemático.

1.1.3. Antecedentes Locales

Maita (2025) tuvo como objetivo determinar la influencia de la yupana Multi Base en la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en estudiantes de quinto grado, mediante una investigación cuantitativa, aplicada y de diseño preexperimental, los resultados estadísticos mostraron mejoras significativas entre el pretest y el posttest, las cuales fueron validadas mediante la prueba t de Student. Este estudio sirve como un antecedente práctico para la presente investigación, al demostrar la efectividad del tablero matemático para elevar el nivel de logro en competencias vinculadas al razonamiento numérico.

Condori (2024) analizó la yupana como estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática en el distrito de Huayllabamba, Urubamba, a través de una investigación cualitativa con enfoque narrativo-explicativo, sus hallazgos pedagógicos resaltaron la necesidad de integrar recursos de la cultura andina en las actividades de aprendizaje escolares en concordancia con el currículo nacional. Este trabajo aporta al marco teórico de la presente tesis, puesto que valida la incorporación de materiales de base etnomatemática para favorecer aprendizajes contextualizados y significativos.

Ayma (2024) evaluó la influencia de la Caja Mackinder en el aprendizaje de la multiplicación y la división en estudiantes de cuarto grado del Cusco, mediante un diseño preexperimental, los resultados evidenciaron progresos significativos en el desempeño de los alumnos para ambas operaciones básicas después de la intervención pedagógica. Aunque este antecedente emplea un recurso concreto distinto al de la yupana, enriquece el análisis de la variable didáctica al demostrar que el uso de materiales manipulativos es fundamental para la resolución de problemas multiplicativos y de división en la educación primaria.

1.2. Bases teórico-científicas

1.2.1. Fundamentación pedagógica del material didáctico

María Montessori, pedagoga italiana, es considerada pionera en el empleo de materiales educativos concretos como recursos fundamentales para estimular el desarrollo de la inteligencia infantil, una de sus premisas fundamentales sostiene que el niño posee la inteligencia en sus manos, haciendo referencia al aprendizaje mediante la manipulación y la experimentación directa con los objetos (Montessori, 1964, como se citó en Valles, 2020). Bajo este enfoque, el aprendizaje matemático debe comenzar necesariamente desde la experiencia concreta, donde permitir que los estudiantes manipulen y exploren objetos reales antes de avanzar hacia la representación abstracta favorece una comprensión profunda y significativa de los conceptos.

1.2.2. Material didáctico

Desde la práctica docente, los materiales didácticos permiten innovar las estrategias de enseñanza siempre que se conciben como medios para lograr aprendizajes significativos y no como

un fin en sí mismos. Al respecto, Moreno (2009) los define como recursos físicos o virtuales que facilitan la construcción de conocimientos, motivan al estudiante y orientan la labor educativa. Por su parte, Cabero (2001, como se citó en Serrano y Gutiérrez, 2016) complementa que estos instrumentos no deben limitarse a organizar información, sino que deben generar entornos de reflexión que estimulen el pensamiento crítico, la participación activa y la resolución de problemas. Por consiguiente, la yupana relaciona ambos principios teóricos, puesto que guía al estudiante hacia la comprensión de las operaciones matemáticas fundamentales mediante la manipulación y la experiencia directa.

1.2.3. Historia de la yupana

Botto y Oruna (2025) señalan que la yupana, es un ábaco prehispánico utilizado desde la época preincaica hasta el Tahuantinsuyo, su principal registro histórico aparece en la obra de Felipe Guamán Poma de Ayala (1615), quien documentó su uso en la contabilidad del Estado Inca, de manera que, hallazgos como la yupana de Chordeleg y los estudios del Congreso de Americanistas de Londres de 1912 respaldan su validez científica. Esta herramienta funcionaba como un sistema decimal posicional mediante marcadores (semillas o piedras), lo que permitía ejecutar operaciones aritméticas complejas y demostraba el desarrollo lógico autónomo de la región andina.

Figura 1

Yupana del libro de Guamán Poma de Ayala (1615).



Nota. Tomado de Setlak, Moscovich, y Hyland (2020)

1.2.4. Definición etimológica

Mamani (2019, p.16) menciona que la palabra yupana proviene del vocablo quechua del verbo yupay que significa contar y el sufijo -na que le da el significado de instrumento, por lo que se entiende como instrumento para contar. De manera similar, la yupana se concibe como un tablero de cálculo, denominación empleada tanto en quechua como en castellano.

1.2.5. Características de la yupana actual

De la revisión de diversas fuentes bibliográficas en especial Afan (2020), se infiere que este tablero didáctico reúne las siguientes características:

- Manipulativa: Favorece la participación activa del estudiante.
- Exploratoria: Promueve el aprendizaje por descubrimiento.
- Estructurada: Presenta filas y columnas que representan el valor posicional.

- Práctica: Facilita la resolución de operaciones aritméticas básicas.
- Adaptable: Se adecúa a distintos niveles y contextos educativos.

1.2.6. Propuestas de adaptación de la yupana en la Educación

Con el paso del tiempo, la yupana ha evolucionado de ser un instrumento de cálculo utilizado por los antepasados a convertirse en un material didáctico, por esta razón, se toman en cuenta tres propuestas principales de adaptación en el ámbito educativo, orientadas a su uso didáctico para el aprendizaje:

1.2.6.1. Henry Wassen (1931)

Propuso una primera interpretación de la representación numérica en el tablero a partir de las descripciones coloniales, su planteamiento sostiene que el sistema empleado era posicional y de base decimal, organizado en una progresión vertical, las unidades se ubicaban en la fila inferior, las decenas en la siguiente y las centenas en la tercera de manera sucesiva. El valor de las semillas dependía de su posición interna, asignándose los valores 1, 5, 15 y 30 a cada columna respectiva.

Figura 2

Interpretación de Henry Wassen

	1	5	15	30
10^4	● ○ ○ ○	○ ○ ●	● ●	○
10^3	○ ○ ○ ●	○ ○ ○	○ ○	●
10^2	● ● ● ●	○ ○ ○	● ○	○
10	○ ○ ○ ○	● ○ ○	● ○	○
1	● ● ○ ○	● ●	○ ○	●

Nota. Tomado de Mamani (2019).

1.2.6.2. William Burns Glynn (1981)

El autor propone un sistema de numeración decimal posicional, donde la organización horizontal sigue una progresión ascendente de derecha a izquierda. Verticalmente, la estructura se conforma por los valores 5, 3 y 2 dispuestos de abajo hacia arriba; estos suman diez y permiten representar cantidades desde la unidad hasta los cien mil, asimismo, la última fila actúa como una "memoria" que facilita el cálculo aritmético y reduce la probabilidad de errores, en definitiva, la representación numérica se realiza de forma simple e intuitiva: el llenado del tablero inicia desde la parte inferior hacia arriba y de derecha a izquierda, donde cada columna corresponde a un dígito del sistema posicional.

Figura 3
Representación de Burns

10000	1000	100	10	1	
○	○	○	○	○	10
○ ○	○ ○	● ○	○ ○	○ ○	2x1
○ ○	○ ○	● ●	○ ○	○ ○	3x1
○ ○	● ●	● ●	● ●	○ ○	5x1

Nota. Tomado de Vilca et al., (2023).

1.2.6.3. Martha Villavicencio Ubillús (1982)

La docente peruana Martha Villavicencio fue la pionera en introducir la yupana al ámbito educativo, implementándola en el marco del Proyecto de Educación Bilingüe de Puno (PEEB-P). Posteriormente, en 1983, la autora analizó las concepciones numéricas y las formas de cálculo aritmético y geométrico en las comunidades quechuas y aimaras del altiplano. Este modelo pedagógico se basó en los estudios de Radicati di Primeglio y William Burns, quienes formularon las primeras interpretaciones teóricas sobre el funcionamiento matemático del instrumento original.

A partir de estas propuestas históricas, Villavicencio adaptó el tablero cambiando su orientación de vertical a horizontal para alinearla con la escritura convencional de izquierda a derecha, en esta organización, los casilleros adquieren el valor de uno siguiendo la lógica de Burns (basada en los cuadrantes de 1, 2, 3 y 5), donde el número de columnas varía según el grado escolar: dos para primer grado, tres para segundo, cinco para tercero y ocho para cuarto.

Figura 4
Adaptación didáctica de la yupana

ChW	W	P	Ch	S
DM	M	C	D	U
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○

Nota. Tomado de Mamani (2019).

Por consiguiente, se elige la propuesta de Martha Villavicencio dado que los modelos de Wassen y Burns se enfocaron en responder cómo los incas utilizaban este instrumento en su época, buscando dar una explicación histórica que resulta muy compleja para el aula. Por el contrario, Villavicencio interpreta este instrumento como un material estrictamente didáctico y lo adapta para los estudiantes, al colocar el tablero de forma horizontal, logra que la organización de las columnas coincida con el orden del sistema decimal y el valor posicional, facilitando la lectura de las

cantidades y evitando confusiones espaciales. Además, su modelo avanza paso a paso, aumentando las columnas según el grado escolar, por lo tanto, se adopta esta propuesta porque transforma la teoría del pasado en una herramienta pedagógica sencilla que se adapta a la realidad del aprendizaje infantil.

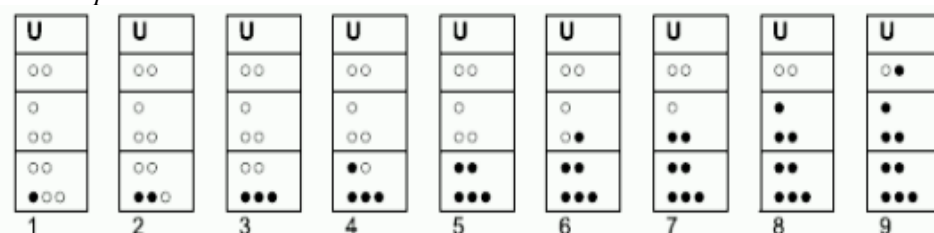
1.2.7. El sistema de enseñanza y aprendizaje con la yupana

1.2.7.1. Valor posicional

INIDE (1984 como se citó en Mamani, 2019, p.47) desarrolla una secuencia de situaciones de aprendizaje para el uso de la yupana, orientada a desarrollar en los estudiantes la necesidad de incorporar unidades de mayor orden conforme avanzan en su aprendizaje. En este proceso, las columnas del material se van ampliando progresivamente según el grado: en primero se trabaja con unidades y decenas, en segundo se incorporan las centenas, y en los grados superiores se añaden las unidades de millar y decenas de millar.

Figura 5

Secuencia representando los números naturales del uno al nueve.



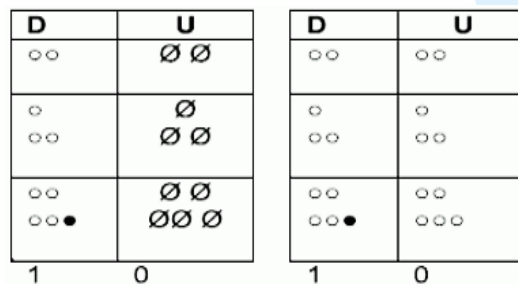
Nota. INIDE (1984 como se citó en Mamani 2019, p. 47).

1.2.7.2. El canje en las columnas

Cuando las unidades alcanzan el valor de diez, se efectúa el canje por la siguiente orden, siguiendo el principio de “nunca diez”, los estudiantes colocan una piedrecilla en la columna correspondiente a las unidades para iniciar la representación del número.

Figura 6

Proceso de canje de unidades a decenas



Nota. Gómez (2018).

1.2.8. Proceso metodológico para el uso de la yupana en la enseñanza de la matemática

El uso de la yupana en el aprendizaje de las operaciones básicas se estructura en dos dimensiones: identificación y uso del material, ambas concuerdan con las orientaciones del Ministerio de Educación del Perú, que promueve el empleo de recursos concretos en Matemática para generar aprendizajes significativos. Así, la interacción del estudiante con el instrumento es

progresiva: inicia con el reconocimiento de su estructura y función, y culmina con su aplicación práctica en la representación de cantidades y la resolución de operaciones matemáticas.

1.2.8.1. Identificación del material:

Ministerio de Educación (2023), en educación, la identificación de un material se refiere al proceso de reconocer, clasificar y seleccionar recursos pedagógicos (físicos o digitales) que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los autores educativos analizan esta identificación según su propósito, función y el impacto que tienen en el desarrollo cognitivo.

1.2.8.2. Uso del material:

Para Vilela (2019), comprende la utilización adecuada de materiales, en este caso educativos, como recursos que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo fortalecer la comprensión de los contenidos mediante experiencias concretas y significativas.

1.2.9. Método de Pólya como fundamento para la resolución de problemas matemáticos

El método de resolución de problemas propuesto por George Pólya tiene como fundamento la heurística, entendida como el conjunto de métodos y estrategias que orientan el descubrimiento de soluciones frente a una situación problemática, desde esta perspectiva, Pólya plantea un procedimiento organizado compuesto por cuatro etapas: comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y revisar la solución obtenida (Quiñones y Huiman 2022).

A tenor de lo anterior, el método de Pólya promueve el desarrollo del pensamiento lógico, el razonamiento matemático y la autonomía en el aprendizaje, al incentivar que el estudiante comprenda el significado de las operaciones antes de aplicar algoritmos de manera mecánica.

En la práctica, este método ayuda a desarrollar la competencia "Resuelve problemas de cantidad" a través de sus fases: primero, al comprender el problema, el estudiante aprende a identificar datos esenciales y transformarlos en operaciones numéricas; segundo, al diseñar y ejecutar el plan, deja de memorizar fórmulas y empieza a seleccionar sus propias estrategias de cálculo; finalmente, al revisar la solución, el alumno se ve obligado a justificar por qué su resultado es correcto, consolidando así un manejo reflexivo y real de las cantidades.

1.2.10. Resuelve problemas de cantidad

Como menciona el MINEDU (2024), la competencia "Resuelve problemas de cantidad" consiste en que el estudiante se enfrente a situaciones que le demanden construir y comprender nociones numéricas, sus operaciones y propiedades, dotando de significado a estos conocimientos para representar relaciones entre datos. Esta definición se articula directamente con el estándar de aprendizaje del ciclo, el cual establece las metas de progreso al exigir que el estudiante traduzca relaciones numéricas, comunique su comprensión y seleccione estrategias de cálculo. En este marco, el método de George Pólya actúa como el soporte metodológico que viabiliza el cumplimiento de dicho estándar; sus cuatro etapas guían de forma sistemática la traducción del problema, la planificación y ejecución de estrategias operacionales, y la argumentación reflexiva de los resultados, asegurando así el nivel de desarrollo que la norma educativa.

1.2.11. Operaciones básicas con la yupana

Por su parte, la variable operaciones matemáticas básicas comprende las dimensiones de adición, sustracción, multiplicación y división, las cuales resultan fundamentales para fortalecer el razonamiento lógico y las habilidades para resolver problemas. Al respecto, Villavicencio (1986, citado en Mamani, 2019) y Pachas de la Colina (2016) respaldan el uso de la yupana como un material didáctico manipulativo que facilita la comprensión de estos procesos. Este instrumento funciona como un puente dinámico entre la acción física con el material y su posterior representación simbólica en el cuaderno, asegurando que el estudiante visualice y entienda la lógica del valor posicional antes de plasmar el algoritmo de forma abstracta.

Ambas sustentan su uso para la resolución de las operaciones básicas de la siguiente manera:

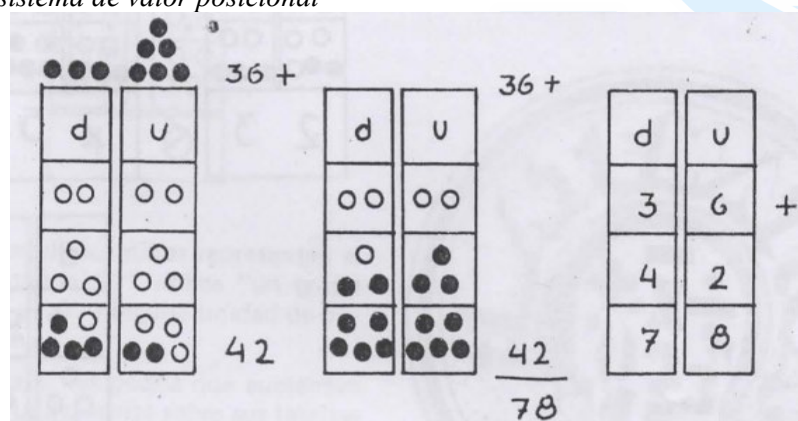
1.2.11.1. Adición

Se entiende como la acción de añadir por la cual ambas cantidades simultáneamente se reúnen formando una cantidad mayor que las dos originales. Lo que sugiere este verbo es que a partir de una cantidad inicial se le añade otra cantidad, transformándola en una cantidad final (Tapia, 2023).

En la adición de números de dos cifras, sin proceso de llevadas, se propone un abordaje gradual del aprendizaje, iniciando con la manipulación de cantidades sencillas de dos cifras como base para la comprensión del valor posicional. En este nivel, el estudiante trabaja con un número de dos cifras al cual se le agrega otro número también de dos cifras, utilizando las tabllas de unidades y decenas, lo que permite representar de manera concreta las cantidades y realizar la operación de forma directa, sin necesidad de canjes, paralelamente, se promueve la representación de las mismas cantidades mediante números arábigos, con el propósito de reforzar la relación entre la representación concreta y simbólica del sistema numérico (Olivares, 2017).

Figura 7

Representación de la adición de números naturales mediante el uso del material didáctico en el sistema de valor posicional



Nota. Tomado de Olivares (2017).

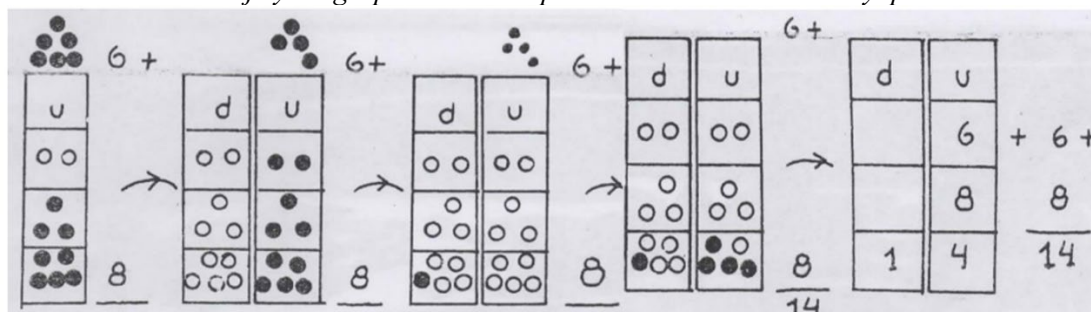
Respecto a la configuración didáctica del material, se observa una discrepancia en la literatura sobre cómo organizar los datos dentro del tablero. Por un lado, Olivares (2017) prefiere colocar el segundo sumando en la parte exterior superior de la yupana. Sin embargo, para esta investigación decidimos seguir la propuesta de Pachas de la Colina (2016), quien plantea situar dicho número en la zona exterior inferior, elegimos esta disposición porque les ofrece a los niños de tercer grado un orden visual mucho más lineal y natural para leer el problema, lo que evita confusiones en la mirada y les ayuda a entender mejor el valor posicional.

1.2.11.2. Adición con canje

Según Pachas de la Colina (2016), el proceso de adición con llevadas o canje en la yupana se fundamenta en la representación concreta de cantidades mediante fichas distribuidas en columnas de unidades, decenas, centenas y millares, cuando una columna supera su capacidad, las fichas se reorganizan, retirándose las unidades completas para ser transformadas en una ficha de orden superior, lo que simboliza el proceso del canje. Este procedimiento permite al estudiante comprender de manera visual y manipulativa el valor posicional del sistema decimal, facilitando la transición de lo concreto a lo simbólico en la operación de adición.

Figura 8

Proceso de canje y reagrupación en la operación de adición con la yupana



Nota. Tomado de Olivares (2017).

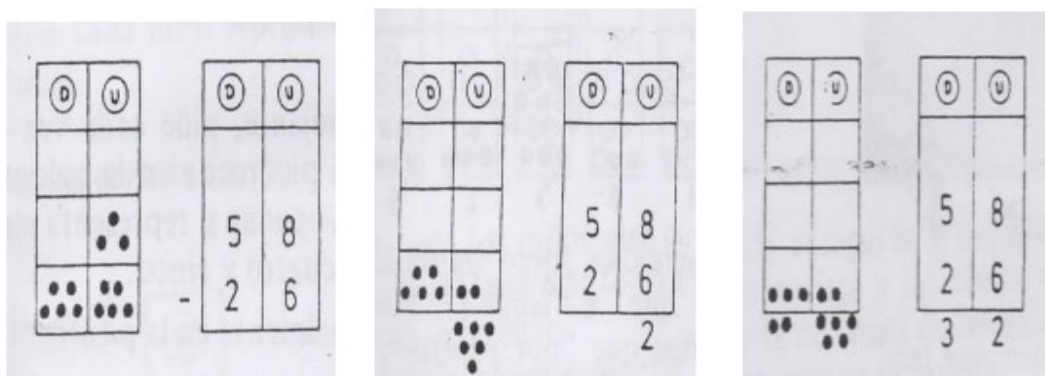
1.2.11.3. Sustracción

Es una operación que parte de una cantidad inicial de a elementos, posteriormente se tiene otra cantidad b elementos donde es quitada de la cantidad inicial que pasa a transformarse en $a - b$ elementos (Tapia, 2023).

Tal como señala Zevallos (2019), el procedimiento pedagógico para resolver una sustracción o resta directa ($58 - 26$) mediante el uso de material concreto se desarrolla de manera progresiva, en un primer momento, el estudiante representa el número inicial colocando cinco fichas en la columna de decenas y ocho en la de unidades, apoyándose en un tablero simbólico. Posteriormente, realiza la acción de sustracción retirando seis fichas de la columna de unidades hacia la parte externa inferior. Finalmente, repite el procedimiento retirando dos fichas de la columna de decenas hacia el exterior, al concluir la manipulación, el estudiante interpreta el material restante dentro de la yupana, identificando de manera autónoma que quedan tres decenas y dos unidades, lo que permite obtener el resultado final (32).

Figura 9

Representación del proceso didáctico de la sustracción directa empleando la yupana



Nota. Tomado de Olivares (2017).

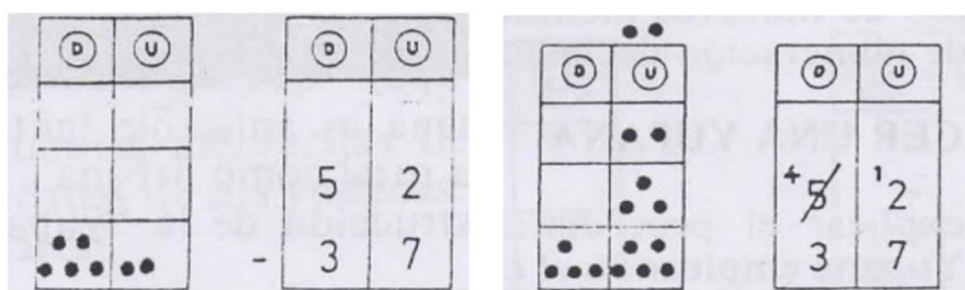
1.2.11.4. Sustracción con canje

Frente a la sustracción prestando (o por descomposición, como $52 - 37$), la yupana resuelve el desafío de restar una cantidad mayor a las unidades disponibles mediante una reorganización de las fichas en el tablero, en lugar de aplicar una regla abstracta cuando las unidades del minuendo no son suficientes para cubrir el sustraendo, el alumno ejecuta un procedimiento de canje posicional: traslada una ficha de las decenas y la transforma en diez unidades dentro del orden inferior. Así, el proceso cobra sentido físico y práctico, permitiendo al estudiante comprender la lógica del sistema decimal a través de la manipulación directa.

De esta manera, el procedimiento permite que la idea de “prestar” reemplace la memorización de reglas por un aprendizaje apoyado en la representación visual.

Figura 10

Descomposición didáctica de la decena y control simbólico en el tablero posicional en la yupana



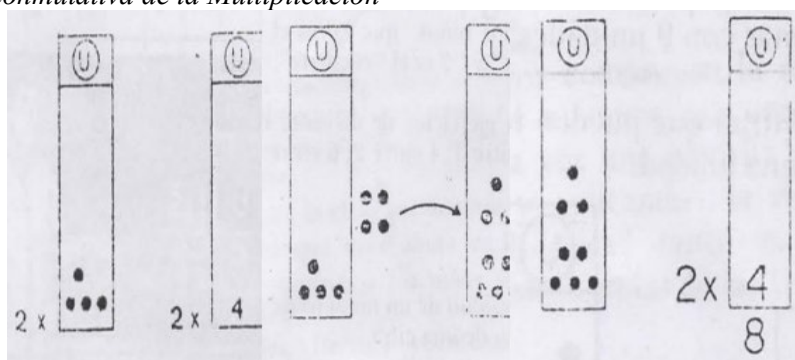
Nota. Tomado de Olivares (2017).

1.2.11.5. Multiplicación

De acuerdo con la teoría formalizada por Fischbein et al. (1985, como se citó en Oyarzo et al., 2024), la multiplicación se comprende inicialmente como una suma reiterada. No obstante, esta operación implica también la comprensión de agrupaciones equivalentes, relaciones entre cantidades y un razonamiento matemático más estructurado.

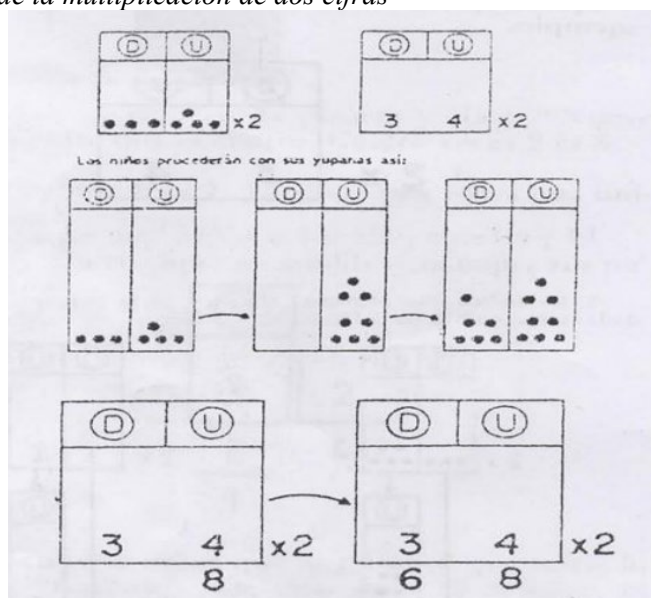
A nivel didáctico, la multiplicación se fundamenta en la agrupación de elementos que contienen exactamente la misma cantidad de unidades, lo que implica que tanto las situaciones problemáticas como sus formas de representación exigen un abordaje dinámico; por esta razón, se sugiere introducir esta noción traduciendo el signo "x" con la palabra "veces" para que expresiones como 4×2 se comprendan intuitivamente ya sea como cuatro veces el número dos o como dos veces el número cuatro, permitiendo a los estudiantes operar mediante la propiedad conmutativa facilitando así que trasladen cualquiera de estas dos interpretaciones directamente a las columnas de la yupana al reproducir físicamente los grupos en el tablero, tal como se ilustra en la siguiente figura.

Figura 11
Propiedad conmutativa de la Multiplicación



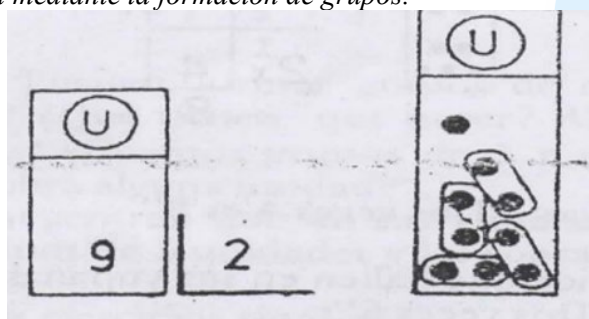
Nota. Tomado de Olivares (2017).

Para abordar una operación de dos cifras por un dígito como 34×2 tal como se muestra en la imagen, se sigue una secuencia didáctica muy natural donde el estudiante primero representa el número 34 en el tablero colocando tres fichas en las decenas y cuatro en las unidades, luego, al aplicar la noción de "veces", el alumno reproduce ese mismo grupo de fichas según lo indique el multiplicador, duplicando las cantidades en cada columna. Finalmente, el cálculo se consolida de forma muy sencilla al cuantificar y anotar el resultado de derecha a izquierda, registrando primero el 8 en las unidades y luego el 6 en las decenas, lo que permite descubrir el producto final de manera intuitiva y sin recurrir a la memorización abstracta.

Figura 12*Representación de la multiplicación de dos cifras**Nota.* Tomado de Olivares (2017).**1.2.11.6. División**

La división es una operación matemática que consiste en repartir una cantidad en partes iguales. Indica cuántas veces un número (dividendo) puede ser dividido entre otro (divisor), obteniendo un resultado llamado cociente. (Peña, 2009)

Villavicencio (1986) plantea iniciar la enseñanza de la división con operaciones simples de una cifra entre otra, como $8 \div 2$, $9 \div 3$ o $4 \div 2$. Para su comprensión, propone formular preguntas como cuántos grupos de tres unidades se pueden formar con seis, evidenciando que se obtienen dos grupos.

Figura 13*División exacta mediante la formación de grupos.**Nota.* Tomado de Olivares (2017).

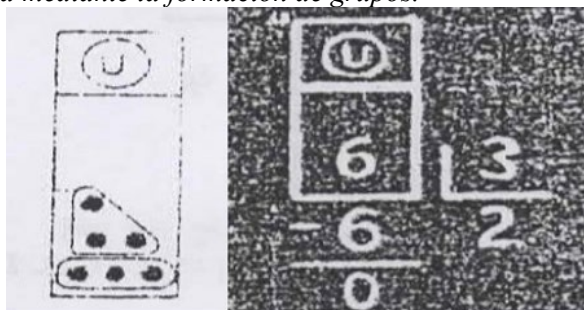
Por ejemplo, en la operación $8 \div 2$, las ocho fichas colocadas en la yupana se distribuyen equitativamente en dos grupos, observando que corresponden cuatro fichas para cada grupo. Este procedimiento permite que el estudiante comprenda la división como una acción de repartir cantidades de manera equitativa. En este caso, al no quedar fichas sobrantes, el estudiante infiere

que se trata de una división exacta, fortaleciendo la comprensión del cociente como resultado de una distribución igualitaria.

Para introducir la división con residuo, plantea el ejemplo $9 \div 2$, mostrando la formación de cuatro grupos de dos y quedando una unidad como residuo.

Figura 14

División inexacta mediante la formación de grupos.



Nota. Tomando de Olivares (2017).

A través de este proceso, el estudiante reconoce que no siempre es posible realizar una distribución exacta, de esta manera, infiere que algunas divisiones presentan residuo, estableciendo la diferencia entre división exacta e inexacta a partir de la manipulación concreta de los materiales.

En síntesis, el análisis de estas cuatro dimensiones adición, sustracción, multiplicación y división demuestra que las operaciones matemáticas básicas en el tercer grado no tienen por qué limitarse a la repetición de reglas memorísticas que suelen frustrar al estudiante, puesto que el principal aporte de esta investigación al poner en valor el uso de la yupana radica en que este material actúa como un verdadero traductor de la abstracción al transformar los números en fichas y los procedimientos en movimientos físicos, haciendo así accesible el aprendizaje del sistema decimal para que los estudiantes visualicen y perciban la matemática antes de escribirla.

Un proceso de transformación que no ocurre de forma aislada, por el contrario, responde directamente a los principios fundamentales del desarrollo cognitivo, lo cual hace indispensable revisar ahora las corrientes psicopedagógicas que dan el soporte científico y validan el impacto de este material en el aula.

1.3. Teorías y autores

El trabajo se fundamenta en las siguientes teorías pedagógicas y psicológicas del aprendizaje:

1.3.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget

Bálsamo (2022) señala que el desarrollo cognitivo de Piaget es un proceso progresivo en plantea que el niño desarrolla sus conocimientos de forma activa al relacionarse con su contexto, durante el desarrollo del niño, las funciones cognitivas se mantienen constantes, mientras que las estructuras cognitivas evolucionan y aparecen de forma progresiva y relativamente regular. En otras palabras, el desarrollo intelectual se produce mediante una sucesión de etapas, donde cada una se distingue por la presencia de una estructura particular diferente.

Este periodo, que se desarrolla aproximadamente entre los 7 y 12 años, corresponde a la etapa de las operaciones concretas, en esta fase, el niño estructura sus esquemas cognitivos, consolida el pensamiento lógico y las habilidades de resolución de problemas. El pensamiento se distancia progresivamente de lo perceptivo, favoreciendo el desarrollo del razonamiento lógico a partir del pensamiento reversible, la conservación, la clasificación y la seriación, asimismo, el niño es capaz de realizar operaciones mentales concretas, cooperar con otros y coordinar diferentes perspectivas para la solución lógica de problemas.

Bajo esta mirada pedagógica, el aprendizaje requiere de la manipulación de materiales didácticos durante la etapa de las operaciones concretas, momento en que el estudiante interactúa con su entorno para desarrollar su lógica.

En el presente estudio, se asume que la teoría de Piaget fundamenta el uso de la yupana como estrategia didáctica, ya que la manipulación de este material concreto favorece la construcción del concepto de número. A través de la experiencia directa, el tablero didáctico facilita la representación de las operaciones matemáticas y promueve el avance progresivo desde el pensamiento concreto hacia el pensamiento lógico-matemático y niveles de mayor abstracción en los estudiantes del tercer grado.

1.3.2. Teoría sociocultural de Lev Vygotsky

En relación con el desarrollo infantil, Lev Vygotsky sostiene que la enseñanza debe orientarse hacia las capacidades emergentes del estudiante, enfatizando que la pedagogía debe dirigirse “hacia el mañana del desarrollo infantil” para activar los procesos que se encuentran en la zona de desarrollo próximo (Mota y Villalobos, 2007). Desde este enfoque, las funciones mentales superiores se originan en la interacción social y cultural, desarrollándose primero en el plano interpsicológico para luego interiorizarse a nivel intrapsicológico (Ledesma, 2014).

Bajo esta perspectiva, la yupana constituye un material cultural que favorece el aprendizaje matemático al promover la interacción entre estudiantes y la mediación docente durante la resolución de operaciones básicas. En este proceso, la actividad matemática se desarrolla de manera colaborativa, permitiendo que el estudiante construya significados a partir del intercambio de estrategias y la experiencia compartida, los cuales posteriormente se interiorizan como habilidades matemáticas individuales.

1.3.3. Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner

La importancia del aprendizaje por descubrimiento radica en que fomenta una comprensión profunda y duradera del conocimiento, en contraposición a la memorización mecánica, en el área de la matemática, este enfoque fortalece el razonamiento lógico, la creatividad y el análisis al proporcionar oportunidades para que los estudiantes manipulen activamente objetos, exploren y resuelvan problemas. Estas acciones no solo incrementan el saber disciplinar, sino que estimulan la curiosidad y ayudan a desarrollar estrategias para aprender a aprender en otras situaciones

(Eleizalde et al., 2010). Así, el conocimiento se adquiere cuando el estudiante participa activamente en la exploración de su entorno.

A partir de estos fundamentos, la yupana se constituye como un mediador didáctico que materializa la teoría de Jerome Bruner, permitiendo que el estudiante transite de la experiencia concreta hacia la abstracción simbólica (representaciones enactiva, icónica y simbólica). Al interactuar con este tablero didáctico, los educandos descubren activamente que los números adquieren un valor según su posición, facilitando la construcción progresiva del resultado y la comprensión del porqué de las operaciones. De este modo, el uso de este material concreto dinamiza el aprendizaje en el área, transformando la exploración directa y la formulación de inferencias en la base del pensamiento lógico-matemático.

1.3.4. Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau

La teoría de las situaciones didácticas, propuesta por Guy Brousseau, sostiene que el aprendizaje matemático surge cuando el estudiante interactúa con desafíos diseñados intencionalmente por el docente, en ese sentido, el proceso de enseñanza aprendizaje se modela como un juego con reglas y acciones implícitas establecidas entre el maestro y el estudiante (Chavarría, 2006). Dentro de esta propuesta, destaca la noción de medio didáctico, definido como el conjunto de condiciones, contextos y materiales como los objetos concretos creados específicamente para que el estudiante explore, experimente y desarrolle sus propias estrategias de resolución sin depender de la transmisión directa de contenidos.

En esta dinámica, el docente no transmite los contenidos de forma directa, sino que actúa como un guía que orienta y regula la relación entre el estudiante y el saber.

A partir de esta teoría, se infiere que la yupana puede desempeñar el papel de medio didáctico, ya que proporciona un entorno concreto en el que los estudiantes exploran, experimentan y ponen en práctica diversas estrategias para resolver operaciones matemáticas. En lugar de recibir procedimientos de forma pasiva, interactúan directamente con el material, analizan sus acciones y construyen el conocimiento mediante la resolución de situaciones planteadas por el docente, favoreciendo así un aprendizaje activo y significativo.

1.3.5. Enfoque etnomatemático de Ubiratan D'Ambrosio

La etnomatemática integra ideas, procedimientos y prácticas de diversos contextos culturales, lo que permite comprender mejor las capacidades de aprendizaje, las actitudes y los procesos cognitivos que se desarrollan en el aula (Rosa et al., 2017). Aunque esta postura reconoce seis dimensiones cognitiva, conceptual, educativa, epistemológica, histórica y política, el presente análisis se centra en las dimensiones cognitiva, educativa e histórica, la elección responde a que facilitan la comprensión del saber matemático desde la realidad del estudiante, valoran los conocimientos ancestrales y promueven una enseñanza contextualizada.

En sintonía con D'Ambrosio (2014) la etnomatemática propone una pedagogía viva y dinámica que responde tanto a las necesidades de la vida cotidiana como a los estímulos

ambientales, sociales y culturales, potenciando la imaginación y la creatividad, a partir de estos fundamentos, la incorporación de recursos culturales como la yupana andina viabiliza un aprendizaje significativo; el uso de este tablero de cálculo no solo favorece la comprensión profunda de los contenidos matemáticos, sino que fortalece la identidad y el respeto por la diversidad cultural en la escuela.

El enfoque etnomatemático resulta fundamental para sustentar el uso del tablero posicional como material didáctico, ya que vincula el conocimiento matemático escolar con la experiencia cultural del estudiante, la incorporación de elementos ancestrales no solo contextualiza el aprendizaje, sino que favorece una comprensión de las operaciones básicas al relacionarlas con saberes propios del entorno andino. Así, el empleo de este tablero posicional transforma el aula en un espacio donde la identidad cultural y la lógica matemática se complementan.

En esta investigación, el recurso concreto se analiza bajo un enfoque integral y articulado que unifica los diversos factores implicados en el aprendizaje, su introducción en el aula estimula simultáneamente diferentes niveles del desarrollo infantil, conectando la mente del estudiante con su entorno social y cultural. Es un modelo articulado porque las teorías cognitivas, socioculturales y metodológicas seleccionadas se complementan entre sí; por ejemplo, la manipulación física del material para construir el concepto de número (Piaget y Bruner) ocurre siempre dentro de un contexto de interacción social y reglas compartidas (Vygotsky y Brousseau).

Asimismo, esta dinámica es integral debido a que el objeto de estudio abarca tres dimensiones concurrentes: la cognitiva, donde el estudiante de tercer grado reestructura sus esquemas lógicos; la interactiva, caracterizada por la mediación docente; y la sociocultural, que rescata el valor identitario del saber andino (D'Ambrosio). En consecuencia, esta perspectiva permite superar la visión reduccionista del material concreto, demostrando que la yupana opera como un dispositivo pedagógico completo donde la mente, la interacción social y la cultura del niño se movilizan de manera unificada.

1.4. Definición de términos:

1.4.1. Adición

Se entiende como la acción de añadir por la cual ambas cantidades simultáneamente se reúnen formando una cantidad mayor que las dos originales. Lo que sugiere este verbo es que a partir de una cantidad inicial se le añade otra cantidad, transformándola en una cantidad final (Tapia, 2023).

1.4.2. División

La división es una operación matemática que consiste en repartir una cantidad en partes iguales. Indica cuántas veces un número (dividendo) puede ser dividido entre otro (divisor), obteniendo un resultado llamado cociente (Peña, 2009).

1.4.3. Etnomatemática

La etnomatemática estudia las formas en que distintos grupos culturales (comunidades, etnias, gremios) comprenden, organizan y aplican el conocimiento matemático en su vida diaria (Borba, 2013).

1.4.4. Materiales didácticos

Según Moreno (2009) los materiales didácticos son recursos utilizados por los docentes para facilitar la construcción de nuevos conocimientos y apoyar el proceso de aprendizaje. Pueden ser físicos o virtuales, y buscan motivar a los estudiantes, adaptándose a sus características.

1.4.5. Multiplicación

De acuerdo con la teoría implícita formalizada por (Fischbein et al., 1985, como se citó en Oyarzo et al., 2024), cada operación aritmética se relaciona con un modelo mental implícito, siendo la multiplicación entendida como una suma reiterada. En este sentido, para comenzar la enseñanza de la multiplicación de los números naturales, resulta fundamental garantizar que los estudiantes hayan consolidado previamente la estructura aditiva.

1.4.6. Operaciones básicas

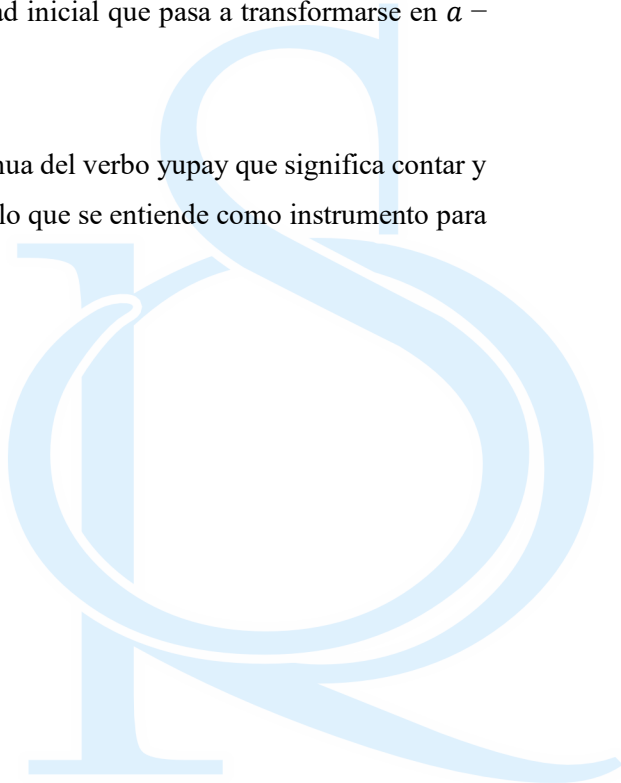
Se entienden como una estructura de reglas fundamentales que permiten, a partir de diversos datos, obtener nuevos resultados. En el área de matemáticas, estas comprenden cuatro procedimientos esenciales: la adición, la sustracción, la multiplicación y la división, los cuales constituyen la base del desarrollo del pensamiento matemático (Tipan, et al. 2023).

1.4.7. Sustracción

Es una operación que parte de una cantidad inicial de a elementos, posteriormente se tiene otra cantidad b elementos donde es quitada de la cantidad inicial que pasa a transformarse en $a - b$ elementos (Tapia, 2023).

1.4.8. Yupana

Mamani (2019, p.16) proviene del vocablo quechua del verbo yupay que significa contar y el sufijo -na que le da el significado de instrumento, por lo que se entiende como instrumento para contar.



PARTE II

2. METODOLOGÍA

2.1. Método de investigación

2.1.1. Enfoque de investigación

Conforme lo señalado por Bonifaz (2024), el enfoque cuantitativo se basa en la recopilación de datos objetivos y cuantificables, los cuales pueden ser analizados utilizando técnicas estadísticas. El trabajo académico, se enmarca en este enfoque porque permite evaluar el rendimiento de los estudiantes a partir de la aplicación de un pretest y un postest.

De este modo, se posibilita la comparación del nivel de logro alcanzado antes y después de la implementación de la yupana como estrategia didáctica, lo que permite identificar los cambios producidos en el aprendizaje.

2.1.2. Tipo de investigación

De acuerdo a Vargas (2010), la investigación aplicada se caracteriza por buscar la utilización de los conocimientos adquiridos para resolver problemas concretos; asimismo, permite generar nuevos conocimientos a partir de la práctica.

El estudio es de tipo aplicado, debido a que está orientado a la solución de una problemática específica en el contexto educativo, el propósito principal es mejorar la resolución de las operaciones básicas de matemática en los estudiantes de 3.º “A” de primaria de la Institución Educativa N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, mediante la aplicación de la yupana como estrategia didáctica.

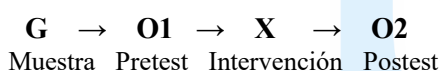
2.1.3. Alcance o nivel de investigación

La investigación se ubicó en un nivel explicativo, ya que tuvo como propósito analizar la posible influencia del uso de la yupana como estrategia didáctica (variable independiente) en la mejora de la resolución de operaciones básicas (variable dependiente). Al respecto, Arias (2012) señala que la investigación explicativa busca identificar las causas de los hechos mediante la formulación de hipótesis y el establecimiento de relaciones entre variables, lo que permite una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

En este sentido, el estudio examinó el efecto de la intervención pedagógica, considerando que este alcance permite analizar los cambios producidos antes y después de la aplicación.

2.1.4. Diseño de investigación

El trabajo académico se desarrolló bajo un diseño preexperimental, el cual permite identificar los cambios producidos tras la aplicación de la yupana como estrategia didáctica en la resolución de operaciones básicas en un solo grupo de estudiantes. Este diseño se caracteriza por no contar con grupo de control ni asignación aleatoria de los participantes (Hernández et al., 2014).



Interpretación del esquema

G (Muestra): Representa el grupo de estudiantes seleccionados para la investigación, quienes participaron en el estudio y constituyen la unidad de análisis.

O1 (Pretest): Medición inicial del desempeño en resolución de operaciones matemáticas antes de la intervención.

X (Intervención): Aplicación de la yupana como estrategia didáctica.

O2 (Postest): Medición final del desempeño para identificar los cambios luego de la intervención.

2.2. Población y muestra del estudio

2.2.1. Población

La población de estudio comprende el conjunto de unidades de análisis que presentan características específicas y delimitadas, que sirve como referente para la elección de la muestra a partir de ciertos criterios predeterminados (Arias, 2012). Por tal motivo, en la presente investigación la población estuvo constituida por 116 estudiantes del tercer grado de educación primaria del turno mañana, distribuidos en las cuatro secciones de la Institución Educativa N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas.

Tabla 1

Distribución de la población de los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco 2025.

GRADO	SECCIÓN	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Tercero	A	20	9	29
Tercero	B	18	10	28
Tercero	C	20	10	30
Tercero	D	17	12	29
TOTAL		77	39	116

Nota. Nómina del SIAGE

2.2.2. Muestra y muestreo

La muestra constituye aquella parte representativa de la población que comparte las características particulares de interés para la investigación, cuya selección se determina en función de los objetivos y propósitos específicos de cada estudio (Salazar, 2021).

De acuerdo con esta definición, la muestra estuvo conformada por 29 estudiantes del tercer grado, sección “A”, de la Institución Educativa N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, para su selección se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes fueron elegidos en función de su accesibilidad y disponibilidad para el desarrollo de la investigación.

Este grupo fue priorizado por presentar dificultades en la resolución de operaciones básicas, lo que justificó la implementación de la propuesta didáctica, garantizando la pertinencia y viabilidad del estudio en relación con los objetivos planteados.

Tabla 2

Distribución de la muestra en el tercer grado A de primaria de la Institución educativa Fernando Túpac Amaru Bastidas.

GRADO	SECCIÓN	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
Tercero	A	20	9	29
TOTAL				29

Nota. Nómina del SIAGE

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1. Técnica de recolección de datos

Tyler (1949, como se citó en Pérez, 2007) afirma que la evaluación educativa consiste en determinar en qué medida se han alcanzado los objetivos de aprendizaje previamente establecidos, permitiendo así mejorar el proceso de enseñanza. Por ello, el estudio utilizó la técnica de la evaluación, ya que permite medir de manera objetiva el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

Como instrumento se empleó una prueba de ejecución escrita, aplicada en forma de pretest y postest para comparar los resultados antes y después de la intervención. Según afirma el Ministerio de Educación Pública (MEP, 2011), la prueba escrita permite verificar el logro de los objetivos de aprendizaje previamente establecidos, enfocándose en la medición de los conocimientos desde la perspectiva del docente.

Esta prueba permitió evaluar la variable dependiente de la investigación, es decir, la capacidad de los estudiantes para resolver operaciones básicas. En ese sentido, la variable independiente se aplicó como estrategia didáctica con la finalidad de analizar su efecto en la variable dependiente.

La prueba estuvo conformada por 16 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: adición, sustracción, multiplicación y división, los cuales incluyeron ejercicios numéricos y problemas contextualizados. Estos fueron diseñados para que los estudiantes apliquen las operaciones básicas en situaciones cotidianas, favoreciendo la comprensión conceptual, el procedimiento de resolución y el razonamiento matemático, en las que el estudiante debía identificar la operación correspondiente y registrar la respuesta, permitiendo obtener información cuantitativa sobre su rendimiento y su proceso de razonamiento.

Cada ítem fue evaluado de manera analítica mediante criterios de desempeño basados en escalas descriptivas (rúbricas por ítem) con tres niveles de logro: Inicio (1 punto), Proceso (2 puntos) y Logro (3 puntos), el puntaje total se obtuvo mediante la suma de los 16 ítems, con un rango mínimo de 16 y máximo de 48 puntos, para el análisis estadístico, se utilizó el puntaje total obtenido por cada estudiante, lo que permitió comparar el desempeño alcanzado antes y después de la intervención pedagógica mediante la aplicación del pretest y postest.

Para la evaluación del rendimiento en el pretest y postest, se utilizó la siguiente escala valorativa ordinal:

Tabla 3

Niveles de logro según escala valorativa ordinal de Operaciones básicas

Nivel de logro	Puntaje	Criterios de desempeño
Inicio	1	El estudiante no identifica correctamente los datos del problema, presenta dificultades en la comprensión de la operación y no logra aplicar el procedimiento adecuado para resolverla.
Proceso	2	El estudiante identifica parcialmente los datos del problema y aplica el procedimiento de manera incompleta, cometiendo errores en el cálculo, el valor posicional o el resultado final.
Logro	3	El estudiante identifica correctamente los datos del problema, aplica adecuadamente el procedimiento respetando el valor posicional y resuelve la operación de manera correcta obteniendo el resultado final.

Nota. Elaboración propia.

Los niveles descritos fueron utilizados para evaluar cada uno de los 16 ítems del instrumento, la sumatoria de las puntuaciones determinó la ubicación de los estudiantes en sus respectivos rangos de logro (Inicio, Proceso o Logro) tanto en el pretest como en el postest, lo cual permitió contrastar el progreso del rendimiento matemático tras la aplicación del estímulo pedagógico.

2.4. Validación y confiabilidad de los instrumentos

2.4.1. Validez del instrumento:

Al respecto, Guillermo (2024), señala que, la validez nos garantiza que se mide exactamente lo que se pretende medir, ofreciendo resultados coherentes y alineados con los objetivos del estudio en cuestión. Por consiguiente, respalda la pertinencia de los datos obtenidos para el análisis de la variable considerada.

El instrumento utilizado en la investigación fue de elaboración propia y validado mediante juicio de tres expertos: Mg. Hilario Queccaño Quispe, Mg. Ronald Jaime Gutiérrez Aranibar y Mg. Rubén Guillermo Soto Blas, quienes evaluaron cada uno de los ítems considerando los criterios de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, este proceso permitió asegurar que los ejercicios y problemas de la prueba escrita estuvieran adecuadamente diseñados para medir la capacidad de los estudiantes en la resolución de operaciones matemáticas básicas.

Los resultados obtenidos mediante el coeficiente V de Aiken evidenciaron valores elevados en los criterios de suficiencia, claridad y relevancia, alcanzando un valor de 1.00, lo que indica una valoración muy alta, por su parte, el criterio de coherencia presentó un rango de 0.70 a 1.00, reflejando una interpretación de aceptable a muy alta, lo que demuestra consistencia entre los ítems y el constructo evaluado.

Finalmente, los expertos determinaron que el instrumento es “Aplicable”, lo cual respalda su validez de contenido y su idoneidad para ser utilizado en la investigación.

Tabla 4*Validación del Instrumento*

Criterio	V de Aiken	Interpretación
Suficiencia	1.00	Muy alta
Claridad	1.00	Muy alta
Relevancia	1.00	Muy alta
Coherencia	0.70 – 1.00	Aceptable

Nota. Elaboración propia.

2.4.2. Confiabilidad del instrumento:

La confiabilidad se relaciona con la precisión y exactitud de los procedimientos de medición; es decir, cuando una medición se repite bajo las mismas condiciones, tiene la posibilidad de obtener resultados consistentes (Borjas, 2020). La consistencia interna de la prueba de resolución de operaciones básicas de matemática se evaluó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach en una muestra piloto de 23 estudiantes, obteniéndose un valor de $\alpha = 0.754$, lo que indica una fiabilidad aceptable y demuestra que los ítems del instrumento presentan coherencia interna y consistencia en las respuestas.

La prueba evidencia validez de contenido confirmada y confiabilidad suficiente, por lo que se considera técnicamente apta para su aplicación en la investigación principal.

Tabla 5*Confiabilidad del Instrumento*

Estadístico	Valor	Interpretación
α de Cronbach	0.754	Fiabilidad aceptable

Nota. Elaboración Propia

2.5. Descripción de la intervención pedagógica

La intervención pedagógica se desarrolló en concordancia con el Currículo Nacional de la Educación Básica del MINEDU (2016), específicamente en el área de Matemática, la cual promueve el desarrollo de las cuatro operaciones básicas que integran la competencia “Resuelve problemas de cantidad”.

En este marco, se aplicó el uso del tablero posicional como estrategia didáctica con enfoque constructivista, en coherencia con el aprendizaje basado en la manipulación de materiales concretos, lo que favoreció la transición del pensamiento concreto al pensamiento abstracto, este material didáctico permitió que los estudiantes construyan sus aprendizajes a partir de la exploración, la experimentación y la resolución de situaciones problemáticas.

La intervención se desarrolló en 21 sesiones de aprendizaje de 90 minutos cada una, organizadas de manera progresiva y secuencial, en la primera fase (sesión 1) se realizó la familiarización con la yupana, su historia y estructura, en la segunda fase (sesiones 2–6) se abordó la adición; en la tercera fase (sesiones 7–11), la sustracción; en la cuarta fase (sesiones 12–16), la multiplicación; y en la quinta fase (sesiones 17–20), la división, finalmente, en la sesión 21 se llevó a cabo la consolidación de los aprendizajes y la retroalimentación general.

Cada sesión incorporó actividades de inicio, desarrollo y cierre, considerando la activación de saberes previos, la búsqueda de estrategias, la manipulación del material didáctico, la resolución guiada de problemas y la retroalimentación docente, este proceso permitió un aprendizaje significativo, progresivo y centrado en el estudiante, en coherencia con el enfoque por competencias establecido por el MINEDU.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló en concordancia con los principios éticos establecidos por la Escuela Superior Pedagógica Pública Santa Rosa, garantizando el uso adecuado de las normas APA y el respeto a la propiedad intelectual.

Se obtuvo la autorización institucional mediante la dirección de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, con la cual se mantuvo coordinación para la ejecución de la intervención pedagógica. Además, se contó con el consentimiento informado de los padres de familia, quienes autorizaron la participación de sus hijos en la investigación, de igual manera, la participación fue voluntaria y los participantes tuvieron derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias académicas.

Durante todo el proceso de investigación se aseguró la confidencialidad de los datos, el respeto a la integridad y el bienestar de los participantes.



PARTE III

3. RESULTADOS

3.1 Prueba de normalidad

Se consideran los siguientes criterios:

Tabla 6

Pruebas de normalidad según tamaño de muestra

Tamaño de muestra	Prueba de normalidad utilizada
≥ 50 sujetos	Kolmogorov–Smirnov
< 50 sujetos	Shapiro–Wilk

Nota. La elección de la prueba depende del número de participantes en la muestra. Shapiro–Wilk para muestras menores a 50 y Kolmogorov–Smirnov para muestras de 50 o más (Field, 2018).

Para determinar si el estadístico de prueba es paramétrico o no paramétrico, el criterio a considerar es el siguiente:

- a) Cuando la significancia o p-valor ≥ 0.05 , significa que los datos siguen una distribución normal.
- b) Cuando la significancia o p-valor < 0.05 , significa que los datos no siguen una distribución normal.

En conclusión: Si los datos presentan distribución normal se utilizan estadísticos paramétricos, y si no siguen la distribución normal, se utilizan estadísticos no paramétricos.

Tabla 7

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Diferencia post – pre.	,104	29	,200*	,942	29	,111

Nota. Aplicación de la Corrección de significación de Lilliefors.

Para la interpretación de los resultados de la prueba de normalidad, se considera el método de Shapiro-Wilk, debido a que la muestra está conformada por 29 estudiantes, lo cual corresponde a un tamaño menor a 50. La significancia (p) de la diferencia entre el postest y el pretest es de 0,111, valor que es mayor que el nivel de significancia establecido de 0,05; por lo tanto, se concluye que los datos presentan una distribución normal.

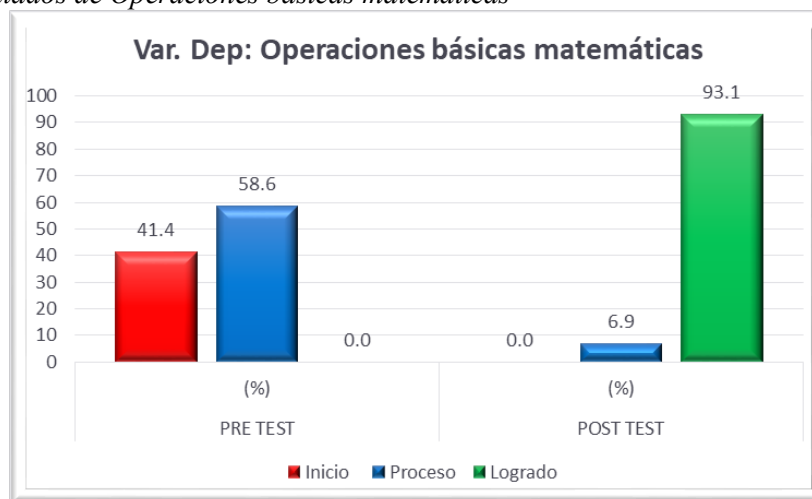
En consecuencia, se determina el uso de estadística paramétrica, aplicándose la prueba t de Student para muestras relacionadas, lo cual es coherente con el diseño preexperimental de la investigación.

3.1. Resultados respecto al objetivo general

Determinar en qué medida la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

Tabla 8*Resultados de Operaciones básicas matemáticas*

Categoría	Pretest		Postest	
	Fi	(%)	Fi	(%)
Inicio	12	41,40	0	0,00
Proceso	17	58,60	2	6,90
Logrado	0	0,00	27	93,10
Total	29	100,0	29	100,0

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.**Figura 15***Resultados de Operaciones básicas matemáticas***Nota.** Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.**Interpretación**

En relación con la variable operaciones básicas matemáticas, los resultados del pretest evidencian que, antes de aplicar la estrategia didáctica de la yupana, el 41,4% de los alumnos se encontraba en el nivel Inicio, lo que refleja que una parte considerable del grupo presentaba dificultades para resolver operaciones como adición, sustracción, multiplicación y división, de igual manera, el 58,6% se ubicaba en el nivel Proceso, lo que indica que, los estudiantes evidenciaron una progresión en su desempeño, es necesario precisar que, aún necesitaban fortalecer y consolidar los procedimientos matemáticos, del mismo modo, se observa que ningún estudiante (0%) alcanzó el nivel Logro, evidenciando la ausencia de un dominio adecuado de las operaciones básicas. En el pretest, los educandos presentan un nivel entre Inicio y Proceso, evidenciando dificultades en la resolución de operaciones básicas. En contraste, en el postest se observa una mejora significativa, con predominio del nivel Logro (93,1%), lo que evidencia el efecto positivo de la intervención.

Posterior a la aplicación de la yupana como estrategia didáctica, los resultados del postest muestran una mejora notable: ningún estudiante permanece en el nivel Inicio, lo que evidencia una disminución significativa de las dificultades iniciales, del mismo modo, solo el 6,9% se ubica en el nivel Proceso, reduciéndose considerablemente el número de estudiantes que requieren apoyo.

Finalmente, el 93,1% alcanza el nivel Logro, lo que evidencia un dominio sólido de las operaciones básicas, en términos generales, se evidenció un incremento estadísticamente significativo, ya que se pasa de un 0% a un 93,1% en el nivel Logro. Pedagógicamente, estos resultados evidencian que la yupana favoreció la comprensión de los procedimientos matemáticos y fortaleció la capacidad de los estudiantes para resolver operaciones básicas con mayor seguridad y autonomía.

Resultados de los estadígrafos descriptivos pre y post test

Tabla 9

Estadísticos descriptivos de la variable Operaciones Básicas

ESTADÍGRAFOS	Pretest	Postest
Media/promedio	29,41	46,45
Mediana	29,00	47,00
Moda	24,00	48,00
Varianza	23,68	11,54
Desviación Estándar	4,87	3,40
Coefficiente Variación	0,17	0,07
X máx.	38,00	48,00
X mín.	23,00	32,00
Rango	15,00	16,00

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Media: La media del pretest es 29,41, y el postest es de 46,45, sobre 48 puntos evaluados. Se evidencia una diferencia significativa entre los promedios del pretest y postest, lo cual indica una mejora en el rendimiento tras la aplicación de la estrategia didáctica.

Mediana: La mediana aumentó de 29 a 47 puntos, lo que evidencia una mejora en el rendimiento de los estudiantes.

Moda: La puntuación total que con más se repite en el pretest es 24, y en el postest es de 48 puntos.

Desviación estándar: En el pretest es de 4,87, y en el postest es de 3,40; lo que evidencia una dispersión moderada de los datos respecto a la media en el pretest como también en el postest.

Coefficiente de variación: En el pretest se obtuvo un coeficiente de variación de 0,17 (17%), lo que indica una dispersión relativamente baja de las puntuaciones respecto a la media. En el postest, el coeficiente de variación fue de 0,07 (7%), evidenciando una menor dispersión de los resultados y una mayor concentración de las puntuaciones alrededor de la media. Estos resultados permiten inferir que, después de la intervención, los puntajes obtenidos presentan una mayor uniformidad y consistencia en comparación con los registrados en el pretest.

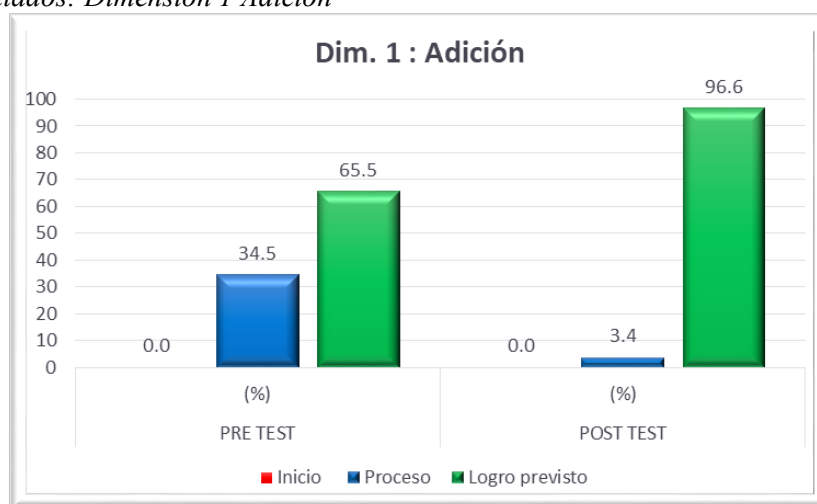
3.3. Resultados respecto a los objetivos específicos

OE1: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de adición en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

Tabla 10*Dimensión 1 Adición*

Categoría	Pretest		Postest	
	Fi	(%)	Fi	(%)
Inicio	0	0,00	0	0,00
Proceso	10	34,50	1	3,40
Logrado	19	65,50	28	96,60
Total	29	100,0	29	100,0

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Figura 16*Resultados: Dimensión 1 Adición*

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Interpretación

Respecto a la dimensión Adición, los resultados del pretest indican que no existen estudiantes en el nivel Inicio, lo que evidencia que todos poseen al menos un nivel básico de comprensión del proceso aditivo, en el nivel Proceso se ubica el 34,5%, lo que representa a un grupo que aún se encuentra en fase de construcción del aprendizaje y requiere apoyo para consolidar estrategias de suma, manejo de cantidades y valor posicional, por su parte, el 65,5% alcanza el nivel Logro, lo que indica que la mayoría domina la adición, aunque todavía existe un grupo importante que no ha consolidado completamente este aprendizaje, en ese sentido, si bien el desempeño general es aceptable, se evidencia la necesidad de aplicar una estrategia didáctica que fortalezca el cálculo y la comprensión de la estructura numérica.

Después de aplicar la yupana como estrategia de aprendizaje, en el postest se mantiene la ausencia de estudiantes en el nivel Inicio, el nivel Proceso se reduce al 3,4%, mientras que el 96,6% de la muestra alcanza el nivel Logro, evidenciando un incremento significativo de más de 30 puntos porcentuales respecto al pretest. Este resultado demuestra un progreso notable en la adquisición del proceso aditivo y refleja el impacto positivo de la estrategia aplicada, lo anterior permite inferir que la yupana contribuyó a fortalecer la comprensión del valor posicional y de los procesos de agrupación y canje involucrados en la adición.

OE2: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de sustracción en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

Tabla 11

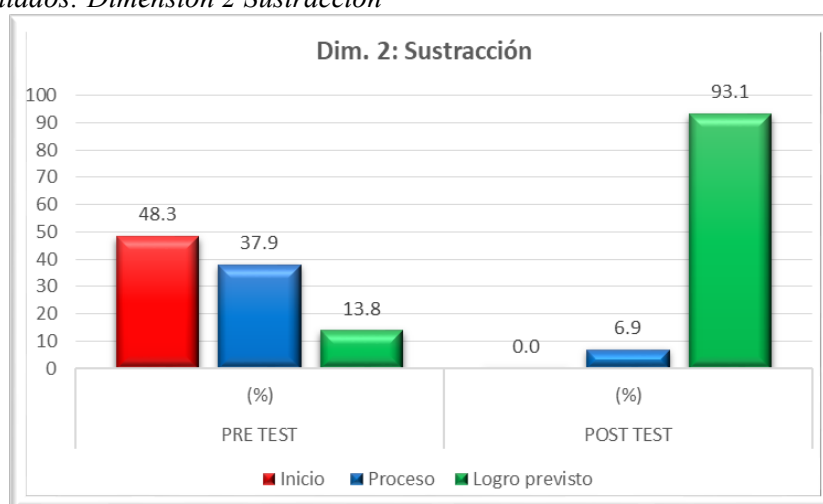
Resultados: Dimensión 2 Sustracción

Categoría	Pretest		Postest	
	Fi	(%)	Fi	(%)
Inicio	14	48,30	0	0,00
Proceso	11	37,90	2	6,90
Logrado	4	13,80	27	93,10
Total	29	100,0	29	100,0

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Figura 17

Resultados: Dimensión 2 Sustracción



Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Interpretación

En relación con la dimensión Sustracción, los resultados del pretest evidencian un desempeño bajo en esta operación, ya que el 48,3% de los estudiantes se ubica en el nivel Inicio, representando casi la mitad del grupo con dificultades significativas para realizar restas, esto refleja una limitada comprensión del proceso de “quitar”, así como dificultades en el valor posicional y para realizar préstamos o descomposiciones, de igual manera, el 37,9% se encuentra en el nivel Proceso, evidenciando avances parciales, pero sin un dominio estable del procedimiento. Por otro lado, solo el 13,8% alcanza el nivel Logro, lo que representa un nivel muy bajo de desempeño inicial. En conjunto, estos resultados evidencian una baja competencia en la sustracción, lo que justifica la necesidad de aplicar una estrategia didáctica que facilite la comprensión visual y manipulativa de esta operación.

Los resultados obtenidos en el postest evidencian una mejora significativa: ningún estudiante permanece en el nivel Inicio, el 6,9% se ubica en Proceso y el 93,1% alcanza el nivel Logro. Este avance refleja una consolidación del aprendizaje de la sustracción y una reducción

importante de las dificultades observadas inicialmente, en términos pedagógicos, estos resultados sugieren una mejor comprensión de los procesos de descomposición, préstamo y valor posicional necesarios para resolver correctamente las operaciones de sustracción.

OE3: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de multiplicación en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

Tabla 12

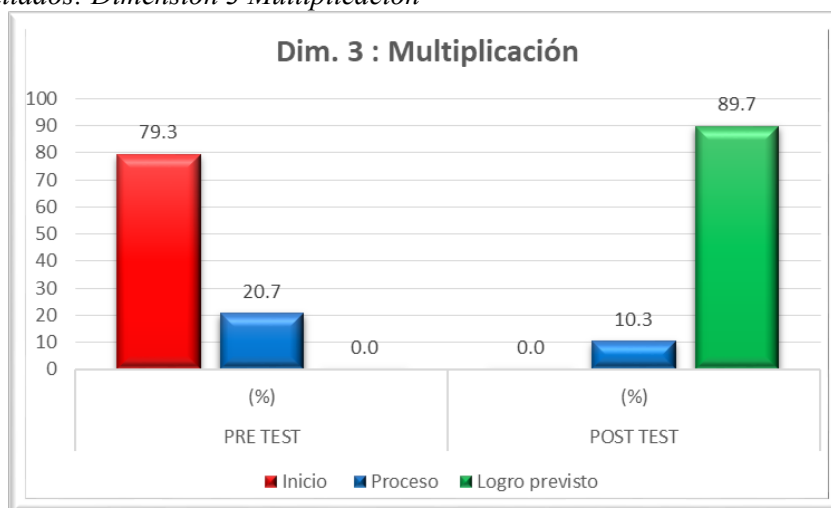
Resultados: Dimensión 3 Multiplicación

Categoría	Pretest		Postest	
	Fi	(%)	Fi	(%)
Inicio	23	79,30	0	0,00
Proceso	6	20,70	3	10,30
Logrado	0	0,00	26	89,70
Total	29	100,0	29	100,0

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Figura 18

Resultados: Dimensión 3 Multiplicación



Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Interpretación

En relación con la dimensión Multiplicación, los resultados del pretest evidencian que los estudiantes presentan un desempeño bajo. El 79,3% se ubica en el nivel Inicio, lo que refleja dificultades severas, ya que no comprenden la multiplicación como suma reiterada, ni logran identificar grupos iguales o aplicarla correctamente en situaciones problemáticas, en esa misma línea, el 20,7% se encuentra en el nivel Proceso, mostrando avances parciales, pero aún sin una comprensión consolidada, corresponde resaltar que ningún estudiante alcanzó el nivel Logro, lo que evidencia un rendimiento inicial y la necesidad urgente de emplear estrategias visuales, concretas y manipulativas como la yupana.

En el postest, ningún estudiante permanece en el nivel Inicio, el 10,3% se ubica en Proceso y el 89,7% alcanza el nivel Logro, el incremento observado evidencia una mejora sustancial en la comprensión y aplicación de la multiplicación. Este resultado permite inferir que la yupana favoreció la comprensión de la multiplicación como agrupación de cantidades iguales y como una relación numérica organizada, fortaleciendo progresivamente el razonamiento matemático de los estudiantes.

OE4: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de división en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.

Tabla 13

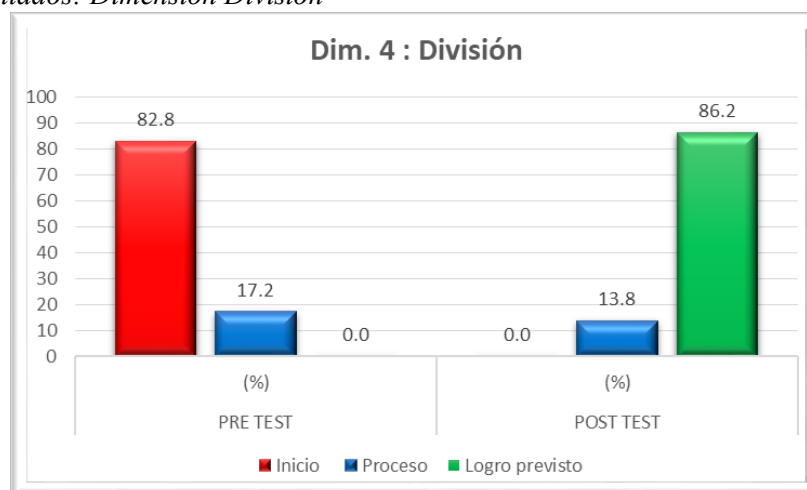
Resultados: Dimensión 4 División

Categoría	Pretest		Posttest	
	Fi	(%)	Fi	(%)
Inicio	24	82,80	0	0,00
Proceso	5	17,20	4	13,80
Logrado	0	0,00	25	86,20
Total	29	100,0	29	100,0

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Figura 19

Resultados: Dimensión División



Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Interpretación

En relación con la dimensión División, los resultados del pretest evidencian que los estudiantes presentan un desempeño muy bajo, lo que confirma que esta es la operación más compleja antes de aplicar la estrategia didáctica, el 82,8% se ubica en el nivel Inicio, lo que indica que casi la totalidad presenta dificultades graves para dividir, evidenciando una escasa comprensión del significado de repartir, agrupar o distribuir cantidades, así como desconocimiento del procedimiento formal.

Es importante precisar que, el 17,2% se encuentra en el nivel Proceso, mostrando avances iniciales, pero sin un dominio suficiente, cabe señalar que ningún estudiante alcanzó el nivel Logro, lo que refleja un bajo desempeño y la necesidad de aplicar un recurso concreto como la yupana.

Los resultados del postest muestran que ningún estudiante permanece en el nivel Inicio, el 13,8% se ubica en Proceso y el 86,2% alcanza el nivel Logro, este avance evidencia una mejora significativa en una de las operaciones de mayor complejidad para los estudiantes. Pedagógicamente, los resultados sugieren que la yupana facilitó la comprensión de la división como un proceso de reparto y distribución equitativa, favoreciendo además la comprensión de su relación con otras operaciones matemáticas, especialmente la multiplicación y la sustracción.

3.4. Resultados respecto al objetivo general

3.4.1. Validación de hipótesis general

Conocido el estadígrafo para la validación de las hipótesis de la investigación, el procedimiento es el siguiente:

Hipótesis de estudio

H_1 = El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

H_0 = El uso de la yupana como estrategia didáctica no mejora significativamente la resolución de operaciones básicas en estudiantes de 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

a) **Nivel de significancia:** 5 % = 0.05

b) **t de Student teórico:** 2.048 (para g.l. = (n-1) = 29-1 = 28 y un α = 0.05)

Tabla 14

Prueba de la hipótesis general

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Oper. Básicas Matemáticas post-pretest.	17,138	5,761	1,070		14,946 19,329	16,019	28	,000

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Conclusión:

En lo que respecta a la hipótesis general, se determinó que el estadístico t calculado fue de 16,019, el cual es superior al valor teórico o crítico establecido en 2,048; asimismo, el p -valor obtenido fue inferior a 0,001, siendo este un valor menor que el nivel de significancia prefijado de 0,05, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alterna (H_1).

En consecuencia, se concluye que el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de las operaciones básicas matemáticas en estudiantes de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025; reportando además un coeficiente d de Cohen de 2,97, lo que corresponde a un tamaño del efecto muy grande y evidencia la alta relevancia práctica de la intervención realizada.

3.4.2. Validación de las hipótesis específicas

Validación de la hipótesis específica 1

H₁ = El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de adición en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

H₀ = El uso de la yupana como estrategia didáctica no mejora significativamente la resolución de operaciones de adición en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

a) **Nivel de significancia:** 5 % = 0.05

b) **t de Student teórico:** 2.048 (para g.l. = (n-1) = 29-1 = 28 y un α = 0.05)

Tabla 15

Prueba de la hipótesis específica 1

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Dim Adición: post – pretest.	1,034	1,451	,269	,482	1,586	3,839	28	,001

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Conclusión:

Respecto a la primera hipótesis específica, se determinó que el estadístico t calculado fue de 3,839, el cual es superior al valor teórico o crítico establecido en 2,048; asimismo, el p -valor obtenido fue de 0,001, siendo este un valor menor que el nivel de significancia prefijado de 0,05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H₁).

A partir de estos resultados, se concluye que el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de adición en estudiantes de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025; reportando además un coeficiente d de Cohen de 0,71, lo que corresponde a un tamaño del efecto de magnitud moderada a alta y evidencia la relevancia práctica de la intervención realizada.

Validación de la hipótesis específica 2

H₁ = El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

H₀ = El uso de la yupana como estrategia didáctica no mejora significativamente la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N°50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

a) **Nivel de significancia:** 5 % = 0.05

b) **t de Student teórico:** 2.048 (para g.l. = (n-1) = 29-1 = 28 y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 16

Prueba de la hipótesis específica 2

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Dim	Sustracción: post – pretest.	4,000	2,053	,381		3,219 4,781	10,493	28	,000

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y posttest.

Conclusión:

En lo referente a la segunda hipótesis específica, se determinó que el estadístico *t* calculado fue de 10,493, el cual es superior al valor teórico o crítico establecido en 2,048; asimismo, el *p*-valor obtenido fue inferior a 0,001, siendo este un valor menor que el nivel de significancia prefijado de 0,05, dado que el valor calculado es sustancialmente mayor se rechaza la hipótesis nula (H₀) y aceptar la hipótesis alterna (H₁).

De acuerdo con la evidencia estadística, se concluye que el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025; reportando además un coeficiente *d* de Cohen de 1,95, lo que corresponde a un tamaño del efecto muy grande y evidencia la alta relevancia práctica de la intervención realizada.

Validación de la hipótesis específica 3

H₁ = El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N°50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

H₀ = El uso de la yupana como estrategia didáctica no mejora significativamente la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N°50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

a) **Nivel de significancia:** 5 % = 0.05

b) **t de Student teórico:** 2.048 (para g.l. = (n-1) = 29-1 = 28 y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 17*Prueba de la hipótesis específica 3*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Dim Multiplicación: post – pretest.	5,483	2,230	,414		4,635 6,331	13,240	28	,000

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Conclusión:

En relación con la tercera hipótesis específica, se determinó que el estadístico t calculado fue de 13,240, el cual es superior al valor teórico o crítico establecido en 2,048; asimismo, el p -valor obtenido fue inferior a 0,001, siendo este un valor menor que el nivel de significancia prefijado de 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Por consiguiente, se concluye que el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025; reportando además un coeficiente d de Cohen de 2,46, lo que corresponde a un tamaño del efecto muy grande y evidencia la alta relevancia práctica de la intervención realizada.

Validación de la hipótesis específica 4

H_1 = El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de división en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

H_0 = El uso de la yupana como estrategia didáctica no mejora significativamente la resolución de operaciones de división en estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.

a) Nivel de significancia: 5 % = 0.05

b) t de Student teórico: 2.048 (para g.l. = $(n-1) = 29-1 = 28$ y un $\alpha = 0.05$)

Tabla 18*Prueba de la hipótesis específica 4*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Dim División: post – pretest.	6,621	2,290	,425		5,750 7,492	15,570	28	,000

Nota. Elaboración propia con los resultados del pretest y postest.

Conclusión:

Los resultados obtenidos para la cuarta hipótesis específica se determinaron que el estadístico t calculado fue de 15,570, el cual resulta superior al valor teórico o crítico de 2,048; asimismo, el $p < 0,001$, siendo este un valor menor que el nivel de significancia prefijado de 0,05, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

De esta manera, se concluye de forma categórica que el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de división en estudiantes de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025; reportando además un coeficiente d de Cohen de 2,89, lo que corresponde a un tamaño del efecto muy grande y evidencia la alta relevancia práctica de la intervención realizada.



DISCUSIÓN

Primera: En relación con el objetivo general, los datos evidencian una mejora en la resolución de operaciones básicas en los estudiantes, este cambio se refleja en el desarrollo del rendimiento, donde se pasó de un bajo nivel de consolidación del aprendizaje en la etapa diagnóstica en el pretest (0%) a una alta consolidación del aprendizaje en la evaluación de salida (93,1%). Este desempeño obtenido muestra la influencia de la manipulación de material concreto en la comprensión del sistema de valor posicional, clasificado por colores, lo cual facilitó la interiorización de las unidades y decenas. Desde la perspectiva del desarrollo cognitivo, este progreso coincide con los planteamientos de Piaget sobre el tránsito del pensamiento concreto hacia niveles de abstracción mediante la manipulación de objetos reales, esta idea se complementa con la teoría de Bruner respecto a las representaciones enactiva, icónica y simbólica, las cuales se manifestaron cuando los estudiantes trasladaron la acción física del tablero didáctico hacia la representación escrita.

Al contrastar estos hallazgos con los antecedentes de investigación, se observa correspondencia con lo reportado por Anzola y Calderón (2024) y Cruz (2024), cuyos estudios confirman de manera empírica que el empleo de este tablero posicional influye significativamente en el desarrollo de las operaciones básicas y en la consolidación del sentido numérico. A la par, la efectividad lúdica del material se alinea con los hallazgos de Delgado y Pérez (2022), quienes registraron incrementos notables en el rendimiento estudiantil al introducir la yupana para superar las dificultades del cálculo.

Cabe precisar que, al emplearse un diseño preexperimental sin grupo de control, los resultados deben interpretarse con cautela. Esto se debe a la presencia de factores externos, puesto que no es posible aislar por completo el efecto de las sesiones regulares de clase o el desarrollo cognitivo natural de los estudiantes durante ese tiempo. A nivel administrativo y estadístico, la prueba t de Student ($t = 16,019$; $p < 0,001$) evidenció una diferencia estadísticamente significativa que respalda la viabilidad de la intervención.

Segunda: Respecto al primer objetivo específico, orientado a determinar en qué medida el uso de la yupana mejora la resolución de operaciones de adición, los registros muestran un progreso significativo en los niveles de logro. En la etapa diagnóstica se detectó un grupo considerable en nivel de proceso (34,5%) e inicio; sin embargo, los resultados del postest revelan un rendimiento óptimo en la gran mayoría de los participantes donde se observa un incremento significativo en el nivel de logro (del 65,5% al 96,6%) y una disminución del porcentaje en el nivel Proceso (3,4%), los hallazgos pedagógicos demuestran que el instrumento facilitó la comprensión de la adición al sustituir los ejercicios abstractos por una manipulación directa y concreta. Bajo esta perspectiva, el factor didáctico clave fue la codificación por colores para representar los órdenes decimales, lo cual facilitó el reconocimiento visual y la comprensión de

las posiciones de los números y permitió que el concepto de 'llevar' se asimilara como una acción física de canje bajo el principio operativo de 'nunca diez'.

Este avance se fundamenta en la etapa de operaciones concretas de Piaget, donde el niño requiere el soporte físico para interiorizar las reglas del sistema decimal. Por otra parte, se alinea con los planteamientos de Brousseau, al actuar el tablero como un medio que desafía al estudiante a formular estrategias y comprobar sus respuestas.

Al revisar los antecedentes, los resultados guardan estrecha relación con las investigaciones de Limachi y Machaca (2024), Vilcapoma (2021) y Cabrera (2021), quienes demostraron de forma cuantitativa y pedagógica que el uso de materiales manipulativos andinos permite a los estudiantes de los primeros grados superar las fases de inicio y proceso para alcanzar altos niveles de logro en la adición. Una limitación de este logro es que el éxito en la adición pudo verse influenciado por los conocimientos previos de los estudiantes, un factor no controlado en la fase inicial. Finalmente, el análisis estadístico mediante la prueba t de Student ($t = 3,839$; $p < 0,001$) confirmó que las variaciones observadas son estadísticamente significativas.

Tercera: En cuanto al segundo objetivo específico, el análisis de resultados de la sustracción refleja una mejora considerable en los estudiantes, inicialmente, la mayor parte de los participantes se ubicaba en el nivel de inicio (48,3%) y muy pocos en logro (13,8%); tras la intervención, se constata que un grupo mayoritario cercano al total alcanzó el nivel de logro esperado (93,1%), lo que posibilitó que, los estudiantes superaran con éxito sus dificultades y la presencia de alumnos en el nivel de inicio sea (0%), este progreso resalta la eficacia de la yupana, la cual facilita los procesos mentales de los niños al resolver la sustracción con canje.

Al sustituir la regla abstracta de prestarse por un desplazamiento visible y táctil de los materiales, el tablero evita la confusión y permite una comprensión real de la operación, desde el plano teórico, el proceso responde a las situaciones didácticas de Brousseau, donde el sujeto interactúa de forma directa con el problema, lo que promueve el aprendizaje por descubrimiento al permitirle identificar regularidades numéricas por cuenta propia, los hallazgos coinciden con las aproximaciones de Zeballos (2021) y Cruz y Morales, (2022), quienes comprobaron que las herramientas didácticas tradicionales favorecen el razonamiento numérico y la independencia al resolver problemas.

Este estudio destaca al evidenciar que la distribución geométrica del tablero optimiza la ubicación espacial y el valor posicional, facilitando que los estudiantes interioricen la lógica de las operaciones inversas mediante la manipulación concreta. Una restricción del proceso educativo es que se debe tener en cuenta que la dificultad de realizar la sustracción con intercambios sucesivos aún constituyó un reto menor para la proporción de alumnos que no logró el rendimiento ideal.

A nivel de los datos, la prueba t de Student ($t = 10,493$; $p < 0,001$) demostró una diferencia estadísticamente significativa que respalda los progresos en esta operación.

Cuarta: Respecto al tercer objetivo específico, relacionado con la multiplicación, los registros del pretest situaron a la gran mayoría de los estudiantes en el nivel de inicio (79,3%) con una ausencia absoluta en el nivel de logro (0%). Posterior a las sesiones de aprendizaje, se evidencia una notable consolidación del aprendizaje multiplicativo, posicionándose de forma mayoritaria en el nivel de logro esperado (89,7%), la intervención didáctica demuestra que el uso de este material concreto logró reducir la necesidad de memorizar mecánicamente las tablas de multiplicar, ayudando a que los estudiantes descubran el sentido de la operación al formar grupos repetidos con sus fichas, teóricamente, este proceso se explica desde el modelo de Bruner, donde el estudiante transita de forma progresiva desde la acción enactiva, instante en que los estudiantes comprueban su resultado con la operación escrita, ya sea en la pizarra mágica o en su ficha de aplicación, para pasar a la acción simbólica, actuando el tablero como un mediador.

Del mismo modo, se vincula con el enfoque etnomatemático de D'Ambrosio al conectar la matemática escolar con contextos culturales y vivenciales del estudiante, los resultados convergen con las posturas locales de Maita (2025) y Condori (2024), quienes sustentan la relevancia de integrar recursos de base etnomatemática andina en las actividades escolares para elevar las competencias vinculadas al razonamiento numérico y favorecer aprendizajes significativos contextualizados.

A diferencia de otros estudios que exigen un alto compromiso de las familias, esta investigación revela que se puede lograr una base sólida en la multiplicación aun cuando el involucramiento de los padres sea bajo, esto nos lleva a reconocer una limitación propia de nuestra realidad educativa: dado que el aprendizaje se sostuvo principalmente por el esfuerzo en el aula con el tablero manipulativo, la estabilidad de lo aprendido dependerá de continuar con estas prácticas en la escuela, debido a que el refuerzo en el hogar sigue siendo una variable difícil de controlar.

El análisis estadístico a través de la prueba t de Student ($t = 13,240$; $p < 0,001$) respaldó la significatividad estadística de los cambios alcanzados.

Quinta: Finalmente, en función del cuarto objetivo específico, vinculado a la división, las respuestas finales muestran un cambio importante. En el pretest se registraba un alto predominio del nivel de Inicio (82,8%) y distribución nula en el nivel de Logro (0%) en los aprendizajes; en el posttest, los estudiantes alcanzaron de forma mayoritaria el nivel de Logro (86,2%). Esta mejora evidencia que el material didáctico facilita el aprendizaje de la división, ya que permite a los estudiantes cambiar los números abstractos por acciones físicas y visibles de reparto, logrando que el concepto se entienda desde la práctica.

Desde la teoría sociocultural de Vygotsky, este progreso se vio favorecido por el trabajo cooperativo, donde la interacción entre pares permitió la verbalización de las estrategias de reparto. Al contrastar los datos con los antecedentes, se halla correspondencia con las investigaciones internacionales de Saant (2025) y Tisoy (2024), quienes confirman la alta utilidad

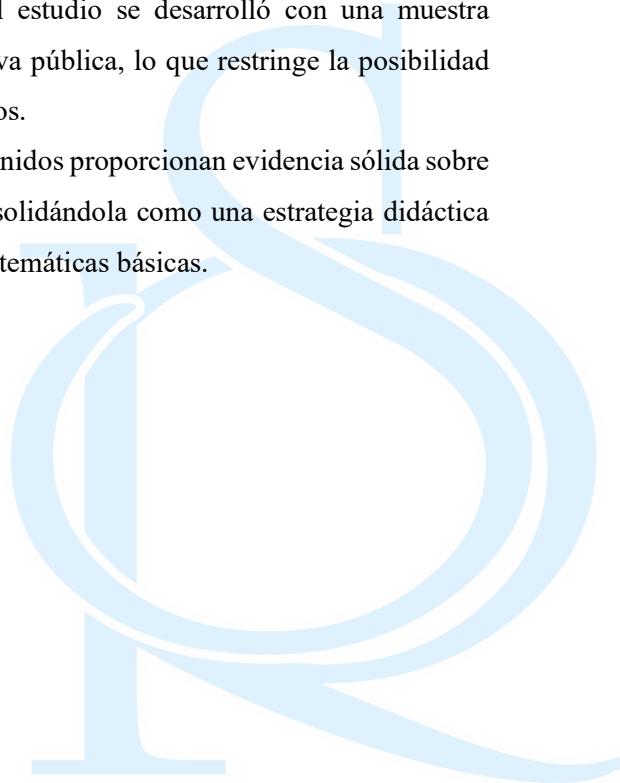
de este material etnomatemático para incrementar el interés, la motivación y fortalecer la resolución operativa de las operaciones básicas de matemática a través de experiencias significativas y revalorizadoras en el aula.

La diferencia principal de esta investigación radica en que, se constata que la división adquiere un sentido significativo cuando se desarrolla en un entorno colaborativo con el soporte de hojas de trabajo dirigidas; estos instrumentos organizan la actividad didáctica pautando el uso de recursos manipulativos como pallares o piedrecillas en los casilleros de la yupana, permitiendo que los estudiantes compartan, analicen y comuniquen sus propios procedimientos, guardando coherencia con los aportes de Ayma (2024) al demostrar que el uso de materiales tangibles y ordenados es la clave fundamental para resolver problemas de división en la educación primaria.

Como limitación, se constata que la operación de división implica una alta demanda cognitiva para el estudiante; por consiguiente, el tiempo de ejecución del programa de intervención constituye una variable crítica que requiere ser ampliada en futuras líneas de investigación para garantizar la maduración del aprendizaje. La consistencia de estos avances fue respaldada por la prueba *t* de Student ($t = 15,570$; $p < 0,001$), la cual reveló un efecto estadísticamente significativo de la propuesta.

Los resultados de la presente investigación deben interpretarse considerando las limitaciones inherentes al diseño preexperimental, el cual se caracteriza por la ausencia de un grupo de control y la aplicación de un solo grupo con mediciones de pretest y posttest. Por este motivo, este contexto limita la posibilidad de establecer relaciones causales definitivas, debido a que no permite controlar completamente la influencia de variables externas que podrían haber incidido en los resultados. Complementariamente, el estudio se desarrolló con una muestra reducida perteneciente a una única institución educativa pública, lo que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros contextos educativos.

A pesar de estas consideraciones, los datos obtenidos proporcionan evidencia sólida sobre la viabilidad y el valor pedagógico de la yupana, consolidándola como una estrategia didáctica eficaz para el aprendizaje activo de las operaciones matemáticas básicas.



CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se establecen las siguientes conclusiones que responden a los objetivos planteados:

Primera: Los resultados del estudio permiten concluir que la aplicación de la yupana como estrategia didáctica mostró una asociación directa con la mejora en la resolución de las operaciones básicas matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas. Asimismo, la investigación pone en evidencia el potencial educativo de este material didáctico de origen ancestral andino, ya que su uso como recurso concreto favoreció la comprensión del valor posicional y el desarrollo de las operaciones, contribuyendo al fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones básicas dentro de los alcances y limitaciones propios de un diseño preexperimental.

Segunda: Se concluye que la aplicación de la yupana evidenció ser un recurso eficaz para la optimización del aprendizaje de la adición. Desde una perspectiva pedagógica, el material manipulativo facilitó que los estudiantes visualizaran las cantidades y asimilaran activamente el valor posicional, lo cual se tradujo en una mayor solidez conceptual, destreza operativa y éxito al resolver problemas de estructura aditiva en el aula.

Tercera: La intervención pedagógica con la yupana se vinculó de manera positiva con el aprendizaje de la sustracción, el uso de este soporte físico facilitó la comprensión de procesos clave como el canje, la descomposición y el valor de posición, permitiendo que los estudiantes resolvieran las operaciones de sustracción con autonomía y rigor procedimental, lo que se reflejó de manera clara en el incremento de su nivel de desempeño final.

Cuarta: Se concluye que el uso de la yupana incrementó significativamente el nivel de logro de aprendizaje en la operación de multiplicación, desde una perspectiva pedagógica, el tablero actuó como un andamiaje cognitivo eficaz, al permitir la comprensión concreta de la noción de “veces de un número” mediante la manipulación de material tangible. Este proceso favoreció el rendimiento escolar y redujo de manera notable la dependencia del aprendizaje memorístico, promoviendo una comprensión más significativa de la operación.

Quinta: Se determinó que la estrategia didáctica basada en la yupana favoreció el aprendizaje de la división al facilitar la internalización de los procesos de reparto y agrupación equitativa, el material concreto permitió que los estudiantes descubrieran de forma directa el sentido real y práctico de la operación, superando las dificultades abstractas habituales mediante una experiencia de aprendizaje interactiva.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones obtenidas en la presente investigación, se plantean una serie de recomendaciones orientadas a los distintos actores que participan en el proceso educativo y en el desarrollo integral de los niños de educación primaria:

Primera: Se recomienda a la dirección de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas incorporar la yupana en el Proyecto Curricular Institucional (PCI) y en la programación anual del área de Matemática para tercer grado, en concordancia con las orientaciones del MINEDU (2023, pp. 58–60), que promueve el uso de recursos etnomatemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se sugiere complementar esta incorporación con acciones de capacitación docente sobre su uso pedagógico, a fin de fortalecer su aplicación en el desarrollo de las cuatro operaciones básicas.

Segunda: Se recomienda a los docentes de aula implementar proyectos de aprendizaje interdisciplinarios que articulen las áreas de Matemática con Arte y Cultura para promover el diseño y elaboración de yupanas individuales utilizando materiales accesibles del entorno. Esta estrategia garantiza que cada estudiante disponga de un material didáctico propio y portátil, optimizando el tiempo de interacción con el material y favoreciendo el aprendizaje autónomo de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.

Tercera: En relación con los padres de familia, se recomienda fortalecer el acompañamiento pedagógico en el hogar mediante el uso de materiales lúdicos y concretos, adaptados a las actividades escolares. Esta participación activa permitirá reforzar de manera continua las nociones matemáticas desarrolladas en el aula, favoreciendo su práctica en contextos cotidianos, asimismo, contribuirá a generar un entorno de apoyo emocional y académico que estimule la motivación, la confianza y el interés del estudiante hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Cuarta: Para futuros investigadores se plantea desarrollar estudios de corte experimental, con grupos de control y muestras más amplias, para evaluar el impacto de la yupana en capacidades matemáticas de mayor complejidad, tales como las fracciones. Por otra parte, se sugiere abrir líneas de investigación que vinculen el uso de la etnomatemática con variables afectivas como la reducción de la ansiedad matemática y el fortalecimiento de la identidad cultural en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Ortiz, E., Soledad Bos, M., Giambruno, C., & Zoido, P. (05 de Diciembre de 2023). *Enfoque Educación*. Obtenido de Inter-American Development Bank: <https://blogs.iadb.org/educacion/es/pruebas-pisa-2022-america-latina-caribe/>
- (MEP), M. d. (2011). La prueba escrita: concepto y características. Asesoría Regional de Evaluación de San José 1. Obtenido de https://www.academia.edu/35026077/LA_PRUEBA_ESCRITA?source=swp_share
- Afan Huamán, Y. (2020). Yupana como estrategia metodológica para el aprendizaje en el área de Matemática en estudiantes del primero de secundaria de la Institución Educativa 501096 Paucarcoto, Chinchaypujio, Anta, Cusco, 2020. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21685>
- Alban, G. P. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Saberes del Conocimiento*. Obtenido de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Altamirano Galván, S. G., Méndez Ramírez, A. L., & Rojas Galindo, M. B. (2022). Beneficios del uso de la rúbrica en la enseñanza-aprendizaje del diseño. *Zincografía*.
- Analuisa, E. J. (2024). La yupana como recurso didáctico para el aprendizaje de las operaciones con números enteros. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14168>
- Anzola Mahecha, C., & Calderón Rodríguez, M. J. (2024). La yupana, material didáctico para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de Educación Básica Primaria. Revisión documental [Tesis de Licenciatura]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/19949>
- Apaza Luque, J. H., & Atrio Cerezo, S. (2016). Educación Matemática en la Infancia. doi:<https://doi.org/10.24197/edmain.2.2016.36-49>
- Arceo Luna, A., & Alfonso Paez, D. (2022). Aproximación al conocimiento pedagógico del formador(a) de profesores(as) en la enseñanza de la suma. *Revista mexicana de investigación educativa*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/140/14070424006/14070424006.pdf>
- Arias Gómez, J., Villasís Kever, M. Á., & Guadalupe Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). Diseño y Metodología de la Investigación. Obtenido de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. Obtenido de https://www.formaciondocente.com.mx/06_RinconInvestigacion/01_Documentos/El%20Proyecto%20de%20Investigacion.pdf
- Arias, R. T. (2011). La prueba escrita. Obtenido de https://recursos.mep.go.cr/evaluacion_aprendizajes/data/la_prueba_escrita_2011.pdf
- Avila Sucuzhagñay, M., & González Inga, P. (2022). *La yupana como recurso etnomatemático para la enseñanza de las operaciones de suma y resta en el 5to grado de la UEIB "Provincia de Chimborazo"*. [Tesis de licenciatura, UNAE]. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2656>
- Ayma Pariguana, J. (2024). Uso de la Caja Mackinder y aprendizaje de la multiplicación y división en el área de matemática en los estudiantes de cuarto grado de primaria de la I.E. 50737 Coronel Francisco Bolognesi de Ccolccabamba, Anta - 2023 [Tesis de Licenciatura, UNSAAC]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12918/9048>
- Bálsamo Estévez, G. G. (2022). Teoría psicogenética de Jean Piaget. Aportes para comprender al niño de hoy que será el adulto del mañana. Obtenido de

- <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/13496/1/teor%C3%ADa-psicogen%C3%A9tica-jean-piaget.pdf>
- Bonifaz Villar, C. D. (2024). La Investigación Cuantitativa. Obtenido de https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/investigacion_cuantitativa/unidad1_pdf1.pdf
- Borba, M. (2013). Etnomatemáticas Entre las tradiciones y la modernidad. Obtenido de <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499694573.pdf>
- Borjas García, J. E. (2020). *Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo*. Obtenido de <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- Botto Cayo, J. C., & Oruna Rodríguez, A. M. (2025). La yupana inca: matemática, conocimiento y pensamiento científico en los Andes prehispánicos. Obtenido de <https://abrecht-group.com/2026/03/24/la-yupana-inca-matematica-conocimiento-y-pensamiento-cientifico-en-los-andes-prehispanicos/>
- Boza, G. C. (2023). *Uso de la yupana para mejorar el aprendizaje de la adición de mil primeros números naturales en el segundo grado de educación primaria de la I.E. N 36120 Pantachi Sur, Distrito Yauli, Provincia y Región Huancavelica [Tesis de maestría, UNDAC]*.
- Bravo Cusihualpa, C. (2022). Guía para la elaboración del proyecto e informe de investigación (protocolo). Obtenido de <file:///C:/Users/WARSYSTEM/Downloads/1.%20GU%C3%8DA%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20EESPP%20SANTA%20ROSA%20Protoc.%20OFICIAL.pdf>
- Bravo Paniagua, T., & Valenzuela González, S. (2019). Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios.
- Cabrera Peñaloza, J. V. (2021). La Taptana y la Yupana como herramientas didácticas para el aprendizaje de la suma y resta. [Tesis de Licenciatura, UCUEENCA]. Obtenido de <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e5436390-46e1-41bf-8024-b3cf545c4545/content>
- Calderone, M. (2015). *Materiales Didácticos Una metodología para su producción en la era de las TIC*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119814>
- Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. E. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. Obtenido de <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/download/202/189>
- Carrasco, J. K. (2021). *La taptana en la enseñanza de las operaciones matemáticas en los estudiantes de tercer grado de educación general básica, de la Unidad Educativa Atahualpa, del cantón Ambato*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35256>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., & Camargo Casallas, E. (2022). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. doi:<https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Celis Huacho, M. P. (2024). La yupana para resolver problemas aritméticos en los estudiantes de educación primaria. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/11080>
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. Obtenido de <https://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/teoria%20de%20las%20situaciones%20didactic as.pdf>
- Chumacero, R. V. (2013). *Utilización de la yupana como material didáctico para la enseñanza de la Matemática en estudiantes de segundo grado de Educación Primaria*.
- Condori Meza, V. M. (2024). *Yupana como Instrumento Intercultural y su Aporte Neuropedagógico en la I.E Racchi, distrito de Huayllabamba provincia de Urubamba, departamento de Cusco [Tesis de grado, EESPP Pukllasunchis]*. Repositorio

- Institucional. Obtenido de <http://repositorio.pukllasunchis.org/xmlui/bitstream/handle/PUK/126/TESIS%20Condori%20Veronica%20-%20Morales%20Naon.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Condori Vilela, K. G. (2019). Teorías que sustentan el uso de materiales educativos en educación inicial. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstreams/15f1bfc0-bf69-4b88-acd1-811b60abf95d/download>
- Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*. Obtenido de <https://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/538/589>
- Cortés, F. (2008). Los métodos cuantitativos en las ciencias sociales de América Latina. *Revista de Ciencias Sociales*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/509/50903009.pdf>
- Cruz Mogollón, W. S. (2024). La yupana como recurso didáctico para mejorar el desarrollo de las operaciones básicas de la matemática en los estudiantes de tercer grado B de primaria de la Institución Educativa Particular Sinaí, Paita, Paita, Piura, 2024. Obtenido de file:///C:/Users/WARSYSTEM/Downloads/INFORME%20DE%20TESIS/DESARROLLO_MATEMATICA_CRUZ_MOGOLLON_WILLIAM_SAUL.pdf
- Cruz Zavaleta, J. R., & Morales Pichen, O. M. (2022). *Yupana y quipu para desarrollar estrategias de estimación y cálculo en Matemática en una Institución Educativa, Trujillo -2019 [Tesis de Licenciatura, UNT]*.
- Curichumbi, J. M. (2023). Elaboración de una guía estratégica para el aprendizaje de matemática para los estudiantes del quinto año de E.G.B. de la U.E. “Quislag”, período 2021–2022. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11538>
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*.
- Delgado Valdivieso, K., & Pérez Logroño, J. A. (2022). Guía metodológica: recursos didácticos lúdicos para estudiantes con dificultades de aprendizaje en el área de matemática en EGB elemental, de la EEGB cacique Pintag, comunidad molobog, parroquia Licto, cantón Riobamba durante el período 2021-2022. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9824>
- Delgado, D. H. (2015). *Tipo de estrategia en la enseñanza de adición y sustracción en niños de primer grado Ventanilla, Callao*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14005/2186>
- Eleizalde, M., Parra, M., Palomino, C., Trujillo, I., & Reyna, A. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140386013.pdf>
- ENLA. (2024). *Resultados de la Evaluación Nacional*.
- Fernández, R. A. (2021). *Etnomatemática: Una alternativa para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Universidad Nacional de Educación. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2125>
- Foronda Torrico, J. M., & Foronda Zubieta, C. L. (2007). La evaluación en el proceso de aprendizaje. *PERSPECTIVAS*.
- Galarza, C. R. (2020). Los alcances de una investigación. . Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>
- Gómez, J. P. (2018). 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 Jerónimo – 2017. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e04ff5e5-0c19-44c7-af44-b91001038f82/content>

- González Vega, A. M., Vázquez, L. E., & Ramos García, J. M. (2021). La Observación en el Estudio de las Organizaciones. *La práctica en Investigación Cualitativa*. doi:<https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021.71-82>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Obtenido de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Guillermo Cornetero, M. C. (2024). *Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación en el aprendizaje: una revisión sistemática*. Obtenido de <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.133>
- Henry Mark Vilca Apaza, F. S. (2023). La yupana modificada para la resolución de problemas aditivos en una escuela intercultural de Perú: adición y sustracción sin y con canje. Obtenido de [file:///C:/Users/WARSYSTEM/Downloads/Documat-LaYupanaModificadaParaLaResolucionDeProblemasAditi-9686438%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/WARSYSTEM/Downloads/Documat-LaYupanaModificadaParaLaResolucionDeProblemasAditi-9686438%20(4).pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). Metodología de la Investigación.
- Ibáñez Izquierdo, J. L., & Ponce Ramos, I. A. (2014). El aprendizaje de las matemáticas según las etapas o estadios de Piaget. *Fundacion Bama*. Obtenido de https://www.bama.org.ar/sitio2014/sites/default/files/_archivos/maaian/docs/maaian_piaget_matematicas.pdf
- Jimeno, C. O. (2021). Las operaciones en primaria. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/47419/1/TFG-B.%201611.pdf>
- Jorge, L. J. (2024). *La Yupana y la Taptana como material educativo para el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Primaria N° 71 013 Glorioso San Carlos, Puno – 2022*. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21408>
- Jua Saant, L. Y. (2025). Aprendiendo matemáticas con la Yupana en el 4to grado de educación básica de la UEMIB Chibuleo en Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.unae.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ec17fdc7-7755-4cdf-b18d-c948a7a26cad/content>
- Lavilla Cerdán, L. (2021). LA EVALUACIÓN. Obtenido de <file:///C:/Users/WARSYSTEM/Downloads/Dialnet-LaEvaluacion-3629230.pdf>
- Ledesma Ayora, M. A. (2014). Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>
- Lema, P. E. (2019). *Etnomatemáticas*. Formación IB.
- Limachi Jorge, L. J., & Machaca Titi, L. L. (2024). *La yupana y la taptana como material educativo para el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa primaria N° 71 013 Glorioso San Carlos, Puno – 2022 [Tesis de Licenciatura, UNAP]*. Obtenido de <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/21408>
- Livandro Llaique, Y. B. (2024). *El Triángulo Pedagógico Etnomatemático de una Escuela Rural [Tesis de Licenciatura, EESPP Pukllasunchis]*. Obtenido de <http://repositorio.pukllasunchis.org/xmlui/handle/PUK/169>
- López, M. A. (1989). Consideraciones técnico-pedagógicas para elaborar y evaluar materiales didácticos. *Atlante*.
- Maita Vargas, V. (2025). La yupana y resolución de problemas de cantidad en estudiantes del V ciclo de la institución educativa Romeritos - Cusco - 2024 [Tesis de Licenciatura, UNSAAC]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12918/11393>

- Mamani, R. J. (2019). La Yupana en el aprendizaje de la matemática. 47. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4038>
- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856284008.pdf>
- Manrique Orozco, A., & Gallego Henao, A. (2012). *El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos*. doi:<https://doi.org/10.21501/issn.2216-1201>
- Manzanares, M. C. (2018). Gestión de calidad. *UNIVERSIDAD DE BURGOS*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/311/31124808003.pdf>
- Martín, M. J. (2014). *Historia y actualidad de la pedagogía Waldorf*. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6927>
- Martínez Silva, M., & Gorgorió i Solá, N. (2004). Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. *Revista electrónica de investigación educativa*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412004000100003
- Matos, Y., & Pasek, E. (2005). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1701/170118766006.pdf>
- Mayancela, M. M. (2017). *Propuesta metodológica para el desarrollo de destrezas lógico - matemáticas mediante el uso de la taptana nikichi, base 10 y taptana ambidiestra, para el tercer año de Educación General Básica, del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe Tupak*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14199>
- Meza Paucar, T., & Bao-Cóndor, C. (2019). Aplicación de materiales etnomatemáticos para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes universitarios. *INVESTIGACION VALDIZANA*. doi:<https://doi.org/10.33554/riv.13.3.342>
- MINEDU. (2022). *Resultados de Perú en PISA 2022*.
- MINEDU. (2023). Cuadernillo de Matemática 2. (58-60). Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12799/10080>
- MINEDU. (2023). El Perú en PISA 2022 Informe nacional de resultados. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/12/El-Per%C3%BA-en-PISA-2022-Informe-nacional-de-resultados.pdf>
- MINEDU. (2024). Resuelve problemas de cantidad. Obtenido de <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/10845/Fasc%C3%ADculo%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20competencia%20Resuelve%20problemas%20de%20cantidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación. (2023). Guía para el uso de materiales y recursos dirigidos a la atención de las niñas y los niños de los PRITE. Obtenido de <https://www.minedu.gob.pe/educacionbasicaespecial/pdf/intervencion-temprana/guia-para-el-uso-de-materiales-y-recursos-dirigidos-a-la-atencion-de-las-ninias-y-ninios-de-los-prite.pdf>
- Mota de Cabrera, C., & Villalobos, J. (2007). El aspecto socio-cultura del pensamiento y del lenguaje: visión Vygotskyana. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102007000300005&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com
- Nacional, U. P. (1994). Construcción del conocimiento matemático en la escuela. Obtenido de <https://upnqueretaro.edu.mx/wp-content/uploads/2020/07/CONSTRUCCI%C3%93N-DEL-CONOCIMIENTO-MATEM%C3%81TICO-EN-LA-ESCUELA-AB.pdf>

- Olivares Pineda, E. D. (2017). La yupana como operador matemático. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2442>
- Olivos, T. M. (2010). *Competencias en educación. Una mirada crítica*. Mexico: Revista mexicana de investigación educativa. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1405-6666&lng=es&nrm=iso
- Oyarzo Velásquez, X., Burgos Henríquez, S., & Prat, M. (2024). Elaboración de un instrumento para identificar prácticas pedagógicas en la enseñanza de la multiplicación. Obtenido de <https://doi.org/10.24844/em3502.04>
- Pachas De La Colina, C. E. (2016). Jugando aprendemos a sumar y restar con la Yupana. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14427/806>
- Peña Alonso, S. (2009). *La resolución de problemas y el pensamiento numérico en los procesos de enseñanza aprendizaje significativos de la división*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5610/561058716005.pdf>
- Pérez Gómez, G. J., & Vera Noriega, J. Á. (2012). Lógica subyacente de la enseñanza de la suma y resta en profesores de primero a tercer grado. *Tiempo de Educar*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31124808003>
- Pérez Gómez, G. J., & Vera Noriega, J. Á. (2021). Lógica subyacente de la enseñanza de la suma y resta en profesores de primero a tercer grado. *Tiempo de Educar*.
- Pérez, D. (2007). Revisión y análisis del Modelo de Evaluación Orientada en los Objetivos (Ralph Tyler-1950). 1-10. Obtenido de https://www.academia.edu/download/34585913/EVALUACION_DE_TYLER.pdf
- Pichen, J. R. (2022). *Yupana y quipu para desarrollar estrategias de estimación y cálculo en Matemática en una Institución Educativa, Trujillo 2019*.
- Pincheira, N., & Alsina, A. (Pincheira, N., & Alsina, A. de 2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria. *Educación matemática*, 33(1), 153-180. doi:<https://doi.org/DOI:10.24844/EM3301.06>
- Quiñones Vásquez, A. J., & Huiman Tarrillo, H. E. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28071845006>
- Quispe, L. C. (2023). *Publicación: Recursos didácticos etnomatemáticos empleados por el profesorado para el desarrollo de la competencia "Resolución de problemas de cantidad" en la I.E. multigrado de Quehuira, Challhuahuacho, Apurímac [Tesis de Licenciatura, UARM]*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12833/2549>
- Ramos, C. G. (2020). Los alcances de una investigación.
- Rosa , M., Clark Orey, D., & Gavarrete, E. (2017). El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras.
- Rousseaux., L. M. (2004). Los materiales didácticos y su influencia en el aprendizaje. *Dialnet*.
- Saavedra, E. S. (2023). *Estrategias Didácticas Lúdico Interculturales para resolver problemas Matemáticos en Educación Primaria [Tesis de Licenciatura, UCH]*.
- Salazar Salazar, C. (2021). Población, muestra y muestreo. Obtenido de <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2634/LEC%20MET%200020%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Serrano Sánchez, J. L., & Gutiérrez Porlán, I. (2016). Internet como recurso para enseñar y aprender: una aproximación práctica a la tecnología educativa. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5766450>

- Setlak, M., Moscovich, V., & Hyland, S. (2020). Codificación y administración en el Antiguo Perú. Obtenido de <https://www.ccincagarcilaso.gob.pe/wp-content/uploads/2023/01/ey-libro-quipus-y-quipucamayoc-codificacion-administracion-antiguo-peru-v2.pdf>
- SIRESE. (2024). *SIRESE*. Obtenido de <https://siresecusco.com/report>
- Tapia Ambrosio, M. (2023). La enseñanza de la adición y la sustracción de los números enteros: un estudio de caso. Obtenido de <https://repositorio.cinvestav.mx/bitstream/handle/cinvestav/4817/SSIT0018097.pdf?sequence=1>
- Tipan Llanos, A. M., Zavala Parra, M., Maldonado Palacios, I. A., Llanos Aguiar, R. E., & Vizcaíno Zúñiga, P. I. (2023). Optimización de la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de primaria a través de la mejora curricular: una propuesta innovadora. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6619>
- Tisoy Tandioy, C. (2024). Fortaleciendo la etnomatemática con Yupana en quinto grado de la Institución Iachai Wasi. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64867>
- Urton, G. (2017). Signs of the Inka Khipu: Binary Coding in the Andean Knotted-String Records. University of Texas Press. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/latin-american-antiquity/article/abs/signs-of-the-inka-khipu-binary-coding-in-the-andean-knottedstring-records-gary-urton-2003-university-of-texas-press-austin-216-pp-2195-paper/2EF2BA82C616EB562AE8CB05E534FEA4>
- Valles, L. Á. (2020). *Aplicación del material didáctico “YUPANA” para el desarrollo de*.
- Vargas Cordero, Z. R. (2010). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
- Vilca Apaza, H. M., Mamani Apaza, W. W., Maraza Vilcanqui, B., & Bizarro Flores, W. H. (2023). Yupana o ábaco inca, a 100 años (1912-2022): experiencias y posibilidades de educación matemática en América Latina. Obtenido de <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.804>
- Vilcapoma Aire, K. J. (2021). *Material didáctico yupana y aprendizaje de la adición y sustracción en estudiantes de la Institución Educativa Particular María Auxiliadora, Huancayo*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12894/10754>
- Zapata Vidal, I. B. (2021). *Nivel de logro en la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del primer grado de la institución educativa Gorgonio Huamán Osorio Uco - Huari - Ancash*.
- Zarza, M. T. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Scielo*. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926>
- Zeballos Quea, R., & Bonilla-Tumialán, M. (2022). Proceedings of the 7th International Conference on Ethnomathematics (ICEm-7). 245. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Kay-Owens/publication/378902702_Proceedings_of_the_7th_International_Conference_on_Ethnomathematics_-_ICEm7_2022_online/links/65f0df981f0aec67e2862f34/Proceedings-of-the-7th-International-Conference-on-Ethnomathematics
- Zeballos, Q. R. (2021). Publicación: El uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas cantidad con el material didáctico Yupana en niños y niñas del 3er grado de nivel primaria [Tesis de Licenciatura, UCH]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12866/7778>
- Zevallos Mamani, R. J. (2019). La Yupana en el aprendizaje de la matemática. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4038>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA DE ESTUDIO	OBJETIVOS DE ESTUDIO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Problema General: ¿En qué medida la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones básicas en estudiantes del 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?	Objetivo General: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones básicas en estudiantes del 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.	Hipótesis General: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones básicas en estudiantes del 3.º grado de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.	Variable 1 La yupana	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicativo Diseño: Preexperimental Población: 116 estudiantes del 3er grado de primaria Muestra: Conformada por 29 estudiantes del 3.º grado A de primaria. Muestreo: No probabilístico Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Evaluación, Prueba Escrita Metodología para el procesamiento y análisis de datos Los datos se procesarán recurriendo al uso de la estadística descriptiva (media, moda, mediana, CV, desviación estándar) y la estadística inferencial para la validación de las hipótesis de estudio. Utilizando herramientas digitales como el SPSS V24
Problemas específicos: PE1: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de adición en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025? PE2: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025? PE3: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025? PE4: ¿En qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de división en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco, 2025?	Objetivos Específicos: OE1: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de adición en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025. OE2: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de sustracción en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas”, Cusco, 2025. OE3: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de multiplicación en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025. OE4: Determinar en qué medida el uso de la yupana como estrategia didáctica mejora la resolución de operaciones de división en los estudiantes de 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas, Cusco, 2025.	Hipótesis Específicas: HE1: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de adición en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025. HE2: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de sustracción en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025. HE3: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de multiplicación en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025. HE4: El uso de la yupana como estrategia didáctica mejora significativamente la resolución de operaciones de división en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 Fernando Túpac Amaru Bastidas del Cusco, 2025.	Variable 2 Operaciones Básicas	

Anexo 2: Operacionalización de variable

Título: Uso de la yupana como estrategia didáctica en la mejora de la resolución de operaciones básicas en estudiantes del 3.º grado de primaria de la I.E. N.º 50868 del Cusco, 2025.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN	
VARIABLE INDEPENDIENTE	La yupana es el nombre de una estructura que los incas empleaban en tableros para llevar a cabo sus cálculos a través de piedrecitas u otros materiales. Yupana se refiere a lo que se utiliza para el conteo o como una calculadora (Margarita Gentile, 1998 como se citó en Quispe, 2023).	Identificación del material	Reconoce las partes y componentes de la yupana.	No presenta medición	No presenta valoración	
Uso de la yupana		Uso del material	Identifica el valor posicional de las casillas de la yupana.			
			Manipula la yupana para representar cantidades numéricas.			
			Utiliza fichas u objetos concretos respetando el valor posicional.			
VARIABLE DEPENDIENTE	Las operaciones básicas de nivel de primaria son “el conjunto de procedimientos aritméticos que nos permiten resolver problemas matemáticos, en los que están involucrados cantidades numéricas con una precisión determinada” Sandoval citado en Jimeno (2021).	Adición	Resuelve operaciones de adición de dos cifras sin canje.	Ordinal	I= Inicio P= Proceso L= Logro	
Operaciones básicas			Sustracción			Resuelve operaciones de adición de dos cifras con canje.
						Resuelve operaciones de adición de complejidad progresiva.
						Aplica estrategias para resolver problemas de adición.
		Resuelve operaciones de sustracción de dos cifras sin canje.				
		Multiplicación	Resuelve operaciones de sustracción de dos cifras con canje.			
			Resuelve operaciones de sustracción de complejidad progresiva.			
			Aplica estrategias para resolver problemas de sustracción.			
			Resuelve multiplicaciones de números de una cifra por un dígito.			
		División	Resuelve multiplicaciones de números de dos cifras por un dígito.			
			Resuelve multiplicaciones de complejidad progresiva.			
			Aplica estrategias para resolver problemas de multiplicación.			
			Resuelve divisiones de números de dos cifras entre un dígito de forma exacta.			
		Resuelve divisiones de números de dos cifras entre un dígito con residuo (inexactas).				
		Resuelve divisiones de complejidad progresiva.				
		Aplica estrategias para resolver problemas de división.				

Nota. Elaboración propia a partir de los procesos didácticos y la competencia “Resuelve problemas de cantidad” del MINEDU.

OPERACIÓN	RESPUESTA

3. El colegio “Los Pinos” organizó una campaña de recolección de alimentos para ayudar a familias necesitadas de la comunidad. El primer grupo, formado por los niños de tercer grado, trabajó con entusiasmo y logró reunir 346 paquetes de arroz, los de cuarto decidieron participar también, y después de varias horas de trabajo, juntaron 299 paquetes más. ¿Cuántos paquetes de arroz reunieron en total los estudiantes de tercer y cuarto grado?

OPERACIÓN	RESPUESTA

4. Un ómnibus lleva 48 pasajeros varones y 35 mujeres. En un paradero suben 12 personas más ¿Cuántos pasajeros viajan ahora en el ómnibus?

OPERACIÓN	RESPUESTA

5. En la feria escolar había un puesto de pelotas. Al comenzar el día, el vendedor colocó 54 pelotas de colores en una mesa para exhibirlas. Durante la mañana, varios niños compraron 42 pelotas para jugar en el recreo. ¿Cuántas pelotas quedaron en la mesa del vendedor después de las compras?

OPERACIÓN	RESPUESTA

6. En una institución educativa de la ciudad del Cusco, se organizó una campaña de recolección de botellas de plástico para reciclar. Durante varias semanas, los estudiantes de todos los grados lograron juntar 985 botellas y las guardaron en el patio de la institución. Un sábado

por la mañana, un camión del municipio llegó para llevarse una parte de lo recolectado. Los trabajadores cargaron 456 botellas en el camión y las llevaron al centro de reciclaje. ¿Cuántas botellas quedaron todavía en la escuela después de que el camión se llevó una parte?

OPERACIÓN	RESPUESTA

7. La Municipalidad del Cusco organizó un concurso de lectura para estudiantes de primaria. En total se registraron 831 libros leídos; sin embargo, se comprobó que 247 ya habían sido considerados en un concurso anterior. ¿Cuántos libros correspondieron realmente al concurso de lectura?

OPERACIÓN	RESPUESTA

8. En el almacén de mi vecino César hay 385 cajas de zapatos. Un camión se lleva 149. ¿Cuántas cajas quedan en el almacén?

OPERACIÓN	RESPUESTA

9. En una escuela se organizó una competencia deportiva de atletismo. Cada equipo inscribió a 52 estudiantes en diferentes modalidades deportivas. Como se tenía que entregar refrigerios a los participantes, los organizadores sabiendo que se formaron 9 equipos, necesitaban conocer el total de atletas participantes. ¿Para cuántos estudiantes participantes de las competencias de atletismo se tenía que preparar el refrigerio?

OPERACIÓN	RESPUESTA

10. En una granja de frutas, un agricultor tenía varios contenedores que almacenaban 973 manzanas cada uno. Como tenía un pedido de venta en el mercado, debía llevar 4 contenedores para entregarlo a los compradores. El comprador necesita saber cuántas manzanas recibiría en total. Por lo tanto, realiza una operación matemática para conocer cuántas manzanas ha comprado en total. Ayúdalo a realizar dicha operación y dile cuántas manzanas compró.

OPERACIÓN	RESPUESTA

11. En una editorial de la ciudad se estaba organizando la impresión de un nuevo cuento infantil. El director explicó que en cada paquete de impresión salían 342 libros terminados, listos para empastarse y distribuirse. Como la demanda era muy alta, la editorial decidió imprimir 6 paquetes adicionales, uno tras otro, para enviarlos a las escuelas y bibliotecas del país. ¿Cuántos libros en total imprimió la editorial?

OPERACIÓN	RESPUESTA

12. Carlos compra un kg de pescado a 3 soles. ¿Cuánto pagará por 45 kg de pescado que compre?

OPERACIÓN	RESPUESTA
-----------	-----------

--	--

13. En la clase de ciencias, la profesora llevó 48 semillas de girasol para que los estudiantes las sembraran en macetas. Como quería que todos trabajaran en equipo, organizó a la clase en 4 grupos iguales. Cada grupo debía recibir la misma cantidad de semillas para repartirlas en sus macetas y cuidarlas durante todo el mes. ¿Cuántas semillas le correspondieron a cada grupo?

OPERACIÓN	RESPUESTA

14. En una escuela, la profesora de arte llevó una caja con 45 crayones de colores para realizar un mural colectivo. Decidió repartirlos entre 5 equipos de trabajo, entregando la misma cantidad a cada uno, cuando los estudiantes recibieron los crayones, cada equipo decidió usarlos de una manera especial. ¿Cuántos crayones entregó la profesora a cada equipo?

OPERACIÓN	RESPUESTA

15. Los niños del segundo grado ganaron 20 libros y los repartieron entre: Rebeca, María, José, Manuel y Kiara. ¿Cuántos libros le dieron a cada uno de los niños?

OPERACIÓN	RESPUESTA
-----------	-----------

--	--

16. En un colegio, el profesor tenía 15 balones para repartir entre 5 equipos de fútbol. Los repartió por igual, de modo que cada equipo recibió la misma cantidad. Luego recordó que en el almacén había 20 balones más y también los repartió entre los 5 equipos. ¿Cuántos balones recibió cada equipo en total?

OPERACIÓN	RESPUESTA



Anexo 4: Matriz del Instrumento

Dimensión	Indicador	Ítems	Descripción del ítem	Técnica	Instrumento	Escala
Adición	Resuelve operaciones de adición con y sin canje aplicando el valor posicional.	1–4	Problemas de adición de números naturales con y sin canje.	Evaluación	Prueba escrita	Inicio =1 Proceso =2 Logro =3
Sustracción	Resuelve operaciones de sustracción con y sin canje aplicando descomposición.	5–8	Problemas de sustracción con descomposición y valor posicional.			
Multiplicación	Resuelve multiplicaciones de números de dos y tres cifras aplicando estrategias de cálculo y valor posicional.	9–12	Problemas de multiplicación de números naturales en situaciones cotidianas utilizando procedimientos de cálculo y agrupación de cantidades.			
División	Resuelve divisiones exactas e inexactas aplicando estrategias de reparto y agrupación.	13–16	Problemas de división de números naturales en situaciones de reparto equitativo y agrupación de cantidades.			

Nota. Elaboración propia

Anexo 5: Datos de la Investigación

Data del pretest

PRETEST	It1	It2	It3	It4	It5	It6	It7	It8	It9	It10	It11	It12	It13	It14	It15	It16
Estudiante 1	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	1	1	1	2
Estudiante 2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1
Estudiante 3	3	3	3	3	1	2	2	1	2	1	1	3	2	3	2	1
Estudiante 4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	3	3	3	2	1
Estudiante 5	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 6	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Estudiante 7	3	3	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 8	1	3	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 9	1	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1
Estudiante 10	1	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1
Estudiante 11	3	3	3	3	3	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2
Estudiante 12	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1
Estudiante 14	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 15	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 16	3	3	3	3	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 17	3	2	3	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 18	3	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 19	3	3	3	1	3	2	1	3	1	2	2	1	3	1	1	1
Estudiante 20	3	3	3	3	3	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 21	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 22	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 23	3	3	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 24	3	3	3	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 25	3	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 26	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 27	3	3	3	2	3	2	3	1	2	1	2	3	3	3	1	1
Estudiante 28	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudiante 29	3	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2

Anexo 6: Cronograma general de Sesiones de aprendizaje

N° SESIÓN	TEMA	DESCRIPCIÓN
1	Historia y reconocimiento del uso de la yupana	Conocen el origen de la yupana como instrumento matemático inca y su importancia en el conteo. Identifican las partes de la yupana (unidades, decenas, centenas) y su organización.
2	Adición sin llevadas	Resuelven sumas simples sin llevar utilizando la yupana.
3	Adición con llevadas	Resuelven sumas con canje aplicando el valor posicional en la yupana.
4	Adición de 3 cifras	Resuelven sumas de mayor complejidad utilizando estrategias de agrupación.
5	Adición de 4 cifras	Resuelven sumas de mayor complejidad utilizando estrategias de agrupación.
6	Adición 5 cifras	Resuelven sumas de mayor complejidad utilizando estrategias de agrupación.
7	Sustracción de 2 cifras sin canje	Resuelven restas simples sin necesidad de canje con la yupana.
8	Sustracción de 2 cifras con canje	Resuelven restas con canje aplicando descomposición en la yupana.
9	Sustracción de 3 cifras	Resuelven restas de mayor complejidad utilizando valor posicional.
10	Sustracción de 4 cifras	Resuelven restas de mayor complejidad utilizando valor posicional.
11	Sustracción de 5 cifras	Resuelven restas de mayor complejidad utilizando valor posicional.
12	Multiplicación de 1 dígito	Comprenden la multiplicación. Resuelven multiplicaciones simples utilizando material concreto.
13	Multiplicación de 2 cifras $\times$ 1 dígito	Resuelven multiplicaciones aplicando repetición de cantidades en la yupana.
14	Multiplicación de 3 cifras $\times$ 2 dígitos	Resuelven multiplicaciones usando descomposición y estrategias.
15	Multiplicación de 4 cifras $\times$ 2 dígitos	Resuelven operaciones más complejas aplicando valor posicional.
16	Multiplicación de 5 cifras $\times$ 1 dígito	Resuelven multiplicaciones grandes usando la yupana y canjes.
17	División exacta (2 cifras $\div$ 1 dígito)	Resuelven divisiones exactas mediante reparto en partes iguales.
18	División inexacta (2 cifras $\div$ 1 dígito)	Identifican el residuo en divisiones usando material concreto.
19	División exacta e inexacta (3 cifras $\div$ 1 dígito)	Resuelven divisiones aplicando agrupación en la yupana.
20	División exacta e inexacta (4 cifras $\div$ 1 dígito)	Resuelven divisiones complejas usando valor posicional y canjes.
21	Repaso y consolidación	Fortalecen y consolidan la resolución de operaciones básicas mediante actividades de reforzamiento utilizando la yupana.

Anexo 7: Sesiones de aprendizaje

SESIÓN N°01

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Fernando Tupac Amaru Bastidas
NOMBRE DE LA SESIÓN	Conocemos la Historia de la Yupana
CICLO	IV
GRADO Y SECCIÓN	3 “A”
DOCENTE DE AULA	Marleni Misme Becerra
TESISTA	Mary Anghela Ucharina Romero

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
CONSTRUYE INTERPRETACIONES HISTÓRICAS - Interpreta críticamente fuentes diversas - Comprende el tiempo histórico - Elabora explicaciones sobre procesos históricos	Obtiene información sobre hechos concretos en fuentes orientadas por el docente (crónicas, arqueología). Explica la importancia de los objetos y tecnologías en la vida de las personas en el Perú antiguo y cómo han evolucionado.	- Obtiene información de las formas y materiales de la yupana analizando imágenes arqueológicas y de la crónica. - Identifica el orden en el tiempo de la yupana, reconociendo su origen preinca y su uso. - Explica las funciones y los diseños de las diferentes yupanas usadas por nuestros antepasados.	Explica de manera breve el origen y las características de la yupana a partir del análisis de fuentes e imágenes.
COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas con números naturales. Expresa su comprensión del valor posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división.	- Reconoce las partes y componentes de la yupana. - Identifica el valor posicional de las casillas de la yupana. - Manipula la yupana para representar cantidades numéricas. - Utiliza fichas u objetos concretos respetando el valor posicional.	Reconoce las partes de la yupana, identifica el valor posicional de sus casillas y representa cantidades utilizando correctamente el tablero didáctico. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Lista de Cotejo

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
El uso de la Yupana	Identificación del material	- Reconoce las partes y componentes de la yupana. - Identifica el valor posicional de las casillas de la yupana.	Reconoce las partes de la yupana, identifica el valor posicional de sus casillas y representa cantidades utilizando correctamente el tablero didáctico.

	Uso del material	• Manipula la yupana para representar cantidades numéricas. • Utiliza fichas u objetos concretos respetando el valor posicional.	
--	-------------------------	---	--

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque inclusivo o atención a la diversidad	Docente: Promueve el respeto por las diferencias individuales (ritmos de aprendizaje, habilidades, cultura, lengua y necesidades educativas). Diseña actividades flexibles que permiten la participación de todos los estudiantes. Brinda apoyo diferenciado cuando es necesario y fomenta un clima de aula seguro y respetuoso. Estudiante: Respeta a sus compañeros sin importar sus diferencias. Participa activamente en las actividades respetando su propio ritmo de aprendizaje. Colabora con sus compañeros y acepta la ayuda o la brinda cuando es necesario, mostrando empatía e inclusión.

IV. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	RECURSOS O MATERIALES
Asegurarnos que los materiales a usar estén disponibles.	• Lápiz • Papelote • Yupana • Ficha de aplicación

V. MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO:	15min
• Nos saludamos cordialmente y damos la bienvenida a los estudiantes. • La docente ingresa al aula vestida con una manta y accesorios de Amauta (sabia andina). En su mano trae a una tierna títere llamada María. El Amauta interactúa con los niños y empieza a escenificar una breve historia frente a ellos. • ¿A quiénes conoció María en esta breve historia? • ¿De qué herramienta nos habló el Amauta? • ¿Qué creen que significa la palabra Yupana? • ¿Para qué servía este objeto en el antiguo Perú si no había calculadoras? • Mediante la lluvia de ideas construimos el propósito de la sesión: <i>"Hoy conoceremos la historia y el uso de la Yupana y sus diferentes diseños en otras culturas"</i> • Compartimos con los estudiantes los criterios de evaluación: 1. Reconozco las partes y componentes de la yupana. 2. Identifico el valor posicional de las casillas de la yupana. 3. Manipulo la yupana para representar cantidades numéricas. 4. Utilizo fichas u objetos concretos respetando el valor posicional. • Se establecen con los estudiantes los acuerdos necesarios para el desarrollo de la sesión. 1. Escucho cuando los demás hablan 2. Levanto la mano antes de hablar 3. Nos respetamos mutuamente 4. Usamos de manera responsable los pallares, las piedrecillas y los frutos de eucalipto, cuidando los materiales para las actividades de aprendizaje.	
DESARROLLO:	45min

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

- Se les presenta la siguiente imagen y se formula la pregunta ¿Cómo los incas registraban el conteo de sus alimentos, objetos, etc?

**ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:****LA HISTORIA DE LA YUPANA: LA CALCULADORA DE LOS ANTEPASADOS**

Había una vez, hace muchísimos años en las tierras de nuestro hermoso Perú, pueblos muy antiguos y sabios. En ese tiempo no existían cuadernos, lápices ni calculadoras... entonces, ¿cómo hacían para contar sus cosechas y repartir los alimentos de manera justa?

¡Para lograrlo, crearon algo increíble! Inventaron la yupana, una herramienta especial cuyo nombre viene del quechua yupay, que significa contar.

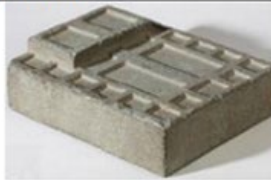
Muchas personas creen que la yupana es un invento de los Incas, pero los científicos descubrieron que otros pueblos de nuestro territorio ya la usaban mucho antes. Al formar su imperio, los Incas adoptaron este genial invento y lo mejoraron, encontrándose evidencia de estas en el norte del país, en Casma (Ancash) y Cañete (Lima).

Según los investigadores y las crónicas de Guaman Poma de Ayala, el quipucamayoc utilizaba la yupana como el instrumento de cálculo con casillas donde colocaban semillas o piedritas. Al mover los granitos de un lugar a otro, ¡podían sumar, restar, multiplicar y dividir! Parecía un juego, pero era una forma muy inteligente de hacer matemáticas.

Gracias a la sabiduría de todos nuestros antepasados, la yupana viajó por el tiempo y llegó hoy a nuestro salón, demostrándonos que la creatividad y la inteligencia peruana ¡no tienen límites!

Tipos de Yupanas en la Historia:

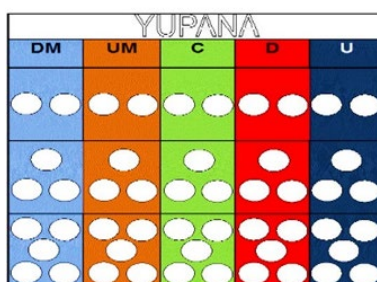
Yupanas de mesa o arqueológicas: Son objetos geométricos de diferentes tamaños y materiales, como piedra o barro. El primer ejemplar se encontró en 1869 en la provincia ecuatoriana de Azuay, varían considerablemente entre sí, aunque algunas halladas en sitios arqueológicos como Manchán y Huacónes-Vilcahuasi estaban incrustadas en el suelo.

			
a. Yupana de Chordeleg, Ecuador.	b. Yupana de Chan Chan, Perú.	c. Yupana de Huacones, Cañete, Perú.	d. Yupana de Guamán Poma.
			
e. Yupana del Callejón de Huaylas. (Museo Arqueología del Perú - Daniel Gannoni)	f. Yupana de arcilla y de hueso, Ica-Perú.	g. Yupana de Huancarcuchu, Ecuador.	h. Yupana en Vasija moche, Perú.

Yupana de Guaman Poma: Se basa en una representación visual del cronista amerindio Felipe Guaman Poma de Ayala en su libro "El primer nueva crónica y buen gobierno". Se diferencia de las yupanas de mesa porque su tablero rectangular tiene bandejas de las mismas dimensiones, mientras que las de mesa tienen bandejas de otras formas poligonales de diferentes tamaños.

Manipulación y exploración guiada del material (Articulación con Matemática):

- La docente distribuye a cada estudiante su propia yupana didáctica individual.
- El trabajo se inicia en macro: la docente modela desde un tablero grande el uso, las partes, la función y cómo se organizan las casillas.
- Todos los niños, al mismo tiempo, siguen la guía de la maestra tocando y explorando sus propios tableros por colores: azul (Unidades), rojo (Decenas) y verde (Centenas).
- Una vez explicada la lógica general, la docente se desplaza de grupo en grupo para monitorear el trabajo en las mesas, absolver dudas de manera personalizada y verificar que cada estudiante identifique correctamente la estructura y función del material, para luego comprender la noción Nunca 10 usando los pallares y ordénalos según su color y el valor de cada columna.



TOMA DE DECISIONES

Reflexionamos, los estudiantes reconocen que la yupana fue una gran tecnología del Perú antiguo, creada por culturas preíncas y perfeccionada por los Incas para administrar los recursos del imperio sin necesidad de números escritos.

CIERRE:

5min

Preguntas de metacognición:

- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Qué material utilizamos?
- ¿Cómo me ayudó la yupana a comprender mejor esta operación?
- ¿Para qué nos servirá?

Reflexión del docente (Autoevaluación didáctica)

1. ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes? ¿Qué dificultades tuvieron?
2. ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
3. ¿Las estrategias, materiales y actividades funcionaron o debo modificarlas?

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

- Programa Curricular de educación Primaria
- YOUTUBE, videos que apoyen con ideas creativas y teoría acerca del tema para mi planificación

LISTA DE COTEJO

N° de orden	Apellidos y nombres	Reconoce las partes y componentes de la yupana.		Identifica el valor posicional de las casillas de la yupana.		Manipula la yupana para representar cantidades numéricas.		Utiliza fichas u objetos concretos respetando el valor posicional.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Estudiante								



SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Fernando Tupac Amaru Bastidas
NOMBRE DE LA SESIÓN	Sumamos cantidades con la Yupana
CICLO	IV
GRADO Y SECCIÓN	3 “A”
DOCENTE DE AULA	Marleni Misme Becerra
TESISTA	Mary Anghela Ucharina Romero

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD Traduce cantidades a expresiones numéricas • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas con números naturales. Expresa su comprensión del valor posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división.	• Resuelve operaciones de adición de dos cifras con canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de adición. • Explica el procedimiento de la adición en la yupana con la operación escrita.	Resuelve problemas de adición de dos cifras con canje utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita.
			INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Escala de valoración

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Operaciones Matemáticas	Adición	• Resuelve operaciones de adición de dos cifras con canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de adición.	Resuelve problemas de adición de dos cifras con canje utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita.

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque inclusivo o atención a la diversidad	Docente: Promueve el respeto por las diferencias individuales (ritmos de aprendizaje, habilidades, cultura, lengua y necesidades educativas). Diseña actividades flexibles que permiten la participación de todos los estudiantes. Brinda apoyo diferenciado cuando es necesario y fomenta un clima de aula seguro y respetuoso. Estudiante: Respeta a sus compañeros sin importar sus diferencias. Participa activamente en las actividades respetando su propio ritmo de aprendizaje. Colabora con sus compañeros y acepta la ayuda o la brinda cuando es necesario, mostrando empatía e inclusión.

IV. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	RECURSOS O MATERIALES
Asegurarnos que los materiales a usar estén disponibles.	• Lápiz • Papelotes • Yupana • Pizarra mágica • Ficha de aplicación

V. MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO:	15min
Nos saludamos cordialmente y damos la bienvenida a los estudiantes. La docente entra vestida con su chullo y poncho andino y teatraliza una situación donde presenta dos canastas con bastante cantidad de choclos y plantea la pregunta a los estudiantes: ¿Con qué herramienta podemos sumar estas cantidades? Buscando algo en su mantón generando intriga en los estudiantes y escuchando sus repuestas por medio de una lluvia de ideas. • Se construye el propósito: <i>“Hoy resolveremos problemas de adición de dos cifras utilizando la yupana para representar cantidades y encontrar el total respetando el valor posicional”.</i> • Se dan a conocer los criterios de evaluación: 1. Resuelvo sumas de números de dos cifras con canje. 2. Resuelvo problemas de suma usando estrategias que me ayudan a encontrar la respuesta. 3. Explico cómo sumé en la yupana y escribo la operación correspondiente. • Se establecen acuerdos: 1. Escuchar atentamente 2. Levantar la mano 3. Respetar la opinión de los demás 4. Usamos de manera responsable los pallares cuidando los materiales para las actividades de aprendizaje.	
DESARROLLO:	65min
Planteamiento del problema Lucas ayudó a su mamá a pelar 23 choclos para preparar el almuerzo. Como se cansó, su hermana continuó el trabajo y peló 16 choclos más. Su mamá les preguntó si ya terminaron de pelar los choclos. Ahora quieren saber: ¿Cuántos choclos pelaron entre los dos?  La docente presenta el problema en un cartel. Análisis del problema Los estudiantes responden: • ¿Qué nos pide el problema? • ¿Qué datos tenemos? • ¿Qué operación realizaremos? • ¿Agregamos o quitamos cantidades? Búsqueda y ejecución de estrategias La docente pregunta: • ¿Cómo podemos resolver el problema? • ¿Qué materiales nos ayudarán? Este proceso se dará mediante dos fases Fase 1 • La docente investigadora presenta el problema contextualizado sobre la recolección de choclos y distribuye de manera equitativa diversos materiales en las mesas de trabajo (semillas/pallares sueltos, pizarras mágicas y tableros individuales de la yupana). • Seguidamente, se otorga un espacio de 2 a 3 minutos para que los estudiantes, de forma autónoma e informal, exploren los materiales e intenten representar de manera libre las cantidades del problema (24 y 17) utilizando el recurso de su preferencia. • Durante esta fase de observación, se identificará el uso de estrategias heurísticas diversas, tales como el conteo digital (uso de los dedos), el registro pictórico (dibujo de trazos o palotes en la pizarra mágica) o la agrupación directa de semillas sobre la superficie. Fase 2	

- Al notar que el conteo informal genera confusión por la magnitud de las cantidades, la docente interviene mediante el andamiaje formativo. Sin imponer el instrumento, guía la atención hacia la yupana con preguntas retadoras:
- Estimados equipos, observemos el tablero de la yupana. ¿Qué noción matemática representa la columna azul con la letra U y la columna roja con la letra D?”
- Tras la respuesta activa de los estudiantes (Unidades y Decenas), la docente consolida la orientación: “Si el problema plantea registrar 24 choclos, ¿cuántas decenas componen este número y en qué columna de la yupana organizaremos los pallares?” De este modo, el estudiante transita de manera consciente hacia la yupana como la estrategia más eficiente para resolver el problema.

Uso de la yupana

Se explica a los estudiantes las reglas de uso de la Yupana, incluyendo la ‘regla del nunca diez’ para el canje de fichas al completar diez unidades o decenas, etc.

Los estudiantes:

- Ubican unidades y decenas.
- Representan el número 24.



- Representan el número 17.



- Realizan la suma respetando el valor posicional.

4 ¡El gran canje!
Tenemos 11 unidades.
Cambiamos 10 unidades
por 1 decena.

- Agrupan y realizan canjes cuando corresponde.
- Obtienen el resultado final.

5 Contamos las piedrecitas que quedaron.

Decenas (D):
4

Unidades (U):
1

4 decenas y 1 unidad = 41

Representación simbólica

$$24 + 17 = 41$$

Comprobación

Se verifica junto a los estudiantes el resultado en sus pizarras mágicas y mediante conteo grupal.

Socialización de representaciones

Los estudiantes:

- Explican paso a paso cómo resolvieron el problema.
- Comparan estrategias con sus compañeros.
- Identifican semejanzas y diferencias en sus procedimientos.

La docente formula preguntas:

- ¿Qué hicimos primero?
 - ¿Cómo nos ayudó la yupana?
 - ¿Por qué debemos respetar el valor posicional?
- Se refuerza que la suma permite juntar cantidades para obtener un total.

Planteamiento de otros problemas

Los estudiantes resuelven una ficha de aplicación con problemas similares de suma de dos cifras utilizando la yupana.

CIERRE:

10min

Preguntas de metacognición:

- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Qué material utilizamos?
- ¿Cómo me ayudó la yupana a comprender mejor esta operación?

- ¿Para qué nos servirá?

Reflexión del docente (Autoevaluación didáctica)

1. ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes? ¿Qué dificultades tuvieron?
2. ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
3. ¿Las estrategias, materiales y actividades funcionaron o debo modificarlas?

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

- Programa Curricular de educación Primaria
LINK: <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>
- YOUTUBE, videos que apoyen con ideas creativas y teoría acerca del tema para mi planificación
LINK: <https://youtu.be/P1kjH7bjsr8?si=E8BobKdWewm3TgxG>
- SITIOS WEB (Otras planificaciones que me guíen en la elaboración acerca del tema)

ESCALA DE VALORACIÓN

Competencia: Resuelve problemas de cantidad										
N° de orden	Apellidos y nombres	Resuelve operaciones de adición de dos cifras con canje.			Aplica estrategias para resolver problemas de adición.			Explica el procedimiento de la adición en la yupana con la operación escrita.		
		I	P	L	I	P	L	I	P	L
1	Estudiante									



SESIÓN N°03

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Fernando Tupac Amaru Bastidas
NOMBRE DE LA SESIÓN	Resolvemos problemas de sustracción de dos cifras sin canje utilizando la Yupana
CICLO	IV
GRADO Y SECCIÓN	3 “A”
DOCENTE DE AULA	Marleni Misme Becerra
TESISTA	Mary Anghela Ucharina Romero

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD Traduce cantidades a expresiones numéricas • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas con números naturales. Expresa su comprensión del valor posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división.	• Resuelve operaciones de sustracción de dos cifras sin canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de sustracción. • Explica el procedimiento de la sustracción en la yupana con la operación escrita.	Resuelve problemas de sustracción de dos cifras sin canje utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Escala de valoración

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Operaciones Matemáticas	Sustracción	• Resuelve operaciones de sustracción de dos cifras sin canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de sustracción.	Resuelve problemas de sustracción de dos cifras sin canje utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita.

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque inclusivo o atención a la diversidad	Docente: Promueve el respeto por las diferencias individuales (ritmos de aprendizaje, habilidades, cultura, lengua y necesidades educativas). Diseña actividades flexibles que permiten la participación de todos los estudiantes. Brinda apoyo diferenciado cuando es necesario y fomenta un clima de aula seguro y respetuoso. Estudiante: Respeta a sus compañeros sin importar sus diferencias. Participa activamente en las actividades respetando su propio ritmo de aprendizaje. Colabora con sus compañeros y acepta la ayuda o la brinda cuando es necesario, mostrando empatía e inclusión.

IV. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	RECURSOS O MATERIALES
--	-----------------------

Asegurarnos que los materiales a usar estén disponibles.

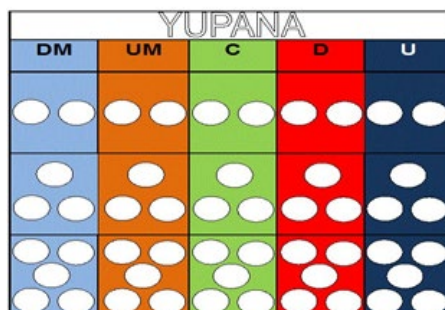
- Lápiz
- Papelotes
- Yupana
- Pizarra mágica
- Ficha de aplicación

V. MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO:

15min

- Nos saludamos cordialmente y damos la bienvenida a los estudiantes.



- La docente les pregunta a los estudiantes: ¿Qué observan? ¿Qué operaciones creen que se puede realizar en este tablero llamado yupana? ¿Será posible realizar una resta? Se retoma todas las respuestas de los niños, para ser analizadas ¿de qué forma lo realizarías?
- Mediante la lluvia de ideas construimos el propósito de la sesión: **"Hoy resolvemos problemas de resta de dos cifras sin canje con la Yupana"**
- Se dan a conocer los criterios de evaluación:
 1. Resuelvo restas de dos cifras sin canje.
 2. Uso la yupana como estrategia para encontrar la respuesta del problema.
 3. Explico paso a paso cómo resté en la yupana y escribo la operación.
- Se establece con los estudiantes los acuerdos que son necesarios para el día de hoy.
 1. Escucho cuando los demás hablan
 2. Levanto la mano antes de hablar
 3. Nos respetamos mutuamente
- Usamos de manera responsable los pallares, cuidando los materiales para las actividades de aprendizaje.**

DESARROLLO:

65min

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

- Se plantea la siguiente situación problemática:



Lucía tenía una bolsa llena de caramelos porque quería compartir con sus amigos en el recreo. Muy contenta, decidió regalar algunos caramelos para que todos pudieran disfrutar. Si tenía 67 caramelos y regaló 14, ¿cuántos caramelos le quedaron a Lucía?

- Se orienta la comprensión del problema mediante preguntas:
 - ¿De quién nos habla el problema?
 - ¿Qué tenía Lucía?
 - ¿Cuántos caramelos tenía?
 - ¿Cuántos caramelos regaló?
 - ¿Qué nos pide el problema?
 - ¿Qué acción debes realizar para resolver el problema? ¿Quitar o agregar?
 - ¿Crees que podemos utilizar la yupana para resolver el problema?

BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS

- Orienta a los estudiantes en la búsqueda de estrategias y pídeles que propongan algunas ideas para resolver el problema.
- Se les pregunta: ¿Cómo representamos la cantidad en la yupana? ¿Será fácil realizarlo? ¿Qué debo tener en cuenta?

Fase 1:

- La docente investigadora distribuye diversos materiales en las mesas (pallares, pizarras mágicas y yupanas). Se otorga de 2 a 3 minutos para que los estudiantes, de forma autónoma, exploren e intenten representar la acción de quitar las cantidades (67 y 14) con su estrategia preferida (conteo, palotes pictóricos o separación de semillas).

Fase 2:

- Al notar que el conteo informal genera confusión, la docente interviene con andamiaje formativo.
- Sin imponer el recurso, guía la atención hacia la yupana con preguntas socráticas: “Estimados equipos, observemos la yupana. ¿Qué orden posicional representa la columna azul U y la columna roja D?”
- Tras las respuestas (Unidades y Decenas), consolida la orientación: “Si el problema plantea registrar los 67 caramelos iniciales para empezar a restar, ¿cuántas decenas componen este número y en qué columna de la yupana organizaremos los pallares?”

USO DE LA YUPANA:

Se explica que para restar solo se registra el número mayor (67) y luego se van retirando las semillas.

- Se representa el número 67 en la yupana: colocamos 7 piedritas en las unidades y 6 piedritas en las decenas.

1 Representamos el número 67 en la yupana.
Colocamos 6 piedritas en las decenas
y 7 piedritas en las unidades.

YUPANA

DM	UM	C	D	U
6	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Número: **67**

- Luego la cantidad que vamos a restar, que es 14: debemos de retirar 4 piedritas en las unidades y 1 piedrita en las decenas.

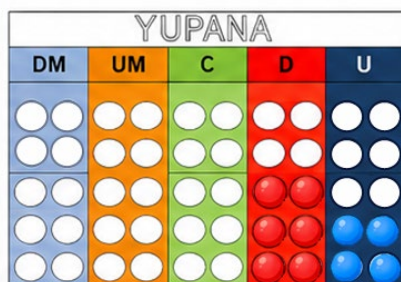
2 Luego colocamos la cantidad que vamos a restar, que es 14.

Colocamos 1 piedrita fuera en las decenas y 4 piedritas fuera en las unidades.

YUPANA				
DM	UM	C	D	U
● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●
● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●

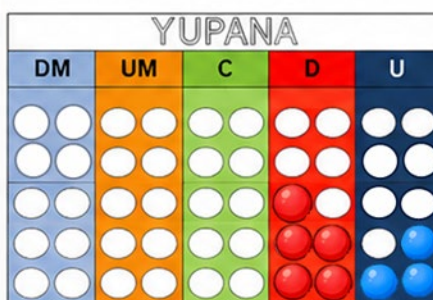
- Una vez representadas las cantidades en la yupana, procedemos a restar:
Empezamos por las unidades: tenemos 7 unidades y quitamos 4, retiramos 4 piedritas, quedan 3.

- 3 Empezamos por las unidades:**
Tenemos 7 unidades y quitamos 4.
Retiramos 4 piedritas.



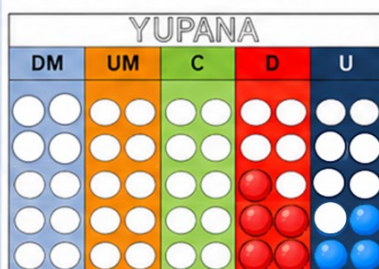
- Luego pasamos a las decenas: tenemos 6 decenas y quitamos 1 decena, retiramos 1 piedrita, quedan 5.

- 4 Quedan 3 unidades en su lugar.**



- Vamos retirando las piedritas hasta obtener el resultado final.
- En esta sesión los estudiantes aprenden a restar sin canje.
- El resultado es 53.

El resultado es 53.



Resultado:

53

Cincuenta
y tres

Luego de ello realizamos la comprobación en la pizarra o en la ficha de trabajo con la operación tradicional: $67 - 14 = 53$

SOCIALIZACIÓN DE REPRESENTACIONES

- Escuchan con atención la explicación del docente para realizar sustracciones en la yupana.
- Los estudiantes resuelven la situación problemática planteada utilizando material concreto (yupana) y lo representan también en su cuaderno.

REFLEXIÓN Y FORMALIZACIÓN

- Dialoga con los niños y niñas sobre sus procedimientos.

Pregunta:

¿Cómo resolvieron el problema?

¿Qué estrategia utilizaron?

¿La yupana les ayudó a resolver el problema?

¿Tuvieron alguna dificultad? ¿Cómo la resolvieron?

- Se concluye que:

La sustracción es una operación que permite quitar una cantidad de otra. En la yupana, las cantidades se representan según su valor posicional (decenas y unidades), facilitando la comprensión del procedimiento de resta.

PLANTEAMIENTO DE OTROS PROBLEMAS

- Se brinda una ficha de aplicación con ejercicios para que los estudiantes practiquen con la yupana.

CIERRE:

10min

Preguntas de metacognición:

- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Qué material utilizamos?
- ¿Cómo me ayudó la yupana a comprender mejor esta operación?
- ¿Para qué nos servirá?

Reflexión del docente (Autoevaluación didáctica)

1. ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes? ¿Qué dificultades tuvieron?
2. ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
3. ¿Las estrategias, materiales y actividades funcionaron o debo modificarlas?

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

- Programa Curricular de educación Primaria

LINK: <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>

- YOUTUBE, videos que apoyen con ideas creativas y teoría acerca del tema para mi planificación

LINK: <https://youtu.be/P1kiH7bjr8?si=E8BobKdWewm3TgxG>

- SITIOS WEB (Otras planificaciones que me guíen en la elaboración acerca del tema)

ESCALA DE VALORACIÓN

[illegible]

SESIÓN N°04

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Fernando Tupac Amaru Bastidas
NOMBRE DE LA SESIÓN	Multiplicamos cantidades usando la Yupana
CICLO	IV
GRADO Y SECCIÓN	3 “A”
DOCENTE DE AULA	Marleni Misme Becerra
TESISTA	Mary Anghela Ucharina Romero

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD Traduce cantidades a expresiones numéricas • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas con números naturales. Expresa su comprensión del valor posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división.	• Resuelve multiplicaciones de números de dos cifras por un dígito con canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de multiplicación. • Explica el procedimiento de la multiplicación en la yupana con la operación escrita.	Resuelve problemas de multiplicación de dos cifras por un dígito utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Escala de valoración

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
El uso de la Yupana	Multiplicación	• Resuelve multiplicaciones de números de dos cifras por un dígito con canje. • Aplica estrategias para resolver problemas de multiplicación.	Resuelve problemas de multiplicación de dos cifras por un dígito utilizando la yupana y explica el procedimiento de forma escrita.

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque inclusivo o atención a la diversidad	Docente: Promueve el respeto por las diferencias individuales (ritmos de aprendizaje, habilidades, cultura, lengua y necesidades educativas). Diseña actividades flexibles que permiten la participación de todos los estudiantes. Brinda apoyo diferenciado cuando es necesario y fomenta un clima de aula seguro y respetuoso. Estudiante: Respeta a sus compañeros sin importar sus diferencias. Participa activamente en las actividades respetando su propio ritmo de aprendizaje. Colabora con sus compañeros y acepta la ayuda o la brinda cuando es necesario, mostrando empatía e inclusión.

IV. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	RECURSOS O MATERIALES
Asegurarnos que los materiales a usar estén disponibles.	• Lápiz • Papelotes • Yupana • Pizarra mágica • Ficha de aplicación

V. MOMENTOS DE LA SESIÓN

INICIO:	15min
• Nos saludamos cordialmente y damos la bienvenida a los estudiantes. • Saludamos cordialmente a los estudiantes y les damos la bienvenida. • Construimos el propósito de la sesión: <i>“Hoy resolvemos problemas de multiplicación de un número de dos cifras por un dígito utilizando la yupana”</i> • Se comunica los criterios de evaluación: 1. Resuelvo multiplicaciones de dos cifras por un dígito haciendo el canje cuando es necesario. 2. Uso la yupana para resolver problemas de multiplicación. 3. Explico paso a paso cómo resolví la multiplicación y escribo la operación. • Recuerdan las normas de convivencia que deben respetar para un buen desarrollo de la sesión. 1. Escucho cuando los demás hablan 2. Levanto la mano antes de hablar 3. Nos respetamos mutuamente 4. Usamos de manera responsable las piedrecillas, cuidando los materiales para las actividades de aprendizaje.	
DESARROLLO:	65min
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Resolvemos la siguiente situación problemática:	
Ana tiene una tienda donde vende cajas de colores cada caja trae 52 colores. Ella recibe un pedido de 3 cajas y quiere saber cuántos colores tendrá en total para entregar a la estudiante que hizo el pedido. ¿Cuántos colores habrá en total? 	
• Realizamos preguntas para orientar a los estudiantes a la comprensión del problema, por ejemplo: • ¿De quién nos habla el problema? • ¿Cuántos colores hay en cada grupo? • ¿Cuántos grupos hay? • ¿Qué nos pide averiguar el problema? • ¿Las cantidades se están agregando una sola vez o varias veces? • ¿Qué operación debemos utilizar? • Propiciamos situaciones para la búsqueda de estrategias. Pregúntales: ¿cómo vamos a resolver el problema?, ¿podemos realizar una simulación?, ¿cómo?, ¿podremos usar los materiales del sector matemática u otros? Pide a los niños que utilicen material concreto para representar la situación (modelo concreto). Guía cada una de las intervenciones de los estudiantes. • Pedimos que apliquen sus estrategias. Observamos si lo están haciendo correctamente. Si tienen dificultades, aclaramos sus dudas o proporcionamos información complementaria. • Usamos reforzadores positivos para estimularlos y brindarles seguridad para que participen con confianza. Felicitamos su participación.	
BÚSQUEDA Y EJECUCIÓN DE ESTRATEGIAS	
• Pedimos a los estudiantes organizarse en equipos y preguntamos: ¿qué pueden hacer para resolver el problema?	
Fase 1:	

- La docente investigadora distribuye los materiales en las mesas (pallares, pizarras mágicas y yupanas). Se otorga de 2 a 3 minutos para que los estudiantes, de forma autónoma, exploren e intenten resolver el problema planteado (52×3) con su estrategia favorita (tratar de resolver en la pizarra mágica o agrupar semillas sueltas).

Fase 2:

- La docente interviene con andamiaje formativo, sin imponer el material, orienta la atención hacia la yupana: Estudiantes ¿creen que la yupana nos ayude a resolver esta operación?
- Para calcular 3 veces la cantidad de 52 colores, ¿cómo podemos organizar nuestras unidades y decenas en la yupana de manera ordenada? Tras las respuestas de los estudiantes, se consolida el uso de la yupana como la estrategia más eficiente.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA – SIMBÓLICA

- Por grupos reciben materiales concretos como: la yupana con previas indicaciones de la docente.
- Se pide a cada equipo de trabajo representar en su mesa con material concreto que tienen cada grupo; para verificar que el procedimiento sea el correcto.
- Escuchan con atención la explicación del docente para realizar multiplicaciones de un número de dos cifras por otro número de una cifra con la yupana.

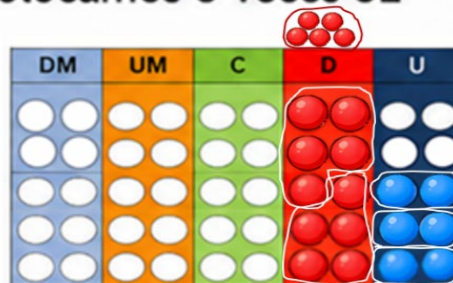
1 Representamos 52 en la Yupana



52 = 5 decenas y 2 unidades

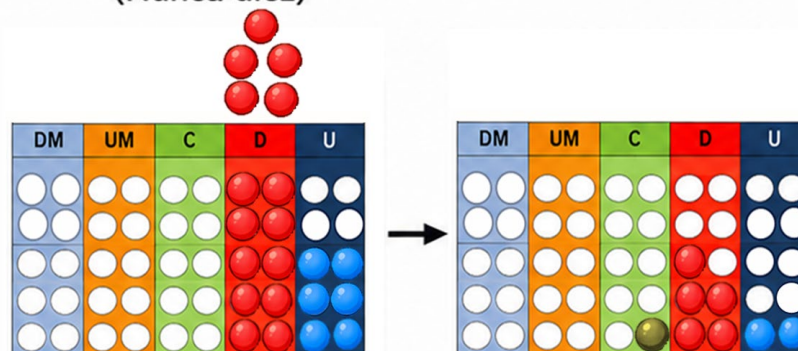
- Los estudiantes resuelven la situación problemática planteada en una ficha de trabajo y manipulando la yupana.

2 Multiplicamos por 3 Colocamos 3 veces 52



- Se explica que el número 52 está formado por 5 decenas y 2 unidades. Como vamos a multiplicar por 3, primero trabajamos con las unidades.
- Multiplicamos las 2 unidades por 3, es decir, representamos tres veces las 2 unidades en la columna correspondiente. Al contarlas obtenemos 6 unidades.
- Luego multiplicamos las 5 decenas por 3. Colocamos tres veces las 5 decenas y obtenemos 15 decenas. Estas 15 decenas equivalen a 1 centena y 5 decenas, por lo que realizamos el canje correspondiente en la yupana.

3 Canjeamos 10 decenas a 1 centena (Nunca diez)



6 unidades permanecen.
Canjeamos 10 decenas a 1 centena

- Colocamos las 5 decenas que estaban en la memoria en la columna de las decenas para finalmente tener el resultado. $52 \times 3 = 156$

Resultado final: 156



$$52 \times 3 = 156$$

REFLEXIÓN Y FORMALIZACIÓN

- Formalizamos indicando que:
La multiplicación es una operación matemática que permite calcular el total de elementos cuando se forman grupos iguales. Nos ayuda a resolver situaciones donde las cantidades se organizan en conjuntos repetidos de manera ordenada y eficiente.
- Reflexionamos con ellos, en los procesos desarrollados.
- Preguntamos: ¿qué materiales concretos hemos utilizado para representar este problema?

PLANTEAMIENTO DE OTROS PROBLEMAS

- Refuerzan su aprendizaje practicando más ejercicios dados por el docente.

CIERRE:

10min

Preguntas de metacognición:

- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Qué material utilizamos?
- ¿Cómo me ayudó la yupana a comprender mejor esta operación?
- ¿Para qué nos servirá?

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

- Programa Curricular de educación Primaria
- LINK: <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-cbr.pdf>

- YOUTUBE, videos que apoyen con ideas creativas y teoría acerca del tema para mi planificación

LINK: <https://youtu.be/P1kjH7bjsr8?si=E8BobKdWewm3TgxG>

- SITIOS WEB (Otras planificaciones que me guíen en la elaboración acerca del tema)

ESCALA DE VALORACIÓN

Competencia: Resuelve problemas de cantidad										
N° de orden	Apellidos y nombres	Resuelve multiplicaciones de números de dos cifras por un dígito con canje.			Aplica estrategias para resolver problemas de multiplicación.			Explica el procedimiento de la multiplicación en la yupana con la operación escrita.		
1	Estudiante	I	P	L	I	P	L	I	P	L



SESIÓN DE APRENDIZAJE N°05

I. DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Fernando Tupac Amaru Bastidas
NOMBRE DE LA SESIÓN	División exacta de un número de dos cifras entre un dígito.
CICLO	IV
GRADO Y SECCIÓN	3 “A”
DOCENTE DE AULA	Marleni Misme Becerra
TESISTA	Mary Anghela Ucharina Romero

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD Traduce cantidades a expresiones numéricas • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas con números naturales. Expresa su comprensión del valor posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división.	- Resuelve divisiones de números de dos cifras entre un dígito de forma exacta. - Aplica estrategias para resolver problemas de división. - Explica cómo realizó el reparto en partes iguales e identifica el dividendo, el divisor, el cociente y el residuo.	Resuelve problemas de división exacta de dos cifras entre un dígito utilizando la yupana y explica el procedimiento de reparto equitativo. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Escala de valoración

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Operaciones Matemáticas	División	- Resuelve divisiones de números de dos cifras entre un dígito de forma exacta. - Aplica estrategias para resolver problemas de división.	Resuelve problemas de división exacta de dos cifras entre un dígito utilizando la yupana y explica el procedimiento de reparto equitativo.

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUES TRANSVERSALES	ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES
Enfoque inclusivo o atención a la diversidad	Docente: Promueve el respeto por las diferencias individuales (ritmos de aprendizaje, habilidades, cultura, lengua y necesidades educativas). Diseña actividades flexibles que permiten la participación de todos los estudiantes. Brinda apoyo diferenciado cuando es necesario y fomenta un clima de aula seguro y respetuoso. Estudiante: Respeta a sus compañeros sin importar sus diferencias. Participa activamente en las actividades respetando su propio ritmo de aprendizaje. Colabora con sus compañeros y acepta la ayuda o la brinda cuando es necesario, mostrando empatía e inclusión.

IV. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	RECURSOS O MATERIALES
---	------------------------------

Asegurarnos que los materiales a usar estén disponibles.	• Lápiz • Papelotes • Yupana • Pizarra mágica • Ficha de aplicación
--	---

V. MOMENTOS DE LA SESIÓN

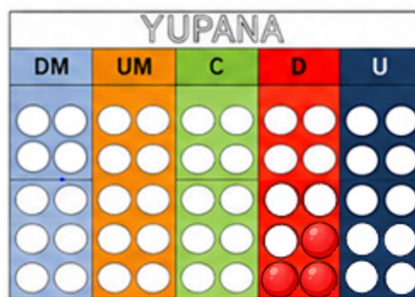
INICIO:	15min
Nos saludamos cordialmente y damos la bienvenida a los estudiantes. La docente explica a los estudiantes el juego del Barco, todos los estudiantes deben de caminar alrededor del salón de clases hasta que la docente grite en grupos de 5, a los estudiantes descubrirán en grupos de cuantas personas subirán al barco, nuevamente la docente grita en grupos de 6 y los estudiantes deben de comentar cuantos grupos de 6 se han formado. Preguntamos a los estudiantes: ¿Qué operación hemos realizado? ¿Cuándo usamos la división? ¿Podremos usar la yupana para realizar esta operación? ¿Cómo nos puede ayudar la Yupana a entender este reparto? Construimos juntos el propósito de la sesión: <i>“Hoy aprenderemos a dividir un número de dos cifras entre uno de un dígito, división exacta usando la Yupana”</i> • Se establece con los estudiantes los acuerdos que son necesarios para el día de hoy. 1. Escucho cuando los demás hablan 2. Levanto la mano antes de hablar 3. Nos respetamos mutuamente 4. Usamos de manera responsable las piedrecillas cuidando los materiales para las actividades de aprendizaje.	
DESARROLLO:	65min
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Resolvemos la siguiente situación problemática:  Durante la semana ambiental, los estudiantes recolectaron 30 semillas de plantas nativas para crear pequeños viveros. La docente propone organizarse para el reparto, si se reparten en 6 equipos todos deben recibir la misma cantidad. ¿Cuántas semillas recibirá cada equipo en cada caso? • Se realiza las siguientes preguntas de comprensión: • ¿De qué trata el problema? • ¿Cuántas semillas se recolectaron? • ¿Entre cuántos equipos se puede repartir? • ¿Qué nos pide el problema? • ¿Qué operación debemos realizar? • ¿Sobrarán algunas semillas? ¿todos deben recibir la misma cantidad? • ¿Cuántas semillas recibirá cada equipo? BÚSQUEDA Y EJECUCIÓN DE ESTRATEGIAS Se guía a los estudiantes en la yupana ampliada y ellos ejecutan en sus mesas el reparto equitativo utilizando la yupana. Fase 1 (Exploración libre): • Se distribuyen las piedrecillas en sus latas de U, D, C, UM, CM a cada grupo. • Se otorgan 3 minutos para que, de forma autónoma, manipulen el material y busquen juntos una manera de repartir esas 30 semillas en 6 partes iguales. • Durante el desplazamiento por las mesas se formulan preguntas de apoyo: ¿Cómo están resolviendo el problema dentro del equipo usando las semillas sueltas? Fase 2 (Andamiaje formativo): • Entregamos los tableros individuales a cada equipo. • Se guía el razonamiento grupal mediante preguntas estratégicas:	

- Para trabajar de forma más ordenada y no tener tantas semillas sueltas en la mesa, ¿cómo se puede ubicar este número (30) dentro de las casillas de la yupana? ¿Qué columna representará al número 30?
- Al notar que el conteo informal genera confusión, la docente interviene con andamiaje formativo.

USO DE LA YUPANA:

- Nos apoyamos en la yupana ampliada de la docente para una mejor explicación del proceso.

Paso 1: Representamos la cantidad total del problema (30). Para ello, los estudiantes colocan 3 piedrecillas en la columna de las Decenas (D) dejando la columna de las Unidades (U) completamente vacía para representar el número.



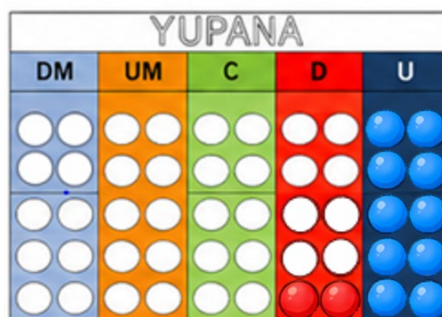
Les recordamos a los estudiantes que esta cantidad total que vamos a repartir (30) se llama **Dividendo**.

Paso 2: Se evalúa el inicio del reparto desde la posición mayor (las Decenas). Preguntamos a las mesas: Tenemos 3 decenas en el tablero y somos 6 equipos, ¿nos alcanza para darle una decena completa a cada equipo?

Los estudiantes analizan y concluyen que no es posible realizar el reparto directo porque 3 es menor que 6.

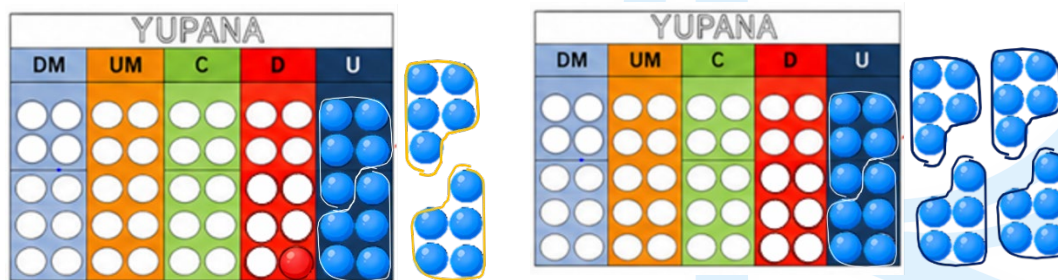
Les explicamos que el número 6 (la cantidad de equipos entre los que vamos a repartir) se llama **Divisor**.

Paso 3: Explicamos que, para lograr el reparto equitativo, es necesario transformar las decenas. Retiramos primero 1 decena de su columna y se procede a canjearlas por 10 piedrecillas en la columna de las Unidades, respetando la regla de “Nunca diez”.



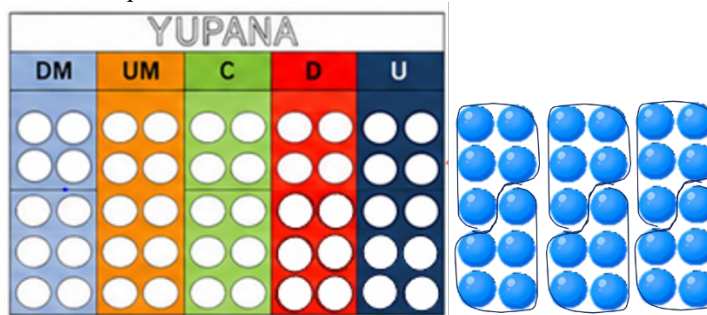
Paso 4: Los equipos observan el cambio en la yupana: la columna de las decenas queda libre y ahora tienen un grupo de 10 piedrecillas concentradas en la columna de las Unidades.

Paso 5: Repetimos la acción con las dos decenas más canjeando cada decena por 10 unidades las cuales iremos repartiendo fuera del tablero para conocer a cuántas semillas le tocará a cada grupo.



Quedando las 30 unidades que nos permitirán repartir en partes iguales a cada equipo.

Paso 6: Tomamos esas 30 unidades y las distribuimos una a una entre los 6 equipos ($30 \div 6$). Los estudiantes realizan la distribución física en sus mesas y descubren que a cada equipo le corresponden exactamente 5 piedrecillas. Conforme avanzan con el reparto, se van retirando las piedrecillas del tablero.



Les indicamos que el resultado del reparto, es decir, las 5 semillas que recibió cada equipo, se llama **Cociente**.

Paso 7: Al finalizar la actividad, se verifica el estado de la yupana. Como la columna de las unidades quedó limpia y desocupada, determinamos que el residuo es 0. Cada equipo recibirá 5 semillas en total.

Les explicamos que, como no sobró ninguna semilla en la yupana, el **Residuo** es 0, lo que significa que es una división exacta.

Paso 8: Finalmente realizamos la comprobación en nuestras pizarras mágicas y pasamos el resultado a la ficha de aplicación.

$$30 \div 6 = 5$$

REFLEXIÓN Y FORMALIZACIÓN

Dialogamos con los estudiantes mediante las siguientes preguntas:

- ¿Cómo resolvieron el problema?
- ¿Qué estrategia utilizaron?
- ¿La yupana les ayudó a comprender la división?
- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Fue un reparto exacto? ¿Por qué?

FORMALIZAMOS EL APRENDIZAJE:

División: Es una operación matemática que consiste en repartir una cantidad en partes iguales o determinar cuántas veces un número (divisor) está contenido en otro (dividendo). Sus elementos son el dividendo, el divisor, el cociente y el residuo.

División exacta: Es aquella división en la que el residuo o resto es igual a cero. Esto significa que el dividendo puede repartirse completamente entre el divisor sin que sobre ninguna cantidad.

PLANTEAMIENTO DE OTROS PROBLEMAS

Para reforzar el aprendizaje, los estudiantes resuelven nuevas divisiones utilizando la yupana

CIERRE

10min

Preguntas de metacognición:

- ¿Qué aprendimos hoy?
- ¿Cómo lo aprendimos?
- ¿Qué material utilizamos?
- ¿Cómo me ayudó la yupana a comprender mejor esta operación?
- ¿Para qué nos servirá?

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

- Programa Curricular de educación Primaria
LINK: <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>
- YOUTUBE, videos que apoyen con ideas creativas y teoría acerca del tema para mi planificación
LINK: <https://youtu.be/P1kjH7bjsr8?si=E8BobKdWewm3TgxG>
- SITIOS WEB (Otras planificaciones que me guíen en la elaboración acerca del tema)

ESCALA DE VALORACIÓN

Competencia: Resuelve problemas de cantidad										
Nº de orden	Apellidos y nombres	Resuelve divisiones de números de dos cifras entre un dígito de forma exacta.			Aplica estrategias para resolver problemas de división.			Explica cómo realizó el reparto en partes iguales e identifica el dividendo, el divisor, el cociente y el residuo.		
		I	P	L	I	P	L	I	P	L
1	Estudiante									



Anexo 8: Registro de Fotografías con leyenda**Evaluación de entrada (PRETEST)**

Fotografía 1. Aplicación inicial de la prueba escrita para identificar el nivel de aprendizaje en operaciones matemáticas.



Fotografía 2. Aplicación del pretest a los estudiantes del 3.º “A”.



Fotografía 3. Estudiantes desarrollando la prueba escrita correspondiente al pretest

Evidencias de la sesión introductoria



Fotografía 4. Presentación de la historia de la yupana hasta la actualidad.



Fotografía 5. Explicación del uso y características de la yupana.



Fotografía 6. Manipulación y exploración de la yupana por los estudiantes con acompañamiento de la docente.

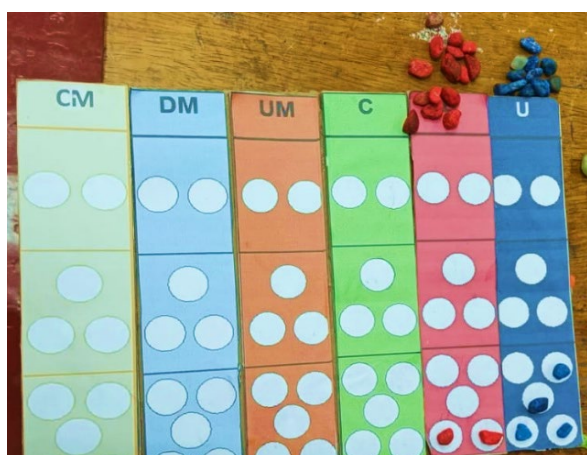
1. Evidencias de las sesiones de adición



Fotografía 7. Reconoce las Unidades, Decenas y el valor posicional.



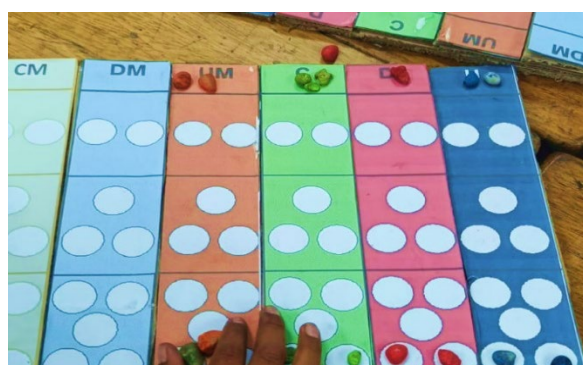
Fotografía 8. Resolución de problemas de adición con dos cifras.



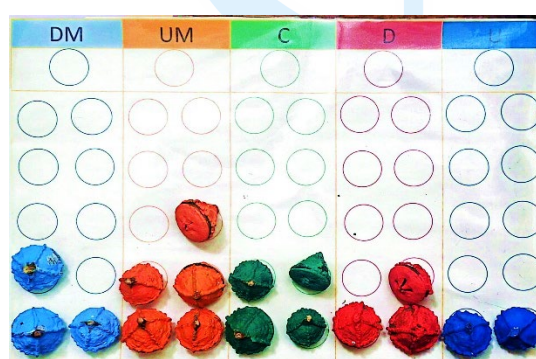
Fotografía 9. Resolución de problemas de adición con dos cifras y números más grandes.



Fotografía 10. Resolución de problemas de adición con tres cifras.



Fotografía 11. Resolución de problemas de adición con cuatro cifras llevando.



Fotografía 12. Resolución de problemas de adición con cinco cifras llevando.

NOMBRE:

Neithias

En el mes de enero, una fábrica de peluches lanzó al mercado 48 735 ositos y en febrero, por ser mes de mucho cariño, fabricó 37 964 más. La empresa quiere saber cuántos peluches fabricaron en esos dos meses para planificar nuevos envíos.

¿Cuántos peluches fabricaron en total?

☒ A) 76 699

☒ B) 86 699

C) 87 699

$$\begin{array}{r} 48735 \\ + 37964 \\ \hline 86699 \end{array}$$

La gran Biblioteca Central de la ciudad cuenta con 56 248 libros. Para incentivar la lectura, el alcalde donó 24 537 libros adicionales. Ahora los niños están emocionados por tener más historias.

¿Cuántos libros hay en total?

☒ A) 80 785

B) 89 785

C) 70 785

$$\begin{array}{r} 56248 \\ + 24537 \\ \hline 80785 \end{array}$$

En un campeonato de fútbol, el partido más esperado del sábado reunió 63 829 hinchas y el del domingo 27 918. Los organizadores están orgullosos de la gran asistencia.

¿Cuántas personas asistieron en total?

☒ A) 91 747

B) 90 747

C) 89 747

$$\begin{array}{r} 63829 \\ + 27918 \\ \hline 91747 \end{array}$$

En una gran cosecha, don Luis recogió 75 496 kilos de papa por la mañana y 15 875 kilos por la tarde. Está muy contento porque fue su mejor día de trabajo.

¿Cuántos kilos cosechó en total?

☒ A) 91 371

B) 90 371

C) 89 271

$$\begin{array}{r} 75496 \\ + 15875 \\ \hline 91371 \end{array}$$

2. Evidencias de las sesiones de sustracción



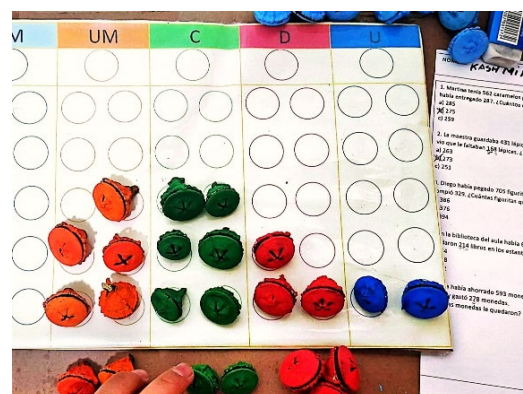
Fotografía 13. Resolución de problemas de sustracción con dos cifras.



Fotografía 14. Resolución de problemas de sustracción con tres cifras y números más grandes.



Fotografía 15. Resolución de problemas de sustracción con tres cifras prestando.



Fotografía 16. Resolución de problemas de sustracción con cuatro cifras.



Fotografía 17. Resolución de problemas de sustracción con cuatro cifras prestando.



Fotografía 18. Resolución de problemas de sustracción con cinco cifras.

NOMBRE:

Neymar Anccalle Alvaro

1. En una feria, Rosa tenía 3,204 caramelos para vender. Al final del día vendió 1,987.

¿Cuántos caramelos le quedaron?

☒ A) 1,217

B) 1,327

C) 1,107

$$\begin{array}{r} 3204 \\ - 1987 \\ \hline 1217 \end{array}$$

2. Una tienda recibió 4,503 manzanas, pero después de tres días solo quedaban 2,876.

¿Cuántas manzanas se vendieron?

☒ A) 1,727

B) 1,627

C) 1,737

$$\begin{array}{r} 4503 \\ - 2876 \\ \hline 1627 \end{array}$$

3. En un almacén había 6,412 cajas de productos. Después de una gran venta quedaron 2,395.

¿Cuántas cajas se vendieron?

☒ A) 4,017

B) 4,117

C) 3,907

$$\begin{array}{r} 6412 \\ - 2395 \\ \hline 4017 \end{array}$$

5. Un bus puede transportar 8,764 pasajeros al mes. En un mes viajaron 3,432.

¿Cuántos asientos quedaron sin usar?

☒ A) 5,332

B) 5,422

C) 5,312

$$\begin{array}{r} 8764 \\ - 3432 \\ \hline 5332 \end{array}$$

6. En una fábrica se produjeron 9,875 botellas, y se enviaron 4,321 al mercado.

¿Cuántas botellas quedaron en la fábrica?

A) 5,454

B) 5,564

☒ C) 5,554

$$\begin{array}{r} 9875 \\ - 4321 \\ \hline 5554 \end{array}$$

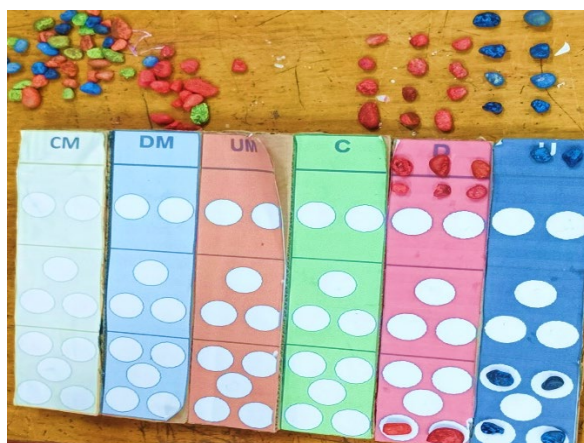
3. Evidencias de las sesiones de multiplicación



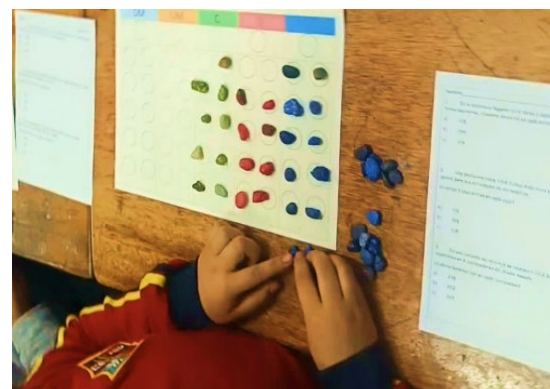
Fotografía 19. Resolución de problemas de multiplicación de un número con una cifra.



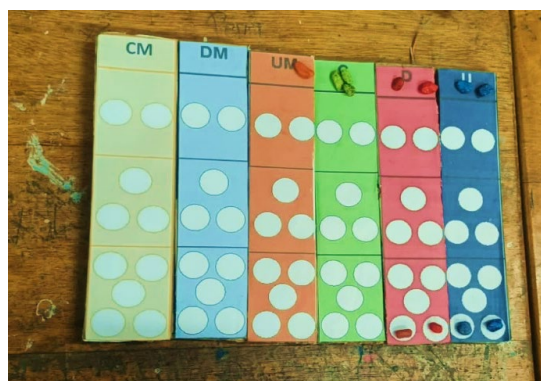
Fotografía 20. Comprobamos la propiedad conmutativa con material concreto.



Fotografía 21. Resolución de problemas de multiplicación con dos cifras agrupando y llevando.



Fotografía 22. Resolución de problemas de multiplicación con tres cifras.



Fotografía 23. Resolución de problemas de multiplicación con cuatro cifras.



Fotografía 24. Resolución de problemas de multiplicación con cinco cifras.

Nombre: Kashmir

1. En una campaña solidaria, se donaron 12 345 cuadernos a cada una de 23 escuelas. ¿Cuántos cuadernos se entregaron en total?

~~A) 283 935~~

B) 284 935

C) 273 935

$$\begin{array}{r}
 12345 \times \\
 23 \\
 \hline
 37035 + \\
 24690 \\
 \hline
 283935
 \end{array}$$

2. Una fábrica produce 45 678 botellas por día. Si trabajó durante 18 días, ¿cuántas botellas se produjeron en total?

A) 812 204

~~B) 822 204~~

C) 832 204

$$\begin{array}{r}
 45678 \times \\
 18 \\
 \hline
 365424 + \\
 45678 \\
 \hline
 822204
 \end{array}$$

3. Una editorial imprime 38 425 libros por tiraje. Si realizó 27 tirajes, ¿cuántos libros se imprimieron en total?

A) 1 027 475

~~B) 1 037 475~~

C) 1 047 475

$$\begin{array}{r}
 38425 \times \\
 27 \\
 \hline
 268975 + \\
 76850 \\
 \hline
 1037475
 \end{array}$$

4. Una empresa distribuye 56 320 mascarillas a cada uno de 14 hospitales. ¿Cuántas mascarillas se repartieron en total?

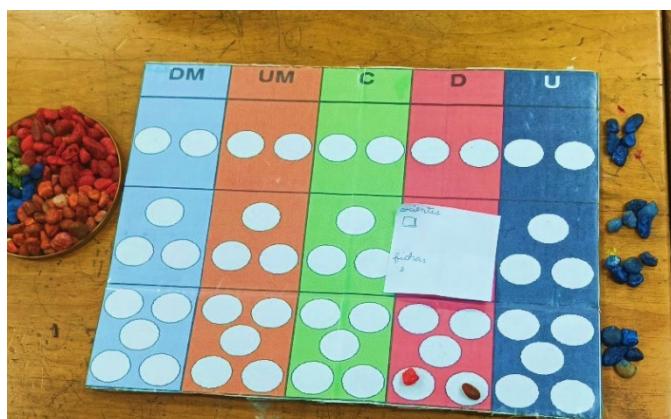
A) 778 480

~~B) 788 480~~

C) 798 480

$$\begin{array}{r}
 56320 \times \\
 14 \\
 \hline
 225280 + \\
 56320 \\
 \hline
 788480
 \end{array}$$

▪ Evidencias de las sesiones de división



Fotografía 25. Resolución de problemas de división exacta.



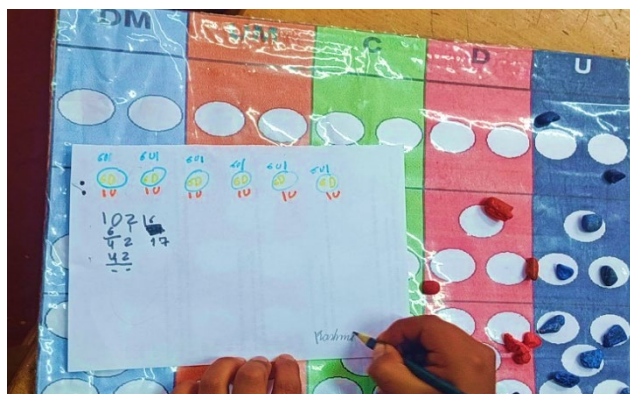
Fotografía 26. Resolución de problemas de división inexacta.



Fotografía 27. Resolución de problemas de división de un número entre una cifra.



Fotografía 28. Resolución de problemas de división con dos cifras.



Fotografía 29. Resolución de problemas de división con tres cifras.



Fotografía 30. Resolución de problemas de división con cuatro cifras.

Julia

1. En una feria escolar llegaron 102 volantes para repartirlos en 6 mesas de información, colocando la misma cantidad en cada una.

¿Cuántos volantes debe recibir cada mesa para que el reparto sea exacto?

a) 15

☒ b) 17

c) 20

$$\begin{array}{r} 102 \overline{) 17} \\ \underline{6} 17 \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

2. Una profesora tiene 104 tarjetas educativas y desea organizarlas en 8 grupos iguales para sus actividades en aula.

¿Cuántas tarjetas tendrá cada grupo?

a) 12

☒ b) 13

c) 15

$$\begin{array}{r} 104 \overline{) 13} \\ \underline{8} 13 \\ 24 \\ \underline{24} \\ 0 \end{array}$$

3. En la biblioteca escolar se recibieron 115 fichas de registro y deben distribuirse de manera uniforme en 5 áreas de lectura.

¿Cuántas fichas se colocarán en cada área?

a) 21

b) 22

☒ c) 23

$$\begin{array}{r} 115 \overline{) 23} \\ \underline{10} 23 \\ 15 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$$

4. En un concurso escolar se prepararon 108 cintas para entregar a los equipos participantes. La organización decidió repartirlas en 6 equipos de manera equitativa.

¿Cuántas cintas recibirá cada equipo?

a) 16

☒ b) 18

c) 20

$$\begin{array}{r} 108 \overline{) 18} \\ \underline{6} 18 \\ 18 \\ \underline{18} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1026 \\
 \underline{17} \\
 1009
 \end{array}$$

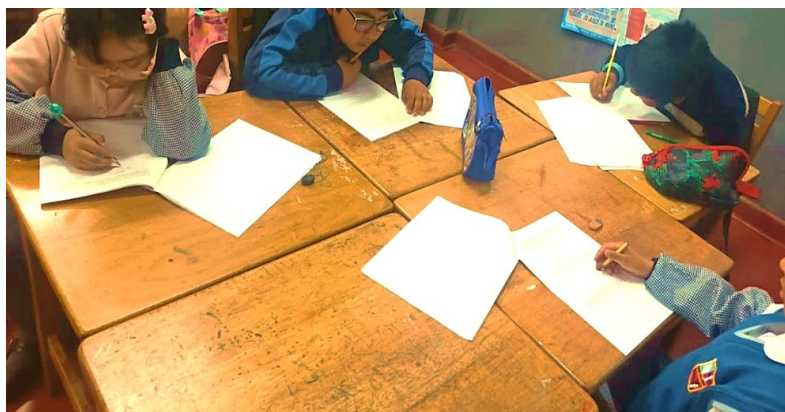
Handwritten calculations showing the division of 1026 by 17, resulting in 60 with a remainder of 6. The remainder 6 is then used to find the next digit, 3, resulting in 603.

$$\begin{array}{r}
 1026 \\
 \underline{17} \\
 1009
 \end{array}$$

Handwritten calculations showing the division of 1026 by 17, resulting in 60 with a remainder of 6. The remainder 6 is then used to find the next digit, 3, resulting in 603.

Respuesta: 17

Evaluación de salida (POSTEST)



Fotografía 31. Aplicación de la prueba escrita de postest después de la intervención pedagógica.

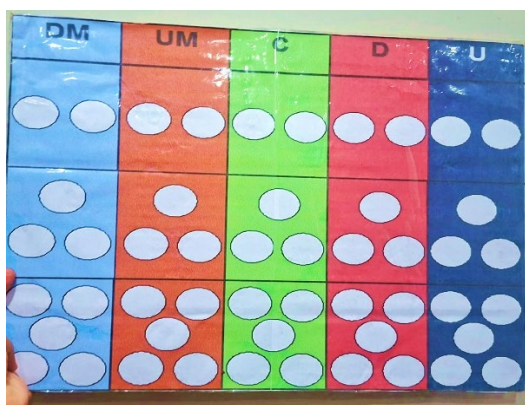


Fotografía 32. Estudiantes desarrollando la prueba escrita de salida sobre operaciones matemáticas.



Fotografía 33. Desarrollo de la prueba escrita para evaluar los aprendizajes obtenidos.

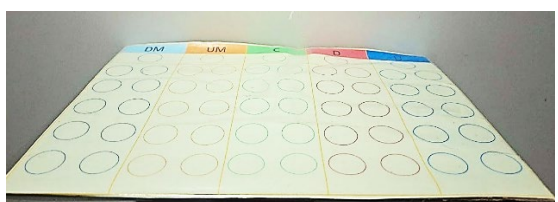
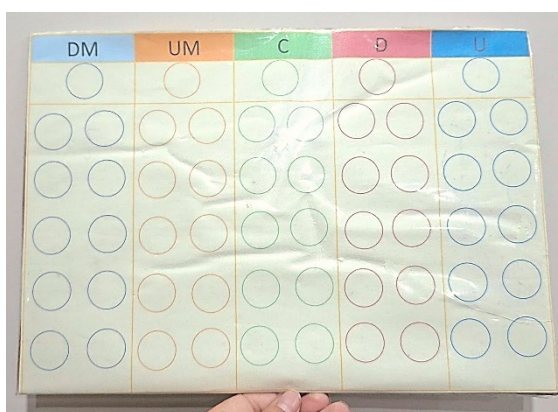
Anexo 9: Yupanas adaptadas en la investigación



Fotografía 34. Yupana didáctica tradicional de cartón de María Villavicencio Ubillús.



Fotografía 35. Yupana tridimensional escalonada adaptada por la tesista



Fotografía 36. Yupana adaptada por la tesista reorganizando filas y columnas para facilitar la ubicación eficiente de fichas.



Fotografía 37. Yupana didáctica ampliada como apoyo visual para la resolución de las operaciones básicas matemáticas.



Fotografía 38. Pizarras mágicas para la verificación de procedimientos.



Fotografía 39. Latas de pallares organizadas por valor posicional.



Fotografía 40. Piedrecillas para la representación de los órdenes posicionales.

Anexo 10: Constancia de Aplicación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE TESIS

Quien suscribe, **Hilario Quecaño Quispa**, identificada(o) con DNI N° 23859678, el director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas, ubicada en la urbanización Tupac Amaru en la Av. Tomasa Tito Condemayta, D-1 San Sebastián Cusco, deja constancia de que la estudiante **Mary Anghela Ucharina Romero**, identificada con DNI N.° 77456624, del Programa de Estudios de Educación Primaria de la *Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa – Cusco*, ha desarrollado en esta institución la aplicación de su tesis titulada:

“_LA YUPANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL 3° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 50868 F.T.A.B. DEL CUSCO-2025”

El objetivo del estudio fue establecer la influencia de la yupana como estrategia didáctica en la mejora de operaciones básicas de matemática en estudiantes del 3° de la institución educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas del Cusco-2025, pudiéndose observar como resultado que los puntajes del post test mostraron una mejora significativa en cumplimiento de las disposiciones institucionales vigentes.

Se expide la presente constancia a solicitud del(la) interesado(a), para los fines que estime conveniente.

Cusco, 05 de diciembre del 2025

Atentamente,


 Gerencia Regional de Educación
 UGEL CUSCO
 Firma y sello
 Mg. Hilario Quecaño Quispa
 Hilario Quecaño Quispa

Director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA

El director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas, del Distrito de San Sebastián, Provincia de Cusco y Región Cusco.

OTORGA CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE SESIONES DE TESIS:

A Mary Anghela Ucharina Romero, identificado(a) con DNI N.° 77456624, estudiante de la Escuela de *Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa* del programa de estudios de *Educación Primaria*, quien ha desarrollado la **aplicación de sesiones** correspondientes a su trabajo de tesis, dirigidas a 29 estudiantes de esta institución, ejecutadas en el periodo comprendido del 22 de octubre de 2025 al 02 de diciembre de 2025, conforme a su plan de acción.

Se expide la presente constancia, para que así conste a los efectos oportunos y para los fines que vea por conveniente la interesada.

Cusco, 05 de diciembre del 2025.

Atentamente


 DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN
 UGEL CUSCO
 M. Hilario Quecaño Quispe
 DIRECTOR
 Firma y sello

Hilario Quecaño Quispe

Director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA

El director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas, del Distrito de San Sebastián, Provincia de Cusco y Región Cusco.

OTORGA CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO:

A Mary Anghela Ucharina Romero, identificado(a) con DNI N.º 77456624, estudiante de la Escuela de *Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa* del programa de estudios de *Educación Primaria*, quien ha aplicado el **pretest** correspondiente a su investigación, dirigido a 29 estudiantes de esta institución en la fecha del 21 de octubre del 2025.

Se expide la presente constancia, para que así conste a los efectos oportunos y para los fines que vea por conveniente el(la) interesado(a).

Cusco, 05 de Diciembre de 2025.

Atentamente


Firma y sello

Hilario Quecaño Quispe

El director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA

El director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas, del Distrito de San Sebastián, Provincia de Cusco y Región Cusco.

OTORGA CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO:

A Mary Anghela Ucharina Romero, identificado(a) con DNI N.° 77456624, estudiante de la Escuela de *Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa* del programa de estudios de *Educación Primaria*, quien ha aplicado el **postest** correspondiente a su investigación, dirigido a 29 estudiantes de esta institución en la fecha del 03 de diciembre de 2025.

Se expide la presente constancia, para que así conste a los efectos oportunos y para los fines que vea por conveniente el(la) interesado(a).

Cusco, 05 de diciembre del 2025.

Atentamente


 DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN
 UGEL CUSCO
 Mg. Hilario Quecaño Quispe
 DIRECTOR
 Firma y sello

Hilario Quecaño Quispe

Director de la Institución Educativa N° 50868 Fernando Tupac Amaru Bastidas

Anexo 11: Validación de Expertos

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE CUESTIONARIO:

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay suficiencia*

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** | **X** | **Aplicable después de corregir** | | **No aplicable** | |

Nombres y Apellidos	Hilario Quecaño Guispe		DNI N°	23859678
Dirección domiciliaria	Urb. Larapa H14-4A san Jerónimo		Teléfono / Celular	984279554
Título profesional / Especialidad	Profesor de Primaria		Firma	
Grado Académico	Magister			
Metodólogo/ temático	Metodólogo		Lugar y fecha	22/09/2025

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Suficiencia: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE CUESTIONARIO:

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ES SUFICIENTE

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ | No aplicable ☐ | Aplicable después de corregir ☐ | No aplicable ☐ |

Nombres y Apellidos	RONALD JAIMÉ GUTIERREZ ARANIBAR		DNI N°	25300220
Dirección domiciliaria	AV. CIDADACAYOC A-E URBANPA		Teléfono / Celular	956245071
Título profesional / Especialidad	LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA		Firma	
Grado Académico	MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN			
Metodólogo/temático	INVESTIGACIÓN EDUCACIONAL		Lugar y fecha	Cusco, 11/09/25

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Suficiencia: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE CUESTIONARIO:

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable | ☒ | No aplicable | ☐ | Aplicable después de corregir | ☐ |

Nombres y Apellidos	Ruben Guillermo Soto Blas	DNI N°	24719262
Dirección domiciliaria	Cruz Pata 5-1	Teléfono / Celular	973515156
Título profesional / Especialidad	Educación Secundaria Matemática-Física	Firma	
Grado Académico	Estudios de Maestría		
Metodólogo/temático	Método de Polya	Lugar y fecha	11-09-25 Cusco

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Suficiencia: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

 MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DREC - CUSCO

Lic. Ruben Guillermo Soto Blas
DNI N° 24719262
DOCENTE DE MATEMÁTICA-FÍSICA

Anexo 12: Constancia de Participación



CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

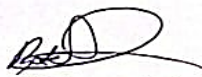
Fecha: del 2025

Yo Bertha alicia Zipa Perayda identificado con DNI N° 73493837 apoderado(a) de Nilton amilcar Chuca Zipa en base a lo expuesto en el presente documento, acepto voluntariamente que mi HIJO/HIJA/PUPILO participe en la investigación "LA YUPANA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL 3° "A" DE LA IE. F.T.A.B. N°50868 CUSCO-2025" con DNI 77456624, practicante del décimo semestre en la especialidad de Educación Primaria de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública "Santa Rosa".

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de su participación. Reconozco que la información que se provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que se puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que es posible retirar al menor cuando así se desee, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión. De tener preguntas sobre la participación en este estudio, puedo contactar al presidente del Comité de Bioética y Bioseguridad de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública "Santa Rosa".

Entiendo que una copia de este documento de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio de mi HIJO/HIJA/PUPILO cuando este haya concluido. Para esto, puedo contactar al investigador responsable del proyecto en su correo: 77456624@eespsantarosacusco.edu.pe o al número de Whatsapp: 955122710


 73493837

Firma y DNI del apoderado(a)

Mary Anghela Ucharina Romero
77456624