

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



TESIS

Importancia de la Yupana como Material Educativo para el Logro de Aprendizajes Significativos Situados de la Adición de Números Naturales en los Estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan, Yanacancha - Pasco.

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación
Primaria Intercultural Bilingüe**

Línea de investigación institucional: Pedagogías Interculturales

Autores :

PALMA ROBLES, Cesar Frands
ZARATE CANDACHO, Alan Cristofer

ASESORA: Lic. Rosa Noemi JACO HUAYLLACAYAN

CERRO DE PASCO – 2025

Cesar - Alan Palma Robles - Zarate Candacho

Importancia de la Yupana como material educativo para el logro de aprendizajes significativos situados de la adición de ...

 Quick Submit

 Quick Submit

 Escuela de Educacion Superior Publica Gamaniel Blanco Murillo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3555392510

Fecha de entrega

29 abr 2026, 8:37 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 abr 2026, 9:44 p.m. GMT-5

Nombre del archivo TESIS_IMPORTANCIA_DE_LA_YUPANA_2025-

GBM-ORG..docx

Tamaño del archivo

2.2 MB

116 páginas

28.465 palabras

167.144 caracteres

16% Similitud general

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

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

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

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

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

DEDICATORIA

A Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por haberme guiado con su luz en cada paso de este sendero de la vida

A mis queridos padres, por su amor incondicional, su arduo sacrificio y su fe constante en mí. Este logro es tan suyo como mío, fruto de su ejemplo, paciencia y apoyo en cada momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar mi mente y fortalecer mi espíritu en los momentos más difíciles. Su presencia fue mi guía constante, recordándome que todo esfuerzo tiene un propósito mayor.

A mis queridos padres, quienes con amor, sacrificio y paciencia me enseñaron que los sueños se alcanzan con constancia y fe. Gracias por ser el impulso de mi vida y el para seguir adelante.

Al la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública “Gamaniel Blanco Murillo”, por brindarme una formación sólida, humana y comprometida con la educación. A la plana de docentes, por su entrega, sabiduría y apoyo incondicional, que han dejado huella en mi formación profesional.

A mis colegas de estudios, por el compañerismo y las experiencias compartidas que enriquecieron este proceso de aprendizaje.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo explorar la relación entre el uso de la Yupana como material educativo y la consecución de un aprendizaje significativo relacionado con la adición de números naturales por parte de los estudiantes del III ciclo de la institución educativa N° 34401 "Virgen del Carmen", Malaucayan - Yanacancha - Pasco. El estudio se llevó a cabo bajo el enfoque cualitativo con la metodología de investigación-acción participativa y el enfoque de interpretación hermenéutica para comprender el fenómeno desde la experiencia y el sentido que los docentes y estudiantes atribuyen al uso de material ancestral en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La población estuvo compuesta por docentes y estudiantes del III ciclo de nivel primario, y los datos se recolectaron a través de entrevistas semiestructuradas, observaciones de aula, grupos focales y el diario de campo del investigador. El análisis se realizó a través de la triangulación de fuentes, técnicas e instrumentos, y se complementó con la triangulación teórica basada en Ausubel, Vygotsky y Lave & Wenger. Los resultados obtenidos indicaron que la Yupana mejoró la comprensión conceptual de la adición al facilitar la construcción de significados a través del aprendizaje práctico y experiencial. Así mismo, los docentes demostraron desempeñar el rol de mediadores pedagógicos, lo que permitió a los estudiantes realizar aprendizajes en colaboración, en reflexividad, en contexto cultural, y en el contexto cultural de los Andes. El uso pedagógico de la Yupana limitó el vínculo entre la cognición, la práctica y la identidad cultural, y contribuyó a la construcción de

aprendizajes significativos y al reconocimiento de los saberes andinos ancestrales en la educación. Por lo tanto, la Yupana se constituyó en un recurso pedagógico intercultural para la enseñanza de la matemática y su contextualización en la cultura y la comunidad.

Palabras clave: Yupana, material educativo, aprendizaje significativo, aprendizaje situado, interculturalidad.

ICHIK RIMAYNIMPA TIKRATSININ

Kay allí yachay ashikan imanimpa yupanawan llamkanapaq yachakuqman tikranampaq nirkur tsaywan chumaq rasumpa yupanakunawan tinkusinapaq tsay kimsa niqui ysachakuq, yachaywasi 34401 yupayniyuq "Virgen del Carmen", Malaucayan - Yanacancha – Pasco nishqampita. Kay chumaq tantiyay rurakashqa tsay enfoque cualitativo nishqanwan tsay metodología nishqan takyatsikarqun investigación-acción participativa y el enfoque de interpretación hermenéutica nishqanwan, tsaypita yachatsikuq yachatsikuqkunawan unay llamkanakunawam yachatsikuyninta miraatsinampaq. Tsay markachaw kay allitantiyay rurakashqanchaw kaykan yachatsikuq yachakuq kimsa ñiqi akapa wanrakuna tashqanchaw, tsaypita musyayninkunata ashikashqa kikinkunata tapupakuypa, rikaypa rurashqankunata qillqaypa. Nirkur watukakashqa rurakashqanta tsay kimsa tapukashqankunawan, tsaypita kimsa tupukuqninkunawan nirkur talputsikashqa kimsa musyaq runakuna Ausubel, Vygotsky y Lave & Wenger nishqanwan. Tsay musyakaqninkuna ashikashqampita rikakarqun yupanawan aliyarqun tkuy niraq yupaykunata miraatsinapaq ysachaywasichaw ruraypa allí kamatsininta. Tsaypita yachatsikuqkuna aliyaapakushqa huknuypa ysachatsininta allí kunawan kamaripar yachakuqkunata yanapaanakuyupa, tantiyachakuypa kikinkuna tsararashqanwan yachakarinpapaq. Tsay yupana llamkaywan yachatsinapaq amaynashqa kanankaq yachayta tay unay yachakuqkuna rurapakushqankunawan itsantaq takyatsikasqa imanimpa kikintsikuna tsarashqantsiwan, unay yachakuqkuna musyashqankunawam

kanan yachakuyta alliman tikratsishwan. Tsayta rikaykur tsay yupana karqun yachatsikuq llamkana tukuy niraq markakunapa musyayninta yupaykunata kikin markakunapa musyayninkunawam alliman yachaykunata churashwan.

Ichik allikaq rimaynin: Yupana, yachanapaq llamkaynin. Kikinkunapa yachaynin, tukuy musyay takyatsinapaq, atska markakunapa yachaynin.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en contextos rurales andinos sigue enfrentando problemas en la comprensión y aplicabilidad de las operaciones básicas, en particular en la adición de números naturales. En las escuelas de muchos lugares de Perú, las metodologías de enseñanza son en su mayoría tradicionales y privilegian la enseñanza centrada en la repetición y no en la construcción de significado, obstruyendo así, el desarrollo del pensamiento lógico y la motivación de los estudiantes. Ante este panorama, es necesario buscar el desarrollo de estrategias didácticas integradoras que consideren la cultura, las costumbres y el saber de los alumnos para así, robustecer los aprendizajes significativos. En esta línea, esta investigación se centra en la Yupana, como recurso didáctico, y su impacto en los aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen” en la comunidad rural de Malaucayan, distrito de Yanacancha, provincia y región Pasco. La escasa utilización de la cultura ancestral y situacional del alumnado en el proceso de enseñanza y la persistente dificultad en la comprensión de la adición, constituyen el problema de esta investigación, evidenciando la falta de correspondencia entre el currículo educativo y la situación sociocultural de los estudiantes andinos.

Se estableció como objetivo general del estudio determinar la relación existente entre la Yupana como material didáctico y el logro de aprendizajes significativos en la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo. A partir de este objetivo, se

buscó entender el impacto del Yupana, un instrumento de cálculo de naturaleza histórica, en la facilitación de procesos más significativos, activamente constructivos y contextualmente situados en el entendimiento de las matemáticas, el fortalecimiento de la identidad cultural y la integración de procesos mestizos.

El estudio, en sus múltiples vertientes, traspasa fronteras culturales y académicas, dado que demuestra que materiales culturales como la Yupana, en este caso, posibilitan la enseñanza de las matemáticas desde una crítica y necesaria interculturalidad. Además, la investigación responde a una carencia en el campo de la didáctica de la matemática, en donde los materiales culturales tienden a ser empíricos, subvalorados y carentes de una pedagogía sistemática que los artículos con las teorías de aprendizaje contemporáneas. La investigación, en este sentido, va más allá de una simple caracterización de un fenómeno educativo, sino que busca, en paralelo, la construcción de una propuesta de práctica pedagógica novedosa en la que se procuran espacios de articulación entre la sabiduría ancestral, la moderna y las exigencias contemporáneas del currículo nacional.

La investigación desde esta perspectiva es metodológicamente cualitativa, de un tipo de acción participativa, así como hermenéutica-interpretativa y de acción participativa, orientada a entender las experiencias, significados y transformaciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el uso de la Yupana. El trabajo se desarrolló con los docentes y estudiantes del III ciclo de nivel primario, quienes construyen activas las fases de diagnóstico, implementación y evaluación reflexiva. Para el análisis y la evaluación se utilizaron las entrevistas semiestructuradas, la observación, y la participación, y se construyó un diario de campo, del cual se extrajeron las conclusiones que se evaluaron mediante un proceso de triangulación de fuentes, técnicas, y herramientas, y la triangulación teórica en base a los postulados de Ausubel (1983), Vygotsky (1978) y Lave y Wenger (1991). Este tipo de investigación nos concede el privilegio de obtener una perspectiva amplia y profunda, y nos permite entender el fenómeno educativo en sus numerosas dimensiones, las que incluyen las cognitivas, las pedagógicas, y las culturales y simbólicas del aprendizaje.

La tesis se ha dividido en cinco capítulos que contienen los aspectos fundamentales de la investigación.

El Capítulo I se titula "Problema de la investigación" y en él se presenta la configuración del problema, la delimitación, la formulación de los objetivos, la justificación y las limitaciones del estudio.

El Capítulo II se ha titulado "Marco teórico" y en él se abordan los antecedentes y las bases teóricas y conceptuales, las teorías que sostienen la investigación y la definición de los términos claves relacionados con las variables, la Yupana y los aprendizajes significativos situados.

El Capítulo III se ha titulado "Metodología" y en él se desarrollan el enfoque, tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas y los instrumentos, así como los procedimientos de análisis y validación de datos.

El Capítulo IV se ha titulado "Resultados de la investigación" y en él se aborda el procesamiento, análisis y la interpretación de resultados obtenidos, sustentados en la triangulación de datos y la interpretación teórica correspondiente.

En conclusión, esta investigación se constituye como una aportación pedagógica, cultural y científica, orientada a promover una educación intercultural significativa que reconoce en la cultura andina no solo un legado histórico, sino una fuente activa de innovación educativa. A través del uso de la Yupana, el estudio demuestra que aprender matemáticas desde la cultura no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve la enseñanza, fortalece la identidad y construye puentes entre el saber ancestral y el conocimiento moderno.

Los autores

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN	v
ICHIK RIMAYNIMPA TIKRATSININ	vii
INTRODUCCIÓN.....	ix
INDICE.....	xii
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Delimitación de la Investigación	6
1.3. Formulación del Problema.....	8
1.3.1. Problema General	8
1.3.2. Problemas Específicos.....	8
1.4. Formulación de Objetivos	8
1.4.1. Objetivo General	8
1.4.2. Objetivos Específicos.....	9
1.5. Justificación de la Investigación	9
1.5.1. Justificación Teórica.....	9
1.5.2. Justificación Práctica.....	10
1.5.3. Justificación Metodológica	11
1.6. Limitaciones de la Investigación	11
CAPÍTULO II	1
MARCO TEÓRICO.....	1
2.1. Antecedentes de Estudio.....	1
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	1
2.1.2. Antecedentes Nacionales	15
2.2. Bases teóricas científicas- sustento teórico.	18
2.2.1. Teoría del Aprendizaje Significativo – David Ausubel (1983)	18
2.2.2. Teoría Sociocultural del Aprendizaje – Lev Vygotsky (1978).....	19
2.2.3. Teoría del Aprendizaje Situado – Jean Lave y Etienne Wenger (1991)	20
2.2.4. Variable Independiente: Importancia de la Yupana como material	21
educativo	21
2.2.4.1. Definición y evolución del concepto.....	21
2.2.4.2. Fundamentación epistemológica y pedagógica	22
2.2.4.3. Definiciones teóricas de la variable	24
2.2.4.4. Enfoque didáctico para el uso de la Yupana	25
2.2.4.5. Descripción de la yupana	25

2.2.4.6. Interpretaciones de la yupana	26
2.2.4.7. Aplicación de la yupana en el desarrollo de las operaciones básicas	30
2.2.5. Variable Dependiente: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales.....	33
2.2.5.1. Definición y evolución del concepto.....	33
2.2.5.2. Fundamentación teórica: Aprendizaje significativo y aprendizaje situado.....	33
2.2.5.3. Definiciones teóricas de la variable	37
2.2.5.4. Aprendizaje de la matemática.....	37
2.2.5.5. Competencia del área de matemática	38
2.2.5.6. Enfoque del área de matemática	39
2.2.5.7. Operaciones básicas de las matemáticas	40
2.2.5.8. La adición	40
2.2.5.9. Problemas aditivos	41
2.2.5.10. Estructura aditiva.....	42
2.3. Marco Conceptual.....	42
2.3.1. La yupana	42
2.3.2. Importancia de la Yupana	43
2.3.3. Adición de Números Naturales	44
2.3.4. Material Educativo.....	45
2.3.5. La Yupana como Material Educativo.....	45
2.3.6. Aprendizaje Significativo Situado	46
2.4. Identificación de variables: Definición operacional de variables e indicadores	46
2.4.1. Variable Independiente	46
2.4.2. Variable Dependiente	46
2.4.3. Operacionalización de las Variables.....	46
2.5. Definición de Términos Conceptuales.....	48
CAPÍTULO III.....	51
METODOLOGÍA.....	51
3.1. Tipo de Investigación	51
3.2. Diseño de la Investigación.....	52
3.3. Población y Muestra	53
3.3.1. Población	53
3.3.2. Muestra.....	53
3.4. Métodos: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
3.5. Técnicas de análisis de datos	54
3.5.1. Observación del participante	54
3.5.2. Entrevista semiestructurada	54
3.5.3. Cuaderno de campo.....	55
3.6. Tratamiento de información.....	55
3.6.1. Organización y preparación de los datos	56
3.6.2. Reducción y depuración de la información.....	56
3.6.3. Codificación y categorización	56
3.6.4. Interpretación hermenéutica	57
3.6.5. Triangulación y validación de la información.....	57
3.6.6. Sistematización y presentación de resultados	58
CAPITULO IV.....	59
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	59
4.1. Procesamiento, Análisis e Interpretación de Resultados	59
4.1.1. Validación de la información de resultados. (Triangulación de datos)	59
4.1.1.1. Triangulación de fuentes	60
4.1.1.2. Triangulación de técnicas e instrumentos	64
CUADERNO DE CAMPO DEL INVESTIGADOR	70

4.1.1.3. Triangulación Teórica.....	71
4.1.2. Interpretación y evaluación de resultados (Considerar la interpretación a partir de los resultados de la triangulación)	75
4.2. Propuesta vinculada a la práctica e innovación pedagógica comunidad, producción, producción de conocimientos.	78
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFIA.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Propiedades de la adición	41
Tabla 2	Estructura aditiva	42
Tabla 3	Operacionalización de las variables	47
Tabla 4	Matriz de la Guía de Entrevista de la Variable: Importancia de la Yupana como material educativo	66
Tabla 5	Matriz de Guía de Observación de la Variable: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales.	68
Tabla 6	Cuaderno de campo del investigador.	70
Tabla 7	Matriz de consistencia	93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Propuesta de Tablero de Henry Waseén	26
Figura 2 Propuesta de Tablero de Carlos Radicati Dei Primeglio (1951)	27
Figura 3 Tablero Burns y su Representación de 6971	28
Figura 4 Esquema de Wassén 1931	29
Figura 5 Suma. Radicati, El método registral de los incas:Yupana y quipu (1979).	30
Figura 6 Esquema de la práctica de la suma de $32+26$	31
Figura 7 Esquema de la suma con la yupana según el orden de posición	31
Figura 8 Representación gráfica con la yupana de la suma de $429+152$	31
Figura 9 Resultado de la suma 581 mediante el uso de la yupana	32
Figura 10 Competencias del área de matemática	38
Figura 11 Gráfico de enfoque de resolución de problemas.....	40
Figura 12 Esquema de la triangulación de las fuentes	61
Figura 13 Esquema de la triangulación de técnicas e instrumentos.	65
Figura 14 Esquema de la triangulación teórica.	72
Figura 15 La yupana elaborado por los estudiantes	99
Figura 16 Demostración y exhibición de la yupana	99
Figura 17 Demostración de operaciones matemáticas con la yupana.	100
Figura 18 La Yupana elaborado por los estudiantes.....	100

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La enseñanza de las matemáticas en muchos contextos escolares rurales continúa enfrentando desafíos significativos, especialmente en la comprensión de operaciones básicas como la adición de números naturales. Este problema se agrava cuando los métodos tradicionales de enseñanza son abstractos y desvinculados de las experiencias culturales y sociales de los estudiantes, lo que limita el desarrollo de aprendizajes significativos situados. En la Institución Educativa N.º 34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan – Yanacancha – Pasco, se ha observado de manera empírica que los estudiantes del III Ciclo muestran dificultades para internalizar el concepto de adición cuando las prácticas pedagógicas no incorporan recursos contextuales y culturalmente relevantes. Este contexto plantea la interrogante central de la investigación: *¿cómo se manifiesta la importancia de la Yupana como material educativo en el logro de aprendizajes significativos situados de la adición de números naturales en estos estudiantes?* La investigación propone comprender, desde una perspectiva cualitativa con diseño de investigación-acción participativa y hermenéutico-interpretativo, el potencial de la Yupana instrumento ancestral de cálculo andino para promover significados más profundos en el aprendizaje de la aritmética.

En la última década, se ha identificado a nivel global que los estudiantes de educación primaria enfrentan dificultades persistentes para aprender conceptos matemáticos básicos, como las operaciones aritméticas elementales. Investigaciones en educación matemática muestran que el uso de materiales concretos y manipulativos como contadores físicos o ábacos mejora la comprensión conceptual de las operaciones aritméticas al proporcionar representaciones tangibles que fortalecen la construcción de significado. Un estudio señala que los manipulativos concretos ayudan a los estudiantes a transitar desde lo concreto hacia lo abstracto, lo cual puede incrementar el rendimiento en tareas matemáticas básicas cuando se comparan con métodos tradicionales de enseñanza puramente abstractos (Jones, 2017).

Siguiendo esta línea, investigaciones internacionales recientes han documentado que el uso de materiales concretos en las aulas favorece el rendimiento de los escolares en matemáticas. Por ejemplo, estudios en educación primaria han reportado que la implementación de materiales manipulativos físicos en la enseñanza de operaciones básicas conduce a mejoras sustanciales en los resultados de aprendizaje, donde el uso de estos recursos conduce a resultados de aprendizaje superiores comparados con métodos tradicionales (Prasetyo, 2025; Quigley, 2021). Estas conclusiones ponen en evidencia la necesidad de estrategias pedagógicas que contemplen herramientas didácticas concretas que incrementen la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, entre ellos la adición de números naturales.

En el Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2024), a través de la Política Nacional de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), promueve el uso de materiales pedagógicos propios de las culturas originarias como medio para garantizar aprendizajes contextualizados. Sin embargo, informes recientes señalan que solo el 32 % de los docentes del nivel primario en zonas rurales emplea estrategias interculturales en la enseñanza de las matemáticas (MINEDU, 2024). Estudios como los de Huamán (2022) muestra que el uso sistemático de la Yupana favorece el razonamiento lógico y la motivación estudiantil, pero su aplicación sigue siendo limitada y carece de sistematización

pedagógica. Esta brecha evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente en el uso didáctico de materiales culturales.

En la Región Pasco se enfrenta deficiencias graves en aprendizaje de matemáticas, especialmente en primaria, donde los estudiantes logran niveles satisfactorios por debajo del promedio nacional, con énfasis en razonamiento básico y operaciones matemáticas. Según los datos estadísticos, en evaluaciones nacionales como la ECE (Evaluación Censal de Estudiantes) y ENLA (Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje), Pasco muestra rezagos persistentes:

En 2015, solo 29.7% de estudiantes evaluados en Pasco alcanzaron niveles satisfactorios en matemáticas (vs. promedio nacional ligeramente inferior, pero con mejora de 3.1 puntos regionales atribuida a programas como Qali Warma y SIS).

Para 2023, a nivel nacional el 88.8% de alumnos de 2° de primaria no alcanza lo esperado en razonamiento matemático, con Pasco entre las regiones más vulnerables (índice de 37.3 puntos en vulnerabilidad educativa, superado solo por Loreto y Ucayali).

En 2° de primaria (2023), logros satisfactorios nacionales cayeron a 11.2% en matemáticas, con Pasco mostrando variabilidad por UGEL: Daniel Alcides Carrión lidera con 44% (2015), pero distritos como Puerto Bermúdez y Paucar reportan tasas de atraso del 4.4-10.9% en secundaria.

Rurales agravan el problema: solo 13% de 4° grado rural logra satisfactorios en matemáticas, con Pasco destacando por aulas multigrado y deserción.

Las causas que se encontraron en la situación problemática identificada en la investigación se agrupan en tres aspectos fundamentales: estructurales, pedagógicas y socioculturales. Estas dimensiones interactúan de manera interdependiente, generando condiciones que limitan la aplicación de estrategias interculturales en el proceso de aprendizaje de la matemática.

En lo estructural se nota las deficiencias institucionales y de política educativa que impiden la implementación eficiente de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB). A ello el

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2024) promueve la EIB como una política necesaria, su ejecución en zonas rurales, como la región Pasco, persiste la carencia de materiales didácticos adaptados a los contextos culturales y lingüísticos locales, lo que obliga a los docentes a utilizar recursos que no reflejan las experiencias ni la cosmovisión de los estudiantes. A ello se nota la limitada inversión en la formación docente intercultural, que impide el desarrollo de competencias profesionales para el uso didáctico de recursos culturales como la Yupana (Huamán, 2022).

Así mismo en la causa pedagógica se refieren a las prácticas de enseñanza predominantes en las aulas, caracterizadas por metodologías tradicionales centradas en la transmisión de conocimientos. La enseñanza de la adición de números naturales suele basarse en la repetición mecánica, sin conexión con la realidad del estudiante ni con los saberes de su entorno. Este enfoque limita el desarrollo del pensamiento lógico y la construcción de aprendizajes significativos (Torres et al., 2021). Asimismo, muchos docentes desconocen la importancia pedagógica de la Yupana y su aplicabilidad como material concreto en la mediación del aprendizaje. Esta falta de conocimiento y de acompañamiento pedagógico restringe la innovación y la implementación de estrategias didácticas contextualizadas (MINEDU, 2023).

Por último, en la causa sociocultural se encuentra débil la valoración de los saberes ancestrales dentro del sistema educativo y la comunidad. En muchos entornos escolares, los conocimientos andinos son percibidos como secundarios frente al conocimiento académico occidental, lo que genera una ruptura entre la escuela y la comunidad (UNESCO, 2023). Este se empeora por la pérdida progresiva del uso de la Yupana como práctica cultural y herramienta educativa, resultado de la modernización y la falta de transmisión intergeneracional. Además, la escasa articulación entre los docentes, los padres de familia y los sabios locales impide la recuperación de este recurso como vehículo para la enseñanza intercultural.

Las consecuencias que se encontraron es la limitada utilización de la Yupana como material educativo en el aprendizaje de la adición son múltiples y de carácter

interdependiente, afectando dimensiones cognitivas, pedagógicas, socioculturales e institucionales. Estas repercusiones no solo inciden en el logro de aprendizajes significativos, sino que también comprometen la consolidación de una educación intercultural crítica, pertinente y contextualizada al entorno andino.

En lo cognitivo, la pésima estrategia del aprendizaje significativo situadas genera un aprendizaje descontextualizado. Los estudiantes, al ser enseñados mediante métodos memorísticos y repetitivos, suelen a practicar los aprendizajes sin comprender el valor conceptual de las operaciones matemáticas. Esto impide el desarrollo de la capacidad para desarrollar los conocimientos adquiridos a situaciones reales. De acuerdo con Díaz y Hernández (2021), cuando el aprendizaje se aleja del contexto cultural y de las experiencias previas de los alumnos, se menora la motivación intrínseca para aprender. En consecuencia, el pensamiento matemático se vuelve rígido y mecánico, afectando la comprensión de la adición y otras operaciones fundamentales.

Del mismo modo en lo pedagógico, la no apropiación del enfoque intercultural en las prácticas docentes ha generado una división entre la teoría curricular y la realidad del aula. La mayoría de los docentes no incorpora la Yupana ni otros recursos culturales debido a la ausencia de formación específica o al desconocimiento de su potencial didáctico. Este déficit de preparación, sumado a la falta de acompañamiento pedagógico, conlleva a una enseñanza homogénea y poco significativa. Según Huamán (2022) y el Ministerio de Educación (2024), la persistencia de métodos tradicionales impide que los docentes innoven en sus estrategias, limitando el desarrollo de competencias críticas y creativas.

Por último, en lo sociocultural, la exclusión de la Yupana y de otros saberes ancestrales del proceso educativo produce una progresiva pérdida del valor cultural y simbólico del conocimiento andino. La escuela, al no reflejar la cosmovisión y las prácticas de la comunidad, se ve como una institución ajena y desarticulada del contexto social. Esto debilita la identidad cultural de los estudiantes, quienes dejan de reconocerse en los contenidos escolares (Sarmiento & Reyes, 2022; UNESCO, 2023). Además, se perpetúa

una visión jerárquica del conocimiento que rige los modelos académicos occidentales sobre los saberes locales, invisibilizando la riqueza pedagógica de las culturas originarias. Ese desenlace entre escuela y comunidad reduce la participación de los actores locales en la educación y dificulta la transmisión intergeneracional de los saberes ancestrales.

La presente investigación aporta a la importancia del aprendizaje significativo desde una perspectiva intercultural, integrando las propuestas de Ausubel (1983) y Díaz y Hernández (2021) con los principios de la educación situada. Al analizar la Yupana como mediador cognitivo, se propone un marco conceptual que amplía la visión tradicional del material concreto, considerando no solo su función instrumental, sino también su valor simbólico y cultural. De este modo, se contribuye a fortalecer un enfoque de etnomatemática educativa que relaciona la cognición, la cultura y la didáctica, fortaleciendo la literatura reciente sobre interculturalidad en la enseñanza de la matemática (Sarmiento & Reyes, 2022; Torres et al., 2021). Este aporte teórico resulta importante para el currículo y las prácticas de enseñanza en contextos pluriculturales, donde los saberes ancestrales son fuente legítima de conocimiento.

Del mismo modo los aportes de esta investigación sirvió para construir una educación más inclusiva, contextualizada y culturalmente pertinente. El estudio promovió la importancia pedagógica de la Yupana y también una reflexión sobre la necesidad de cambiar las prácticas docentes en contextos interculturales. En ese modo la investigación es una oportunidad para integrar teoría y práctica en beneficio del aprendizaje significativo, la identidad cultural y la equidad educativa, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos de la Educación Intercultural Bilingüe en la Región Pasco.

1.2. Delimitación de la Investigación

Este estudio se desarrolló en la I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen”, ubicada en el centro poblado de Malaucayan, distrito de Yanacancha, provincia y región de Pasco. El aspecto geográfico es propio de una comunidad rural andina caracterizada por su riqueza cultural y la conservación de saberes ancestrales relacionados a la cosmovisión andina. Esto se fundamenta en la necesidad de buscar la relación entre la educación formal y las

prácticas culturales locales, así como de fortalecer la integración de recursos didácticos tradicionales como la Yupana en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Así mismo, la institución elegida atiende estudiantes de nivel primario, pertenecientes mayoritariamente al III ciclo (primer y segundo grado), lo cual resulta pertinente para analizar el desarrollo de competencias básicas en la adición de números naturales.

Así mismo, el estudio se relaciona en el enfoque cualitativo, centrada en comprender el sentido que los docentes y estudiantes atribuyen al uso de la Yupana como recurso pedagógico. La variable independiente corresponde a la Importancia de la Yupana como material educativo, entendida como la valoración, conocimiento y aplicación didáctica de este recurso ancestral en el proceso de enseñanza. También, la variable dependiente enfatiza los aprendizajes significativos situados de la adición de números, para comprender, aplicar y transferir los conceptos matemáticos a contextos cotidianos (Ausubel, 1983; Díaz & Hernández, 2021). El estudio se sustenta teóricamente en la Teoría del Aprendizaje Significativo, principios de la Etnomatemática y los lineamientos de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) establecidos por el MINEDU (2023, 2024).

Del mismo modo la investigación se desarrolló durante el año académico 2025, distribuidos en tres etapas: diagnóstico, implementación y evaluación reflexiva. En la primera etapa, se realizó la observación participante, el levantamiento de información contextual y la aplicación de entrevistas a docentes. En la segunda etapa, se implementó la propuesta de intervención mediante el uso pedagógico de la Yupana como material educativo, en coordinación con los docentes del área de matemática y en la tercera etapa, se llevó a cabo la sistematización, análisis hermenéutico y triangulación de la información. Esta delimitación temporal se justifica por la necesidad de disponer de un periodo escolar completo que permita observar de manera cíclica los procesos de enseñanza y aprendizaje en un contexto real.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál es la importancia de la Yupana como material educativo en el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?.

1.3.2. Problemas Específicos

1. ¿Qué nivel de conocimiento poseen los docentes sobre el uso de la Yupana como material educativo en el proceso de enseñanza de la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?.
2. ¿Qué procesos pedagógicos aplican los docentes al utilizar la Yupana para promover aprendizajes significativos situados en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?.
3. ¿Cuál es el impacto pedagógico del uso de la Yupana en el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?.
4. ¿Cuáles son los niveles de logro alcanzados por los estudiantes tras la aplicación de la Yupana como material educativo en el proceso de aprendizaje de la adición, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?.

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la relación entre el uso de la Yupana como material educativo y el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.° 34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Identificar el nivel de conocimiento que poseen los docentes sobre el uso de la Yupana como material educativo en el proceso de enseñanza de la adición de números naturales, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025.
2. Analizar los procesos pedagógicos que aplican los docentes al utilizar la Yupana como material educativo en el desarrollo de aprendizajes significativos situados, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025.
3. Evaluar el nivel de logro de los aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales alcanzados, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025.
4. Determinar la relación existente entre el uso de la Yupana como material educativo y los niveles de logro de aprendizajes significativos situados en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.° 34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan, Yanacancha, Pasco 2025.

1.5. Justificación de la Investigación

La investigación se justifica por su pertinencia educativa, cultural y científica al abordar un problema relevante en el contexto de la educación rural andina: la escasa utilización de la Yupana como material educativo en la enseñanza de la adición de números naturales. Este estudio busca comprender la importancia de dicho recurso ancestral en el logro de aprendizajes significativos situados, articulando el conocimiento tradicional con las demandas pedagógicas contemporáneas.

1.5.1. Justificación Teórica

En nuestra investigación la justificación teórica aporta al fortalecimiento de un marco conceptual articulando la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1983) y los conocimientos de la Etnomatemática y la Educación Intercultural Bilingüe (EIB). Al aplicar la Yupana como mediador cognitivo y cultural, se amplía la comprensión del

aprendizaje matemático, reconociendo que los objetos culturales también constituyen herramientas de pensamiento (Torres, Gutiérrez & Albornoz, 2021). Este enfoque permite interpretar cómo el aprendizaje se construye de manera contextualizada, relacional y simbólica, en concordancia con las experiencias de vida del estudiante.

Así mismo, nuestro estudio aporta a la fundamentación de una pedagogía intercultural crítica, que busca articular los saberes ancestrales con los principios constructivistas del aprendizaje (Díaz y Hernández, 2021; Sarmiento y Reyes, 2022). Al plantear, la investigación ofrece un sustento teórico sólido para repensar las prácticas educativas desde una mirada inclusiva, respetuosa y coherente con la cosmovisión andina. En ese sentido, este trabajo contribuye al cuerpo teórico de la educación matemática contextualizada y al diálogo entre conocimiento científico y conocimiento ancestral.

1.5.2. Justificación Práctica

También, desde la justificación práctico, esta investigación busca generar cambios significativos en las prácticas pedagógicas de los docentes del nivel primario en contextos rurales. El uso de la Yupana como material educativo mejoró la definición conceptual y contextual de la adición, facilitando el desarrollo del aprendizaje tradicional hacia un aprendizaje reflexivo, situado y culturalmente significativo. Los resultados del estudio servirán como base para diseñar estrategias didácticas innovadoras que articulen la cultura andina en la enseñanza de la matemática, fortaleciendo así la identidad cultural de los estudiantes.

Así mismo nuestra investigación tiene a los programas de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), al proporcionar evidencia sobre la eficacia pedagógica de los materiales culturales en la formación matemática. Esta investigación permitió generar recomendaciones aplicables a la formación docente, a la elaboración de materiales contextualizados y a la implementación de proyectos educativos interculturales (MINEDU, 2023, 2024). En resumen, su valor práctico radica en su potencial para transformar la enseñanza desde el aula y para la comunidad, devolviendo al conocimiento ancestral su lugar legítimo dentro del proceso educativo.

1.5.3. Justificación Metodológica

En parte de la justificación metodológica, nuestra investigación adopta el enfoque cualitativo, sustentado en un diseño de investigación acción participativa. Este enfoque permite comprender el fenómeno educativo desde la experiencia y la voz de sus protagonistas como docentes y estudiantes, priorizando la interpretación clara de sus prácticas y significados (Sandín, 2003). La elección de este diseño responde al propósito de transformar la práctica educativa desde la reflexión y la acción que garantiza la coherencia entre las fases de captura, rastreo, organización y narración de los hallazgos.

También, nuestra investigación aporta al desarrollo de una práctica reflexiva y crítica del docente como investigador de su propia realidad. La sistematización de experiencias permitió no solo describir, sino también comprender e interpretar los procesos pedagógicos que emergen del uso de la Yupana. De esta forma, la metodología elegida se convierte en una vía para la reconstrucción del conocimiento y para la transformación de la práctica educativa en coherencia con los principios de la educación intercultural y participativa.

En conclusión, nuestra investigación trasciende en un avance educativo y se orienta hacia la comprensión transformadora del aprendizaje desde la cultura. La Yupana, más que un objeto, representa un puente entre el saber ancestral y la innovación pedagógica contemporánea. Su recuperación y aplicación en el aula no solo favorece la comprensión matemática, sino que también dignifica el conocimiento andino y reafirma el valor de la identidad cultural. Por ello, esta investigación adquiere una relevancia teórica, práctica y metodológica que contribuye al desarrollo de una educación más humana, inclusiva y contextualizada.

1.6. Limitaciones de la Investigación

Nuestra investigación, por su naturaleza y alcance, enfrenta determinadas limitaciones que condicionan su desarrollo y los resultados obtenidos. Reconocerlas no implica debilidad metodológica, sino más bien transparencia, rigurosidad y honestidad científica, al establecer los márgenes dentro de los cuales se interpretarán los hallazgos.

En el caso de esta investigación cualitativa, orientada a comprender la importancia de la Yupana como material educativo en el logro de aprendizajes significativos situados, las limitaciones se identifican en tres niveles: contextual, metodológico y temporal.

Así mismo la investigación se desarrolló en la Institución Educativa N.º 34401 “Virgen del Carmen”, ubicada en el centro poblado de Malaucayan, distrito de Yanacancha, provincia y región de Pasco. Este contexto, si bien representa una comunidad andina con rasgos culturales valiosos, posee condiciones geográficas y logísticas que pueden dificultar el acceso regular del investigador y el acompañamiento continuo en las aulas. Asimismo, la población participante es reducida, dado que se circunscribe al III ciclo del nivel primario, lo que limita la generalización de los resultados a otras instituciones. Sin embargo, esta restricción se asume como una fortaleza desde la perspectiva cualitativa, ya que permite una comprensión más profunda, situada y significativa del fenómeno en su contexto natural.

El desarrollo de esta investigación está limitado al factor tiempo, abarcando las fases de acción diagnóstica, acción formativa y acción reflexiva. Esta limitación temporal implica que los resultados estarán condicionados a las dinámicas y ritmos del año escolar, así como a la disponibilidad de los participantes en cada etapa. Cambios institucionales, imprevistos climáticos o interrupciones en la asistencia escolar podrían afectar la continuidad del trabajo de campo. Sin embargo, la planificación anticipada y la flexibilidad del enfoque cualitativo permiten adaptar las estrategias y garantizar la integridad del proceso investigativo.

El carácter cualitativo e interpretativo del estudio conlleva ciertas restricciones inherentes al proceso de análisis. A diferencia de las investigaciones cuantitativas, este enfoque no busca medir ni establecer correlaciones estadísticas, sino comprender el sentido que los actores educativos otorgan a sus prácticas. Por ello, los resultados no serán generalizables, sino transferibles a contextos similares, en la medida en que compartan características socioculturales y pedagógicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudio

La revisión de antecedentes constituye una parte esencial del proceso investigativo, ya que permite identificar los avances teóricos relacionados con el objeto de estudio, establecer coincidencias, contrastes y vacíos de conocimiento. En el caso de esta investigación, orientada a analizar la importancia de la Yupana como material educativo para el logro de aprendizajes significativos situados en la enseñanza de la adición de números naturales, los antecedentes seleccionados se enmarcan en los enfoques de la educación intercultural, la etnomatemática y el aprendizaje significativo.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cabrera Peñaloza (2021) en su tesis titulada *“La Taptana y la Yupana como herramientas didácticas para el aprendizaje de la suma y resta”* del grado de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica de la Universidad de Cuenca, Ecuador. El objetivo tuvo como propósito demostrar la relevancia del uso de la Taptana y la Yupana como herramientas didácticas para favorecer el aprendizaje de las operaciones de suma y resta en educación básica. Su estudio se enmarcó en una metodología cualitativa de tipo documental y descriptiva, complementada con la aplicación de una entrevista semiestructurada a nueve docentes provenientes de Ecuador, Perú y Guatemala. Estos profesionales aportaron sus percepciones y experiencias sobre la utilización de dichos

recursos ancestrales en el aula. La autora recurrió a fuentes bibliográficas, artículos científicos y documentos históricos para sustentar el análisis de las herramientas desde la perspectiva de la etnomatemática y la educación intercultural. Los resultados evidenciaron que tanto la Taptana como la Yupana facilitaron la comprensión de conceptos matemáticos básicos como la composición y descomposición de cantidades, el sistema posicional y las operaciones aritméticas elementales. Además, se observó que su implementación fortaleció la identidad cultural de los estudiantes y promovió un aprendizaje más significativo al vincular los saberes ancestrales con la práctica pedagógica actual. Cabrera concluyó que la incorporación de materiales andinos en la enseñanza matemática no solo potencia las habilidades cognitivas, sino que también contribuye a la revalorización del conocimiento ancestral como parte de una educación más contextualizada.

Ávila y González (2022) en su tesis titulado *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* para el grado Licenciados en Ciencias de la Educación Intercultural Bilingüe, de la Universidad Nacional de Educación, Ecuador. Tuvo como objetivo determinar la influencia del uso de la Yupana como recurso etnomatemático en la enseñanza de las operaciones básicas de suma y resta en estudiantes de quinto grado de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Provincia de Chimborazo". La metodología de la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, utilizando técnicas como observación participante, entrevistas no estructuradas, diarios de campo y pruebas diagnósticas y finales. La población total estuvo compuesta por 26 niños y la muestra de trabajo se concentró en siete estudiantes. Los resultados demostraron que la aplicación sistemática de la Yupana generó un avance significativo en el razonamiento lógico-matemático, facilitando la comprensión del valor posicional y el desarrollo de estrategias diversas para resolver operaciones aritméticas. Asimismo, los docentes y estudiantes reconocieron que el uso de este recurso promueve el aprendizaje colaborativo y refuerza la conexión entre la cultura local y la matemática escolar. En conclusión, los autores sostuvieron que la Yupana es un recurso pedagógico creativo con un alto potencial

didáctico, capaz de integrar la educación ancestral con las exigencias curriculares actuales, favoreciendo así el desarrollo integral del estudiante en contextos interculturales.

Escobar y Carabalí (2021) en su tesis titulado *La etnomatemática en la enseñanza de las operaciones básicas: un enfoque intercultural en contextos rurales latinoamericanos* de la Universidad del Cauca, Colombia. llevaron a cabo un estudio orientado a analizar cómo la etnomatemática puede contribuir al fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones básicas en contextos rurales multiculturales de América Latina. Su objetivo principal fue identificar de qué manera los saberes ancestrales y las prácticas culturales propias de las comunidades indígenas podían integrarse a los procesos de enseñanza de la matemática escolar. El estudio adoptó un enfoque cualitativo de tipo interpretativo y se desarrolló con docentes y estudiantes de educación básica pertenecientes a instituciones rurales en Colombia, Ecuador y Bolivia. Las técnicas empleadas incluyeron entrevistas en profundidad, observaciones directas y análisis documental, con el fin de comprender las percepciones de los actores educativos sobre el aprendizaje contextualizado. Los resultados mostraron que la incorporación de recursos culturales, como la Yupana y otros instrumentos tradicionales, fortaleció la motivación, la comprensión conceptual y la participación activa del estudiante. Los investigadores concluyeron que la educación matemática intercultural debe orientarse a recuperar el valor de los saberes locales, reconociendo la diversidad cultural como un elemento enriquecedor del aprendizaje. Así, se evidenció que la etnomatemática no solo mejora las competencias lógicas, sino que también reafirma la identidad y la pertenencia de los estudiantes a su cultura de origen .

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Morales (2025) en su tesis titulado *Problemas de cantidad y Yupana como recurso didáctico en el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la I.E. N.º 34012 “San Martín de Porras”, Huancavelica. Para el grado de Licenciado en Educación Primaria de la Universidad Nacional de Huancavelica.* El estudio tuvo como propósito analizar la influencia de la Yupana como recurso didáctico en la resolución de problemas de cantidad y en el aprendizaje de las operaciones básicas

en estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa N.º 34012 “San Martín de Porras”, Huancavelica. En la metodología se enmarcó en un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasiexperimental, utilizando un grupo experimental y un grupo control. La muestra fue conformada por 36 estudiantes y los instrumentos empleados fueron la observación directa, fichas de desempeño y pruebas de entrada y salida. Los resultados revelaron que los alumnos del grupo experimental lograron un avance notable en la comprensión de las operaciones de adición y sustracción, así como una mayor disposición al trabajo colaborativo. Morales concluyó que la Yupana es un medio pedagógico de alto valor que permite conectar el conocimiento abstracto con experiencias concretas, fortaleciendo las competencias lógico-matemáticas y contribuyendo a la preservación de los saberes ancestrales en la enseñanza contemporánea.

Huanca y Mamani (2021) en su tesis titulada *La eficacia de la Yupana para la resolución de problemas aditivos en niños del segundo grado de las escuelas rurales de la región Puno, Perú* para el grado de Licenciados en Educación Primaria de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. El estudio realizado tuvo como objetivo determinar la eficacia de la Yupana en la resolución de problemas aditivos en niños del segundo grado de educación primaria pertenecientes a escuelas rurales de la región Puno. La metodología que se aplicó en la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado y nivel explicativo, utilizando un diseño cuasiexperimental con grupos control y experimental. La muestra estuvo compuesta por 60 estudiantes rurales distribuidos equitativamente, y se emplearon como técnicas la observación directa y la evaluación diagnóstica y final, mediante instrumentos validados por expertos. Los resultados demostraron mejoras sustanciales en la capacidad de los niños para comprender, representar y resolver operaciones aditivas tras la implementación de la Yupana. Se evidenció además un aumento en la motivación, la concentración y la participación activa durante las clases. En conclusión, los autores sostuvieron que la Yupana constituyó un medio pedagógico de alto valor didáctico, que permitió a los

estudiantes aprender mediante la manipulación, el razonamiento concreto y la conexión con su contexto cultural, consolidando así un aprendizaje significativo y duradero.

Cruz (2021) en su tesis titulado *El desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 34152 "San Francisco de Asís", Junín*, para el grado de Licenciado en Educación Primaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. La tesis tuvo como objetivo analizar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 34152 "San Francisco de Asís", ubicada en la región Junín. La metodología del trabajo se basó en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico y nivel exploratorio, recurriendo a observaciones de aula, entrevistas semiestructuradas y revisión documental. La población estuvo conformada por docentes y estudiantes del segundo y tercer grado, con una muestra intencionada de 25 participantes. Los resultados reflejaron que los estudiantes mostraron dificultades en el razonamiento lógico, la comprensión del valor posicional y la resolución de problemas aritméticos, principalmente debido al uso limitado de materiales concretos y la persistencia de métodos tradicionales de enseñanza. Sin embargo, el estudio destacó que la introducción de recursos culturales, como la Yupana, contribuyó a mejorar el pensamiento lógico y la comprensión de conceptos numéricos. En conclusión, el autor afirmó que la integración de materiales manipulativos contextualizados permite vincular la matemática con la experiencia cotidiana del estudiante, fortaleciendo así la comprensión y el aprendizaje significativo en la educación rural.

Luján Ramos (2023) en su tesis titulado *Aprendizaje significativo en el área de matemática en estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 30245 "San Antonio de Padua", Lima*, para el Licenciado en Educación Primaria de la Universidad César Vallejo. El objetivo de la investigación se orienta a comprender cómo se manifiesta el aprendizaje significativo en el área de matemática en estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 30245 "San Antonio de Padua", Lima. El estudio utilizó un enfoque cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo, con la participación de 15 docentes

y 30 estudiantes seleccionados mediante un muestreo intencional. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación de sesiones pedagógicas y la entrevista semiestructurada, complementadas con el análisis documental de cuadernos y planes de clase. Los resultados mostraron que la aplicación de estrategias activas y el uso de materiales concretos fortalecieron la comprensión de conceptos matemáticos y la transferencia de aprendizajes a contextos reales. Se concluyó que el aprendizaje significativo en matemática depende en gran medida de la mediación docente y del uso de recursos contextualizados, subrayando la necesidad de incorporar materiales culturales como la Yupana para promover una enseñanza más cercana a la realidad sociocultural de los estudiantes.

2.2. Bases teóricas científicas- sustento teórico.

2.2.1. Teoría del Aprendizaje Significativo – David Ausubel (1983)

La Teoría del Aprendizaje Significativo es un ejemplo de trabajo pionero en el campo de la psicología educativa que fue acuñada en la obra de David Paul Ausubel en la década de 1960 y se encuentra en su libro *Educational Psychology: A Cognitive View* de 1983. En esta obra, Ausubel establece que el aprendizaje es, en términos simples, el proceso que se activa en el individuo cuando se produce una incorporación sustantiva de una nueva información a una estructura cognitiva, en donde se establecen relaciones significativas y no al azar con los conocimientos previos. En otras palabras, el aprendizaje se produce como un proceso mecánico, en la absorción de información nueva. El aprendizaje se activa a través del vínculo de la nueva información con el contenido de la estructura cognoscitiva, a través de procesos de comprensión, reflexión y significación (Ausubel, 1983).

Del mismo modo el aprendizaje significativo se opone al aprendizaje memorístico, ya que este se caracteriza por la repetición sin comprensión. Ausubel consideró que el conocimiento no se “transfiere” de manera pasiva del docente al estudiante, sino que se construye activamente mediante procesos de asimilación cognitiva. En este proceso, los organizadores previos conceptos, experiencias o ideas que el estudiante ya posee actúan

como anclajes para el nuevo conocimiento, facilitando la comprensión profunda. Por ello, el aprendizaje significativo no depende únicamente de la cantidad de información presentada, sino de su relevancia psicológica y cultural para quien aprende (Moreira, 2019).

Desde el punto de vista metodológico, la teoría de Ausubel se alinea con el enfoque cualitativo y hermenéutico de la presente investigación, ya que se ocupa de la interpretación de significados. Dentro de este contexto, la Yupana se hace posible como un mediador simbólico que ayude, construyendo a sentido, la comprensión, la reflexión y el pensamiento crítico de manera colectiva. En este sentido, aprender deja de ser una simple repetición y se convierte en un acto de comprensión.

Para concluir, la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel proporcionó a esta investigación un marco conceptual para explicar cómo los estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan pueden utilizar materiales contextualizados para construir un aprendizaje más duradero y relevante. El Yupana, al incorporarse en el aula, actúa como un puente entre el conocimiento ancestral indígena y las matemáticas escolares modernas, fomentando un aprendizaje que va más allá del desarrollo de habilidades cognitivas y también promueve el fortalecimiento de una identidad cultural y un sentido de pertenencia a la cultura andina inclusiva. La esencia de esta teoría es que nos permite concebir el aprendizaje no como un proceso de adquisición de información, sino como un proceso de enriquecimiento a través del cual el aprendiz construye e interpreta significado y reconfigura el conocimiento desde su propio trasfondo cultural.

2.2.2. Teoría Sociocultural del Aprendizaje – Lev Vygotsky (1978)

La Teoría Sociocultural del Aprendizaje fue formulada a inicios del siglo XX por Lev Semiónovich Vygotsky, psicólogo ruso que destacó por su influencia en la psicología educativa moderna. Vygotsky define aprendizaje como un proceso social, cultural y mediado, dado que el aprendizaje no se logra de forma individual y aislada, sino a partir de la interacción con el entorno cultural y las herramientas simbólicas que la comunidad

produce (Vygotsky, 1978). La construcción del aprendizaje, como proceso colectivo, implica que el sujeto se apropia de significados de la cultura a través de la mediación del lenguaje y otros instrumentos de la comunidad.

La construcción sociocultural reconoce que el lenguaje, los símbolos y los objetos son herramientas que, como extensiones del pensamiento, impactan la manera de aprender y de enseñar. Con esta perspectiva, la yupana, como objeto, no es un simple recurso didáctico, sino un mediador cultural que, desde su cosmovisión, ancla la sabiduría del conocimiento. Su uso en el aula, es, en primer lugar, un reconocimiento al epistemológico de los saberes andinos y su conectividad con el currículo. Desde esta perspectiva, cuando un docente utiliza la yupana para enseñar matemáticas, no solo facilita la comprensión de la operación matemática de la suma, sino también, la identidad cultural y la continuidad de un legado histórico de pensamiento lógico-matemático. (Huamán, 2022).

La Teoría Sociocultural del Aprendizaje brinda a este estudio una estructura que describe el desarrollo del conocimiento matemático a través de la construcción, la interacción y la mediación de instrumentos. Desde este punto de vista, la Yupana es un instrumento didáctico y un símbolo que puede articular el pensamiento ancestral y las problemáticas educativas actuales. Por tanto, su empleo en la sala de clases de la zona rural andina, no solo facilita la comprensión cognitiva de la adición, sino que también, reafirma la consideración del aprendizaje como un proceso social e históricamente humano.

2.2.3. Teoría del Aprendizaje Situado – Jean Lave y Etienne Wenger (1991)

Lave y Wenger, en su publicación "Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation" (1991), plantean la Teoría del Aprendizaje Situado, la cual supera la comprensión tradicional del proceso educativo. Desde un enfoque crítico, los autores analizan el aprendizaje como un fenómeno social y argumentan que el conocimiento no puede ser adquirido de forma abstracta y de manera individual, debiendo construirse activa y socialmente. A diferencia de la gran mayoría de las teorías que analizan el aprendizaje

como proceso de absorción de información, para ellos, aprender es participar de forma legítima y progresiva en una o en varias comunidades de práctica, apropian el conocimiento mediante la interacción y la experiencia con otros.

Desde esta mirada, el aula deja de ser un espacio cerrado de transmisión de contenidos y se convierte en una comunidad de aprendizaje, donde el conocimiento se da a partir del diálogo y de la práctica y construcción de significados de manera compartida. Los autores sostienen que la participación en estas comunidades se da de manera progresiva. El aprendiz parte de una posición periférica de observador y replicador de acciones hasta llegar a una participación plena, por medio de la experiencia y de la práctica. Este tránsito, a su vez, constituye el desarrollo cognitivo, social y cultural del individuo en su grupo (Wenger, 1998).

La Teoría del Aprendizaje Situado le dio a esta investigación una perspectiva innovadora y humanista en el campo de la enseñanza de la matemática. Con el aprendizaje como una práctica social en contextos auténticos, la teoría ubica el uso de la Yupana como una experiencia educativa que trasciende la cultura y la cognición, a la acción. Por lo tanto, aprender a usar la Yupana implica mucho más que una simple adición de números naturales. Es aprender desde la vida, la comunidad y la identidad. De esta manera, se empieza a construir una educación más inclusiva, contextual y dignificante de los saberes ancestrales; donde la educación cobra sentido y se irrumpe con la realidad del educando.

2.2.4. Variable Independiente: Importancia de la Yupana como material educativo

2.2.4.1. Definición y evolución del concepto

La Yupana es un instrumento ancestral de cálculo utilizado por las civilizaciones andinas precolombinas, particularmente por los incas, como una herramienta para representar cantidades y realizar operaciones aritméticas mediante fichas o semillas distribuidas en compartimentos. En la actualidad, ha sido revalorizada como un material educativo intercultural capaz de fortalecer el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes y de conectar el conocimiento científico moderno con los saberes ancestrales (Huamán, 2022).

De acuerdo con Vilcapoma (2021), la Yupana debe entenderse no solo como un recurso de apoyo para el aprendizaje de las operaciones básicas, sino como un medio didáctico que permite contextualizar la enseñanza de la matemática desde la cosmovisión andina. En este sentido, su importancia radica en que favorece la comprensión de conceptos abstractos a través de la manipulación concreta, lo que contribuye al desarrollo del razonamiento lógico, la motivación y el aprendizaje significativo.

Para Díaz Barriga (2020), los materiales educativos cumplen un papel fundamental en la mediación pedagógica, ya que transforman la enseñanza en una experiencia visual, táctil y simbólica. En este marco, la Yupana actúa como un mediador cultural que traduce los conocimientos matemáticos abstractos en experiencias accesibles y culturalmente relevantes. Su empleo en aulas rurales no solo mejora el rendimiento académico, sino que fortalece la identidad cultural del estudiante, unificando el conocimiento tradicional y el escolar.

Finalmente, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2023) sostiene que el uso de materiales culturalmente pertinentes, como la Yupana, se enmarca dentro de los principios de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), que promueve una enseñanza contextualizada, respetuosa de la diversidad lingüística y coherente con los saberes locales. Así, la Yupana representa una vía para recuperar la pedagogía ancestral y fortalecer la educación matemática desde una perspectiva inclusiva y situada.

2.2.4.2. Fundamentación epistemológica y pedagógica

A. Fundamentación epistemológica

Una parte importante de la epistemología en la que se basa la propuesta reconoce que el acto de comprender no se limita a la construcción de universales, sino que también involucra una interpretación del mundo. En función de ello, la Yupana no es solo una herramienta, sino una manifestación de la lógica andina que, en relación con la naturaleza y la comunidad, es capaz de representar la cantidad, el orden y la proporcionalidad. Desde la perspectiva de Vygotsky (1978), las Yupanas y otras herramientas culturales, son mediadores que transforman los procesos cognitivos, por lo que la Yupana, a través del

uso y la interacción social, facilita la apropiación de conocimientos por parte de los individuos. Así, la Yupana se sitúa epistemológicamente en la confluencia del conocimiento empírico y el conocimiento cultural, el saber ancestral y el pensamiento matemático contemporáneo.

B. Fundamentación pedagógica

Desde una fundamentación pedagógica, la Yupana se configuran como un recurso educativo que fomenta la comprensión de la noción de número y las operaciones básicas de la aritmética a través de la manipulación y la experimentación. Para Ausubel (1983), el aprendizaje tiene un carácter significativo cuando la nueva información que se presenta al estudiante se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos que el estudiante ya posee. La Yupana facilita este tipo de aprendizaje al articular los procesos de enseñanza y aprendizaje de la escuela con los conocimientos culturales del área andina. De esta manera, el recurso concreto, como la Yupana, sirve como un organizador previo para el establecimiento de significados a partir de la experiencia, y hace del aprendizaje un proceso a nivel cognitivo, y a la vez, a nivel emocional y cultural relevante (Díaz & Hernández, 2021).

El uso de materiales educativos que incorporan elementos de la ancestralidad andina, por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2023), se enmarca en el uso de la Yupana como herramienta para el aprendizaje desde la diversidad, como parte de la cosmovisión andina. Esta metodología, en particular, se asocia con el enfoque del constructivismo sociocultural, que propone la construcción del conocimiento a través de la interacción social y el uso de instrumentos culturales (Vygotsky, 1978; Bruner, 1997). Desde esta perspectiva, la Yupana, como herramienta de enseñanza, facilita el desarrollo del pensamiento lógico y la comprensión simbólica de los números, y contribuye a la construcción y fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes.

El uso de la Yupana, desde la epistemología y la pedagogía, la fundamenta como un punto de mediación cognitiva y cultural entre el conocimiento antiguo y la educación moderna. Su uso en la enseñanza de las matemáticas permite a los alumnos construir su

pensamiento lógico y abstracto, a partir de experiencias que sean concretas y significativas. La Yupana, en este sentido, no es solo un material utilizado para enseñar. La Yupana, en este sentido, va más allá de los límites de ser un mero material didáctico y se convierte en una herramienta pedagógica sintetizadora de la ciencia, la cultura y del aprendizaje significativo, en este sentido, alineándose con la trascendencia de una educación inclusiva, humanística y contextualizada.

2.2.4.3. Definiciones teóricas de la variable

A. Conocimiento docente del material

Esta dimensión se refiere al nivel de comprensión que el docente posee sobre el origen, la estructura, las funciones y las aplicaciones pedagógicas de la Yupana. Según Huamán (2022), los maestros que comprenden su valor histórico y su potencial didáctico son capaces de integrar este recurso de manera creativa y significativa en el proceso de enseñanza. Este conocimiento abarca tanto el dominio conceptual como el reconocimiento simbólico del material como parte de la cultura andina.

B. Procesos de aplicación didáctica

Esta dimensión abarca las estrategias metodológicas utilizadas por el docente al incorporar la Yupana en sus sesiones de aprendizaje. Incluye la planificación de actividades, la ejecución de dinámicas manipulativas y la evaluación reflexiva de los aprendizajes. Torres, Gutiérrez y Albornoz (2021) destacan que el uso de la Yupana permite a los estudiantes transitar de la representación concreta a la abstracción, promoviendo el pensamiento lógico y el trabajo colaborativo.

C. Valor pedagógico atribuido a la Yupana

Esta dimensión se refiere al reconocimiento del valor formativo y cultural de la Yupana dentro del proceso educativo. De acuerdo con Díaz y Hernández (2021), los materiales didácticos que integran el contexto cultural del estudiante fomentan la motivación, la comprensión y la transferencia del conocimiento. En consecuencia, la Yupana no solo cumple una función instrumental, sino también simbólica, al vincular el aprendizaje escolar con la identidad cultural del estudiante.

2.2.4.4. Enfoque didáctico para el uso de la Yupana

Una de las herramientas de cálculo de nuestro pasado cultural que contribuye significativamente al avance de la enseñanza de las matemáticas es el yupana. El desarrollo de operaciones matemáticas en el yupana puede realizarse de diversas maneras.

Este estudio se centrará en la metodología. “Los incas tenían que utilizar herramientas artificiales, como piedras diminutas y un dispositivo llamado yupana, que deriva de la palabra quechua yupay, para ver, tocar y comprender sus cálculos» significa contar” (Burns, 2007, p. 64).

El autor sostiene que para el uso y elaboración de la yupana se deben considerar los siguientes aspectos:

Colocar la yupana de manera horizontal.

- Cada uno de los círculos tiene un valor de “uno” y adquiere otros valores dependiendo de la columna donde se ubique, es decir, el círculo en la columna uno valdrá 1, en la columna dos un valor de 10 y así de manera sucesiva con los demás.
- Los agujeros que están ubicados en la primera fila simbolizan la memoria.
- Para que el trabajo se vea ordenado empezamos a llenar los círculos de la parte inferior hasta la parte superior de la yupana.
- Cuando se llenen los diez agujeros en una columna, los desocupamos o barremos y ponemos una ficha en la memoria para posteriormente trasladarlo a la parte inferior de la columna siguiente.
- Cuando se necesite trasladar al orden inferior, se realiza el proceso inverso al detallado anteriormente.

2.2.4.5. Descripción de la yupana

El yupana es un tablero rectangular o cuadrado con cuatro filas y cinco columnas (20 casillas). De derecha a izquierda, las columnas muestran grupos de 1, 2, 3 y 5, mientras que las filas muestran niveles o bases (en este estudio, emplearemos el Yupana de cinco

filas y tres columnas. En cada cuadrado se dispone un número específico de círculos de la siguiente manera: cinco círculos en la primera fila, tres en la segunda, dos en la tercera y uno en la cuarta. Solo se utilizarán doce de las quince casillas de su forma rectangular para llevar a cabo los diez procedimientos fundamentales con alumnos de segundo grado. Las unidades, decenas y centenas están representadas por las columnas.

2.2.4.6. Interpretaciones de la yupana

La Yupana en el transcurrir el tiempo ha recibido varias interpretaciones que aportan al crecimiento de su estudio las cuales detallaremos:

A. Interpretación del Tablero por Henry Waseén (1931).

Según Apaza, Waseén (2017) tenía por conocimiento que los puntos blancos del tablero de Guaman Poma significan ausencia como lo menciona:

El autor parte de la hipótesis de que los puntos negros del tablero de Guaman Poma indican la presencia de fichas y los puntos blancos indican su ausencia. El tablero está dispuesto verticalmente, con las filas organizadas en grupos decimales que van del 1 al 10 000, y las casillas horizontales asignadas a los valores 5, 15, 30 y 30 de izquierda a derecha. Debido a su funcionamiento algo forzado e inviable, esta opinión no ha suscitado mucho interés entre los estudiosos. Aunque la interpretación de Waseén está desfasada y es incompatible con el sistema decimal educativo, es una de las interpretaciones que conserva la forma vertical y cuyas filas muestran los valores 5, 15, 30 y 30.

Figura 1

Propuesta de Tablero de Henry Waseén

WASSEÉN'S SOLUTION 1931				
	A	B	C	D
10000	○ ○ ○ ○ ○ ○ 5 × 10000	○ ○ ○ ○ ○ ○ 3 × 50000 ○	○ ○ ○ ○ ○ 2 × 150000	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 300000
1000	○ ○ ○ ○ ○ ○ 5 × 1000	○ ○ ○ ○ ○ ○ 3 × 5000 ○	○ ○ ○ ○ ○ 2 × 15000	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 30000
100	○ ○ ○ ○ ○ ○ 5 × 100	○ ○ ○ ○ ○ ○ 3 × 500 ○	○ ○ ○ ○ ○ 2 × 1500	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 3000
10	○ ○ ○ ○ ○ ○ 5 × 10	○ ○ ○ ○ ○ ○ 3 × 50 ○	○ ○ ○ ○ ○ 2 × 150	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 300
1	○ ○ ○ ○ ○ ○ 5 × 1	○ ○ ○ ○ ○ ○ 3 × 5 ○	○ ○ ○ ○ ○ 2 × 15	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 30
	1	5	15	30

Nota: La figura representa la propuesta planteada por Henry Waseén tomando en consideración los valores 5, 15, 30 y 30; la figura fue tomada de (Apaza, 2017, p. 245)

B. Interpretación de Carlos Radicati Dei Primeglio (1979).

Vilca, Mamami y Bizarro (2023) afirman que el Yupana de Radicati, que asigna un valor basado en las posiciones de los cuadrados, carece de los círculos que aparecen en el Yupana de Poma de Ayala.

A diferencia de Wassén, el tablero de Radicati no lleva grabado los círculos. Los valores se representan y calculan mentalmente. No parece que los incas hayan previsto las perforaciones, cada casilla de acuerdo a su posición adquiere un valor distinto. El tablero tiene los valores de 5-3-2-1, para todas las filas, multiplicadas por las potencias de base 10 (Pacheco, 1999). Los valores en la primera fila (Unidades) son $5 \times 100=5$; $3 \times 100=3$; $2 \times 100=2$; $1 \times 100=1$; en la segunda (Decenas), $5 \times 101=50$; $3 \times 101=30$; $2 \times 101=20$; $1 \times 101=10$, en la tercera (Centenas), $5 \times 102=500$; $3 \times 102=300$; $2 \times 102=200$; $1 \times 102=100$, en la cuarta (Unidades de Millar), 5×103 ; 3×103 ; 2×103 ; 1×103 , en la quinta fila (Decenas de Millar), 5×104 ; 3×104 ; 2×104 ; 1×104 . La ficha adquiere un valor dependiendo del casillero en el que se ubique. Por ejemplo, el número 20 se representa colocando una ficha en la casilla '2' de la segunda fila (Decenas).

Figura 2

Propuesta de Tablero de Carlos Radicati Dei Primeglio (1951)

a						10000
b						1000
c						100
d						100
e						10
	1	1	1	1	1	1

Nota: Tomado de (Apaza, 2017, p. 245)

C. La Propuesta de Yupana de William Burns (1981).

La propuesta por Burns (2017) planteada que no debe verse la Yupana como una ilustración sino más bien en forma horizontal, así como:

La ilustración de Guaman Poma también sirve de base para la versión de Burns. A diferencia de los autores anteriores, Guaman Poma sostiene que la yupana debe colocarse horizontalmente en lugar de como aparece en la representación (ibíd.), aunque mantiene el número de agujeros como tres, dos, uno y cinco. Con las unidades en la columna de la derecha, seguidas de las decenas, centenas, millares y decenas de millares, el tablero se ajusta a la notación de dígitos indo-árabes en esta orientación. Esta sugerencia nos hace considerar lo crucial que es observar el Yupana horizontalmente, adoptar un punto de vista diferente y mantener la cantidad de agujeros en él. La designación de los agujeros 5, 3, 2 y 1 es similar a la idea de Burns. con la interpretación educativa de Apaza del Yupana multibase.

Figura 3

Tablero Burns y su Representación de 6971

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

Nota: Representación del número 6971 en el tablero de Burns tomado de (Vilca, Mamami, & Bizarro, 2023, p. 89)

D. Interpretación del Tablero de Diego Pareja (1986).

Según Apaza, Pareja plantea esta propuesta en base a Manson que sostiene dos símbolos con valores como lo menciona:

Pareja, sostiene que los incas empleaban dos símbolos para expresar valores: un círculo negro para el «cinco» y un círculo blanco para el «uno», de acuerdo con las

afirmaciones y el razonamiento de Mason sobre el uso de símbolos. La diferenciación se haría utilizando dos tonos de semillas o piedras. Dado que cada piedra tiene un valor distinto (uno o cinco), cada casilla tiene un número variable de agujeros (uno, dos, tres o cinco) y las casillas en blanco representan un cero, la cada casilla del yupana puede tener un valor entre 0 y 25. Esta disposición enfatiza la ausencia de consistencia y dificulta los cálculos aritméticos.

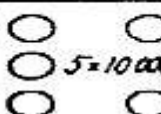
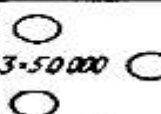
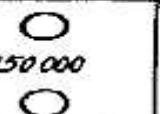
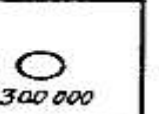
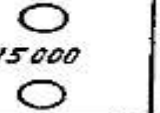
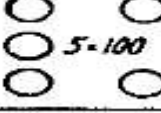
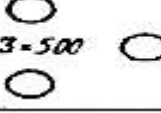
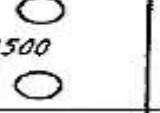
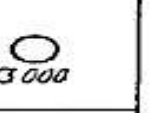
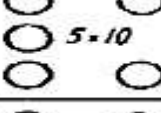
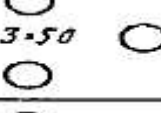
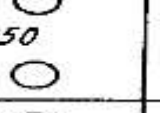
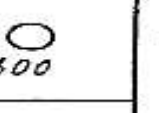
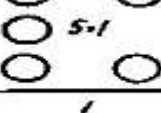
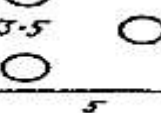
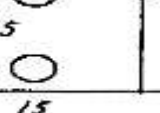
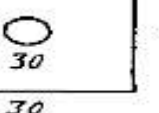
E. Operaciones aritméticas usando la Yupana

Wassén (1931) citado por Radicati (1979, p. 288) describe a la *Yupana* como:

Un ábaco donde el valor numeral se expresa de forma horizontal con una progresión de 5, 15, 30 y 30 lo que significa que el valor que se asigna a los casilleros va de izquierda a derecha (5 huecos $\times 1=5$), (3 huecos $\times 5=15$) se triplica, (2 huecos por $15=30$), se duplica y la última columna unifica (1 hueco $\times 30=30$).

Figura 4

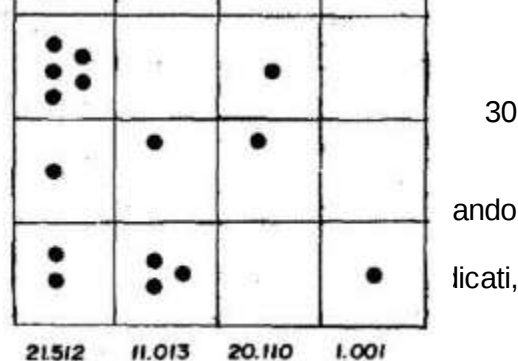
Esquema de Wassén 1931

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

Nota: yupana extraído del esquema de Wassén

F. Suma en la yupana

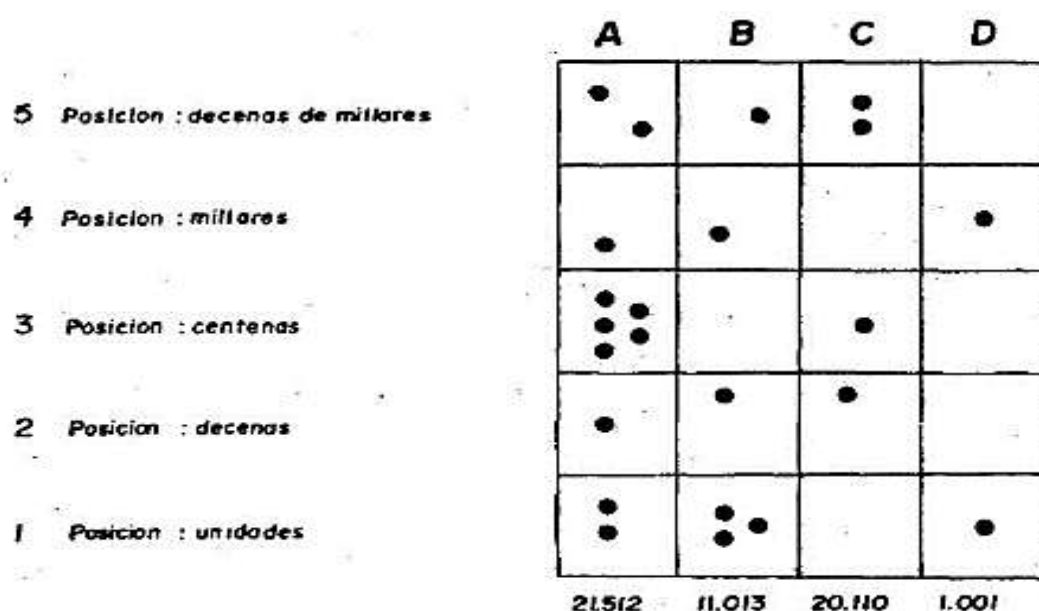
3 Posición : centenas
 2 Posición : decenas
 Una de
 fichas a los sun
 1 Posición : unidades
 1979).



A continuación, se presenta los procedimientos para la realizar la suma: para lo cual se operacionalizará las cifras: 21.512; 11.013; 20.110; 1,001 Primero empezando por la disposición izquierda a derecha la cual es la unidad, seguido de las decenas, centenas, millares y decenas de millar

Figura 5

Suma. Radicati, El método registral de los incas:Yupana y quipu (1979).



Nota: Gráfico de suma según Radicati

2.2.4.7. Aplicación de la yupana en el desarrollo de las operaciones básicas

A. La adición

para desarrollar esta operación en la yupana, se deben realizar los siguientes pasos:

Ejemplo de adición sin llevar: sumar $32 + 26$

Se coloca uno de los sumandos (32) en la yupana y el otro (26) arriba de la misma.

Figura 6

Esquema de la práctica de la suma de $32+26$

UMI	C	D	U
○	○	○	○
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

Bajamos las fichas y las colocamos en la yupana, manteniendo el orden de posición.

Figura 7

Esquema de la suma con la yupana según el orden de posición

UMI	C	D	U
○	○	○	○
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

El resultado será el número de fichas que hay en cada casilla, teniendo en cuenta esto, la suma será igual a 58.

Ejemplo de adición llevando: sumar $429 + 152$

- Colocar uno de los sumandos en la yupana (429) y el segundo (152) encima de ella.

Figura 8

- Representación gráfica con la yupana de la suma de $429+152$



UMI	C	D	U
○	○	○	○
○ ○	○ ○	○ ○	● ○
○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	● ● ●
○ ○ ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ● ● ●	○ ○ ○ ● ● ● ○	● ● ● ● ● ● ●

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

- Bajamos las fichas que están arriba manteniendo las columnas, es decir, en la primera columna bajar las dos fichas, en la segunda 5 y en la tercera 1.
- La columna uno al cubrirse los diez agujeros y quedándonos una ficha, sacamos todos y colocamos una en la memoria; de esta manera podemos colocar la ficha que falta.
- Finalmente, el resultado de la suma será 581 representada de la siguiente

Figura 9

Resultado de la suma 581 mediante el uso de la yupana

UMI	C	D	U
○	○	○	○
○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
○ ○ ○	○ ○ ○	● ● ●	○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ● ● ● ○

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

2.2.5. Variable Dependiente: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales

2.2.5.1. Definición y evolución del concepto

El aprendizaje significativo fue planteado por David Ausubel (1983) como el proceso mediante el cual la nueva información se relaciona de manera sustantiva y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante. Este tipo de aprendizaje promueve la comprensión y la retención duradera, en contraste con el aprendizaje memorístico, que se limita a la repetición mecánica.

Según Díaz y Hernández (2021), el aprendizaje significativo se desarrolla cuando el alumno logra integrar cognitivamente los nuevos contenidos a su estructura mental, estableciendo relación entre el conocimiento nuevo y su experiencia previa. Desde esta perspectiva, el rol del docente consiste en diseñar experiencias que favorezcan la construcción activa de significados.

Así, mismo, Lave y Wenger (1991) plantean al proponer el aprendizaje situado, entendiendo que el conocimiento se construye dentro de contextos sociales y culturales concretos. El aprendizaje deja de ser una actividad individual para convertirse en una práctica social y contextualizada, en la que el estudiante participa activamente en el aprendizaje mediante la práctica.

2.2.5.2. Fundamentación teórica: Aprendizaje significativo y aprendizaje situado

El aprendizaje significativo situado es un enfoque integrador que combina dos miradas pedagógicas que se pueden considerar ambas nociones desde el enfoque gestaltista: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983) y la teoría del aprendizaje situado de Lave y Wenger (1991). Ambas visiones son humanistas, constructivistas y con un fuerte componente contextual, donde la actividad del estudiante, la intervención del docente, y la cultura del conocimiento son elementos de primer orden.

Desde estas perspectivas, entienden que el aprendizaje no solo involucra el aprendizaje de información, sino que también conlleva un proceso de construcción de significados y de involucramiento en prácticas sociales auténticas. Por lo tanto, el

aprendizaje significativo y situado, explica de qué manera las y los estudiantes de la educación primaria, comprenden, aplican y transfieren conocimientos matemáticos, como la adición de números naturales, a partir de experiencias concretas y contextualizadas.

A. Aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo, la cual fue propuesta por Ausubel (1983), establece que el aprendizaje se da cuando la nueva información se asimila de manera sustantiva a la estructura cognitiva del estudiante, conectando la nueva información con los conocimientos que ya posee. El aprendizaje está influenciado, entre otras cosas, por el conjunto de conocimientos que tiene el estudiante, así que es fundamental que la enseñanza se construya desde el contexto, los saberes y las experiencias de los estudiantes.

Dentro del contexto educativo peruano, Díaz Barriga (2020) afirma que el aprendizaje significativo implica la construcción de situaciones pedagógicas donde las realidades socioculturales de los estudiantes se conectan con los contenidos que se enseñan. En las instituciones educativas rurales, por ejemplo, la Yupana sirve como un organizador concreto previo, ya que permite al estudiante establecer conexiones entre el conocimiento matemático y sus prácticas cotidianas y la cultura local. A través del uso de este material, los estudiantes pueden comprender de manera experiencial el valor posicional, las relaciones numéricas y las operaciones básicas de la adición.

En conclusión, el aprendizaje significativo, desde una perspectiva intercultural, reconoce que los estudiantes aprenden mejor cuando el conocimiento escolar está conectado con su conocimiento local, idioma y experiencias comunitarias. Así, enseñar la adición a través de la Yupana significa `redefinir` las matemáticas desde una perspectiva cultural y convertir una práctica abstracta en un acto de comprensión de la pertenencia cultural.

➤ Dimensiones del Aprendizaje Significativo:

Según el MINEDU (2009) para que el aprendizaje se dé significativamente se deben cumplir con ciertos criterios los cuales detallamos:

Aprendizaje conceptual: Esto implica que el material debe estructurarse de manera que inspire a los alumnos a crear nuevas interpretaciones. Los nuevos contenidos deben tener sentido y estar relacionados con los contenidos existentes dentro de su área de especialización. El aprendizaje conceptual es el reconocimiento y la asociación de propiedades compartidas entre una idea y una serie de objetos o sucesos.

El aprendizaje tiene lugar en un entorno que pone a prueba la inteligencia del alumno y le obliga a aplicar lo aprendido para resolver problemas. Se puede comprender gradualmente en tres fases de crecimiento y maduración intelectual.

El modo nativo, el modo icónico y el modo simbólico, también conocidos como modos psicológicos de cognición, se corresponden con las etapas del crecimiento intelectual en las que primero viene la acción y luego la imagen.

Procedimental: La información previa que los alumnos ya tienen en sus estructuras cognitivas debe conectarse con el contenido. El vínculo o conexión es el componente principal de la relevancia psicológica del estudiante entre el conocimiento existente del estudiante y el material recién aprendido. La adquisición, el almacenamiento y la recuperación eficiente del conocimiento relacionado con la realización de una variedad de habilidades motoras y tareas, desde actividades básicas y cotidianas hasta tareas que son esenciales para la existencia del sujeto, incluyendo caminar y escribir, son parte del aprendizaje y la memoria procedimental.

El desarrollo del sistema motor de los niños está estrechamente relacionado con el desarrollo del aprendizaje y la memoria procedimental. En concreto, el desarrollo del sistema piramidal y la mielinización del sistema nervioso son dos elementos esenciales. En las primeras fases de cualquier tipo de aprendizaje motor se necesita mucha retroalimentación sensorial, y la visión es sin duda una de las fuentes más importantes de esta información. Con el fin de preservar la precisión de los movimientos ejecutados y adquiridos, el aprendizaje visuomotor garantiza la recalibración motora basada en los cambios en la percepción visuoespacial.

Actitudinal: En comparación con el aprendizaje memorístico, el aprendizaje significativo exige más trabajo. Por consiguiente, requiere elementos motivadores, así como tener en cuenta factores relacionales y afectivos que a menudo impiden esa tendencia o actitud positiva.

Al animar a los alumnos a desarrollar una personalidad que elija o prefiera comportamientos positivos que sean ventajosos, el contenido actitudinal se refiere a la construcción de acciones positivas de acuerdo con los ideales de la sociedad en la que se vive tanto para la sociedad como para ellos mismos. No se pueden imponer por la fuerza, sino que deben aceptarse con convicción. Por esta razón, siempre es necesario explicar por qué se recomienda adoptar determinadas actitudes.

B. Aprendizaje situado

Jean Lave y Etienne Wenger (1991) sostienen que el aprendizaje situado hace énfasis en el aprendizaje como un proceso social y cultural, en donde el conocimiento se construye en interacciones sociales que se dan en un contexto específico. Por lo tanto, el aprendizaje ocurre a través de la participación activa en comunidades de práctica. Esto implica que, para Lave y Wenger (1991), el aprendizaje no ocurre de manera aislada o de manera descontextualizada, sino en situaciones de contexto y valor para el sujeto. Para estos autores, "el aprendizaje es, ante todo, un proceso de participación en una práctica social continua", lo que destaca la importancia de la experiencia.

El aprendizaje situado con relación a la enseñanza de la adición de los números naturales, facilita a los estudiantes la comprensión de los conceptos matemáticos en diferentes contextos, tal como en el caso del conteo de productos agrícolas, la organización de determinadas herramientas y la resolución de problemas de su cotidianidad. Morales (2025) describe que los materiales culturales, como la Yupana, estimulan la participación de los estudiantes y, por lo tanto, promueven un aprendizaje de manera asociada y sistémica, y mejoran el uso del conocimiento en contextos distintos.

En conclusión, la Política Nacional de Educación Intercultural Bilingüe (MINEDU, 2023) señala que el aprendizaje debe partir del contexto del estudiante, de su saber local,

y de su lengua originaria. La enseñanza situada, en este sentido, permite articular el currículo nacional con la vida comunitaria, generando aprendizajes significativos que transforman la práctica docente y la experiencia educativa.

2.2.5.3. Definiciones teóricas de la variable

A. Comprensión conceptual de la adición

Esta dimensión implica el desarrollo del pensamiento lógico-matemático mediante la comprensión de los conceptos de unión, composición y equivalencia numérica. Según Morales (2025), la manipulación de materiales concretos como la Yupana permite a los estudiantes visualizar las operaciones y comprender el valor posicional de los números.

B. Aplicación contextual del conocimiento

Esta dimensión define a la capacidad del estudiante para aplicar lo aprendido en contextos significativos y culturalmente importantes. Luján (2023) sostiene que cuando la enseñanza se vincula con la realidad del estudiante, el aprendizaje se vuelve más pertinente y motivador. En este caso, la Yupana facilita la contextualización del aprendizaje matemático al incorporar elementos culturales del entorno andino.

C. Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas

La transferencia constituye la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en nuevos escenarios o problemas. Díaz y Hernández (2021) señalan que la transferencia ocurre cuando el aprendizaje ha sido comprendido de manera significativa. En el contexto de la Yupana, los estudiantes pueden trasladar los principios de la adición a situaciones prácticas como el conteo de objetos, el intercambio o la organización de recursos.

2.2.5.4. Aprendizaje de la matemática

Según el MINEDU (2016) la matemática es una acción que realizan las personas y es fundamental en el desarrollo de conocimiento y cultura.

Al capacitar a las personas para encontrar, organizar, evaluar y sintetizar información todo lo cual es crucial para comprender e interpretar, la creación de conocimientos matemáticos fomenta el crecimiento humano todo lo que nos rodea, utilizando un razonamiento sólido para tomar las decisiones correctas y, en última

instancia, seleccionando soluciones para resolver problemas de forma adaptable. El objetivo del desarrollo de enseñanza aprendizaje de las matemáticas tienen el propósito de cumplir un perfil de egreso determinado por el Ministerio de Educación en la educación básica.

2.2.5.5. Competencia del área de matemática

Según el MINEDU (2016) las competencias requeridas en la educación básica son donde el estudiante:

- A. Logra resolver cálculos de cantidad; derivado en resolver y plantear problemas que demanden la construcción y comprensión del número.
- B. Logra resolver problemas de orden, equivalencia y cambio; en esta competencia estudiante tiene la capacidad de traducir datos y expresarlos de forma simbólica y grafica.
- C. Resuelve cálculos basados en la forma, el movimiento y su localización; en esta competencia el estudiante se orienta y describe el lugar y desplazamiento objetos y su persona en un espacio.
- D. Resuelve problemas de datos e incertidumbre; en esta competencia el estudiante logra realizar un análisis de un tema de interés o de circunstancias fortuitas.

Figura 10

Competencias del área de matemática



Nota: imagen extraída del CNEB MINEDU (2016)

2.2.5.6. Enfoque del área de matemática

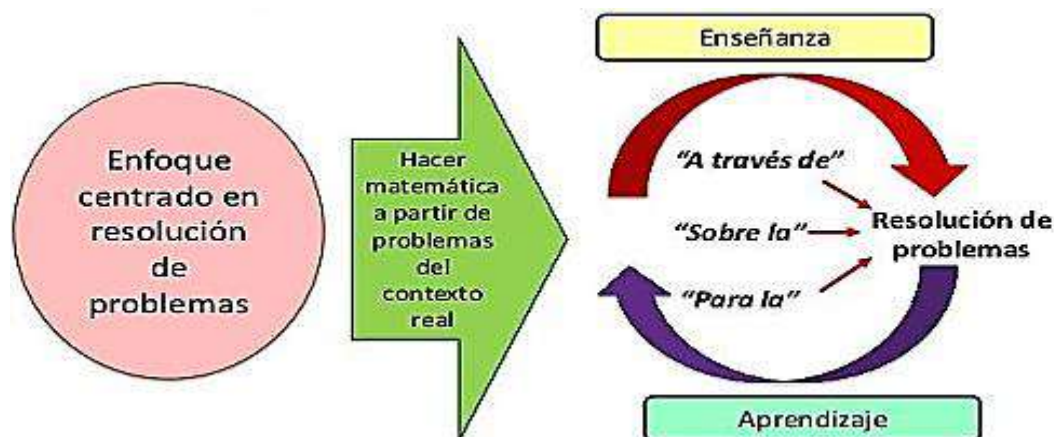
El enfoque del área de matemática de acuerdo al MINEDU se encuentra en el Programa Curricular de Educación Primaria, ahí menciona que el enfoque está centrado en la resolución de problemas ocupando distintas áreas de la vida académica del estudiante como lo menciona:

- A. En esta área, el marco teórico y metodológico que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje corresponde al enfoque centrado en la resolución de problemas, el cual se define a partir de las siguientes características:
- B. La matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste.
- C. Toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir de situaciones, las cuales se conciben como acontecimientos significativos que se dan en diversos contextos. Las situaciones se organizan en cuatro grupos: situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.
- D. Al plantear y resolver problemas, los estudiantes se enfrentan a retos para los cuales no conocen de antemano las estrategias de solución, esto les demanda desarrollar un proceso de indagación y reflexión social e individual que les permita superar las dificultades u obstáculos que surjan en la búsqueda de la solución. En este proceso, construyen y reconstruyen sus conocimientos al relacionar y reorganizar ideas y conceptos matemáticos que emergen como solución óptima a los problemas, que irán aumentando en grado de complejidad.
- E. Los problemas que resuelven los estudiantes pueden ser planteados por ellos mismos o por el docente; de esta manera, se promoverá la creatividad y la interpretación de nuevas y diversas situaciones.
- F. Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsadoras del aprendizaje.

- G. Los estudiantes aprenden por sí mismos cuando son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje y reflexionar sobre sus aciertos, errores, avances y las dificultades que surgieron durante el proceso de resolución de problemas. (2016, p. 231)

Figura 11

Gráfico de enfoque de resolución de problemas



Nota: MINEDU rutas de aprendizaje (2015)

2.2.5.7. Operaciones básicas de las matemáticas

El aspecto que se encarga de estudiar respecto a los números y las operaciones básicas de la matemática es la aritmética. Para Figueroa y Recuerdo (2010) “Las operaciones aritméticas fundamentales son cuatro: adición, sustracción, multiplicación y división. También hay otras operaciones que se vinculan, como son la potenciación, la radicación o la logaritmicación” (pp. 16–24).

2.2.5.8. La adición

La adición o suma consiste en juntar, agrupar o reunir dos o más números para obtener un total o cantidad final, sus elementos son:

$$8 + 3 = 11$$

↙
↘

Sumandos Suma o total

Según Obeso (2017) La adición es la operación matemática de composición que consiste en unir o añadir dos números o más, para obtener una cantidad final o total. La suma también define como el proceso de juntar dos colecciones de objetos con el fin de obtener una sola colección.

Esta operación tiene varias propiedades que conviene conocer a los efectos de abreviar los cálculos. La propiedad conmutativa señala que el orden de los sumandos no altera la suma. Por ejemplo: $5 + 7 = 7 + 5$

La propiedad asociativa, a su vez, nos permite unificar en una suma más de dos sumandos, sin que por eso se vea alterado el resultado. Por ejemplo:

$$7 + (3 + 5) = (7 + 3) + 5$$

La propiedad del elemento neutro, la suma de un número y cero es igual al mismo número. Por ejemplo: $8 + 0 = 8$

Tabla 1
Propiedades de la adición

Asociativa	Conmutativa	Elemento neutro
El modo de agrupar los sumandos no varía el resultado.	El orden de los sumandos no varía la suma.	El 0 es el elemento neutro de la suma porque todo número sumado con él da el mismo número
$(a + b) + c = a + (b + c)$	$a + b = b + a$	$a + 0 = a$

Nota: Elaboración del equipo de investigación

2.2.5.9. Problemas aditivos

Cuando un problema requiere suma o resta para ser resuelto, se dice que es aditivo. El alumno debe examinar las conexiones entre las variables del problema para determinar qué operación debe realizar. Debe contar con la ayuda del uso de materiales didácticos.

Por otra parte, Aguilar & Navarro (2000) menciona que los estudiantes determinan qué tipo de estrategias usar para darle solución a un problema aditivo que surge de su realidad contextual. De esa manera, el estudiante para la resolución de problemas de estructuras aditivas tiene que llevar a cabo con una operación de suma o de resta.

2.2.5.10. Estructura aditiva

Las estructuras aditivas se clasifican en cuatro categorías como son: cambio, combinación, comparación e igualación.

Tabla 2
Estructura aditiva

Categoría	Concepto	Ejemplo
Cambio	Recoge todas las situaciones en que una cantidad sufre incrementos o decrementos.	Estado Inicial+ Variación= Estado Final Ej.: Juan tiene 5 lapiceros. Compró 3 lapiceros más ¿Cuántos lapiceros tiene ahora?
Combinación	Abarca las situaciones derivadas de una cantidad o de un conjunto constituido por sub cantidades o subconjuntos. Es la categoría que estudia los problemas y que se ocupa de la relación entre la parte y el todo.	Estado parcial 1 + Estado parcial 2 = Estado Total Ej.: Carlos tenía 5 manzanas rojas y 3 manzanas verdes ¿Cuántas manzanas tiene en total?
Comparación	Contempla todas las situaciones en que una cantidad es comparada con respecto a un referente.	Estado 1 + comparación = Estado 2 Ej.: Pedro tiene 6 soles y Hector 4 soles más que Pedro ¿Cuántos pesos tiene Héctor?
Igualación	Se ocupa de las situaciones en que dos cantidades, tras ser comparadas, se modifican hasta llegar a ser iguales.	Estado Parcial 2 +Variación= Estado parcial 1 Ej. : Tengo 2 canicas. Si he perdido 5 canicas ¿Cuántas canicas tenía antes de empezar la partida?

Nota: Elaboración del equipo de investigación

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. La yupana

La Yupana (Ábaco inca) es una herramienta de cálculo, propia de nuestra cultura peruana, más específicamente, de la cultura incaica; esto ha motivado a matemáticos, historiadores, ingenieros y docentes de matemáticas a estudiarla, interpretarla, pues tras esta herramienta se esconden valiosos aportes a la matemática y a la didáctica en el aula. A continuación, se dará a conocer a la Yupana, como un recurso didáctico para el aula a partir de la valoración histórica de los antiguos incas y la importancia en las matemáticas propuesta por algunos estudiosos del tema. Inicialmente, se mencionará el origen de la Yupana como artefacto utilizado por los incas, posteriormente la definición de la Yupana

por parte de diferentes autores, finalmente la importancia de la Yupana y las características de ella para la enseñanza de operaciones básicas. Beneficios en la actualidad:

Según Gustavo Zapata (2001) menciona que la Yupana debidamente utilizada constituye un recurso didáctico, objetivo que ayuda al desarrollo de las habilidades de resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemáticos.

Johana Andrea Torres Díaz (2005) afirma que la Yupana es un elemento didáctico que motiva la creación de nuevos algoritmos que facilitan las Operaciones aritméticas y otros posibles usos de este artefacto y familiariza al usuario con el valor posicional de las cifras y el manejo de operaciones.

Elsa Álvarez González (2008) considera que la Yupana es un material didáctico porque ayuda al alumno a comprender ciertas operaciones matemáticas que, a menudo, se responden memorísticamente (cuatro más ocho es 12, dos y llevo uno). Tiene la ventaja de no requerir la repetición de resultados ya obtenidos, hacer mentalmente sumas o restas o contar con los dedos. Además, lo familiariza con la representación numérica real de una cifra y lo estimula a calcular. Es clave para el aprendizaje de la adición en los primeros grados de la educación primaria.

2.3.2. Importancia de la Yupana

Según Manuel Falconi (2005) La Yupana permitió a que los estudiantes puedan involucrarse en procesos de representación, asimilación y acomodación logrando resultados y análisis, además tomando como aportes conceptos y herramientas que ya han sido preestablecidas en el Ámbito cultural, el aprendizaje de las matemáticas está al alcance de los estudiantes. Así mismo, la propuesta desarrolla como estrategia didáctica para un mejor aprendizaje significativo situado. Motiva la creación de nuevos algoritmos que facilitan las operaciones aritméticas y otros posibles usos de este material y familiariza al usuario con el valor posicional de las cifras y el manejo de operaciones.

2.3.3. Adición de Números Naturales

Sumar es la operación por la cual se reúne en un solo número las cantidades de otros varios. También se le conoce con el nombre de adición. Las cantidades se suman y se llaman sumandos y el resultado se le llama suma o total. Beneficios en los niños:

Para su notación se emplea entre los sumandos el signo + que se lee más. La suma de dos números naturales a y b , corresponden a la reunión de dos conjuntos, el primero dotado de a y el segundo de b elementos. Esta operación se extiende al resto de los conjuntos numéricos. Las propiedades de la suma son:

Propiedad asociativa: en la suma se pueden sustituir varios de sus sumandos por su suma efectuada, es decir, $a+b+c = (a+b)+c$.

Propiedad conmutativa: el orden de los sumandos no altera la suma, o sea, $a+b=b+a$.

Propiedad uniforme: sumandos iguales dan sumas iguales y, por tanto, si $a=a$ y $b=b$. (Enciclopedia Estudiantil, p 925). Es una operación fácil y natural para la mayoría de los niños siempre y cuando se centre en la adición mental del niño para sumar, olvidándonos totalmente de enseñar el algoritmo hasta que el niño no haya desarrollado su cálculo natural mental, aproximadamente a finales del primer grado.

Esto no quiere decir que no se cuente todo lo que nos encontremos o tengamos en clase ni que resolvamos problemas extraídos de las vivencias del niño (Cálculo vivo) ni que se realicen muchas operaciones mentales. Sobre estas es conveniente tener en cuenta que para el niño es más fácil realizar sumas con 1 y sumar dobles, pues son recordados fácilmente. Bermejo (citado por Díaz 1998) plantea que a medida que los niños comienzan a resolver algoritmos aditivos descubren las propiedades de la suma: identidad, conmutatividad y asociatividad. La primera establece que cualquier número más el elemento neutro (el cero) da lugar a este mismo número. La segunda refiere que el orden en que sean agregados los sumandos no se altera el resultado de la suma. Finalmente, la tercera alude a los distintos agrupamientos que se realizan para resolver una suma con múltiples sumandos. Por lo tanto, la adición o conocida también como sumar es la

operación en la cual se reúnen en una sola cantidad la suma de otros. Además, esta operación resulta para los niños del 1er grado sencilla siempre y cuando se les presenten en los sumandos números bajos, por ejemplo; +1, +2, +3.

2.3.4. Material Educativo

El material educativo es todo recurso, medio o instrumento diseñado con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la comprensión, el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimientos en los estudiantes. Estos materiales pueden ser concretos o digitales, tradicionales o innovadores, y su función principal es mediar entre el docente, el estudiante y los contenidos educativos, favoreciendo aprendizajes significativos y contextualizados.

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2016), los materiales educativos son recursos pedagógicos que orientan, acompañan y enriquecen las experiencias de aprendizaje, contribuyendo al logro de las competencias del Currículo Nacional.

Por tanto, el material educativo no solo transmite información, sino que estimula la participación activa, la reflexión y la creatividad, adaptándose a las características socioculturales y lingüísticas del contexto donde se desarrolla el aprendizaje.

2.3.5. La Yupana como Material Educativo

La yupana es un instrumento matemático ancestral andino utilizado tradicionalmente por las culturas preincaicas e incaicas como herramienta de cálculo y representación numérica. Su nombre proviene del verbo quechua “yupay”, que significa contar o calcular. En el ámbito educativo contemporáneo, la yupana se considera un material educativo concreto, ya que permite visualizar y manipular conceptos matemáticos de manera práctica y significativa.

Como material educativo, la yupana facilitó el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, especialmente en la operativización de la adición, sustracción y otras operaciones básicas. Además, favorece un aprendizaje activo, participativo y situado, al

vincular el conocimiento matemático con los saberes culturales andinos, promoviendo así una educación intercultural y bilingüe.

Desde la perspectiva pedagógica, la yupana se valora como un recurso que integra la tradición y la modernidad, fortaleciendo el aprendizaje significativo al permitir que los estudiantes construyan el conocimiento a partir de su propia cultura, experiencia y entorno.

2.3.6. Aprendizaje Significativo Situado

El aprendizaje significativo situado es un proceso mediante el cual el estudiante construye nuevos conocimientos a partir de sus experiencias previas, su contexto sociocultural y su participación activa en situaciones reales de su entorno. Este tipo de aprendizaje se da cuando los contenidos escolares adquieren sentido y utilidad para quien aprende, al estar relacionados con su vida cotidiana, su cultura y su comunidad.

Según Ausubel (1983), el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe. Complementariamente, desde la teoría del aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991), se entiende que el conocimiento se construye en contextos sociales y culturales específicos, mediante la interacción, la práctica y la participación en actividades auténticas.

Por tanto, el aprendizaje significativo situado combina ambos enfoques, proponiendo que el estudiante aprenda de manera activa, reflexiva y contextualizada, reconociendo el valor de los saberes locales y de la cultura como fuentes legítimas de conocimiento.

2.4. Identificación de variables: Definición operacional de variables e indicadores

2.4.1. Variable Independiente

Importancia de la Yupana como material educativo

2.4.2. Variable Dependiente

Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales

2.4.3. Operacionalización de las Variables

Tabla 3
Operacionalización de las variables

VARIABLES	MARCO CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS Y INSTRUMENTOS
Variable Independiente: Importancia de la Yupana como material educativo	La Yupana es un instrumento ancestral andino que, al ser utilizado como recurso didáctico, permite desarrollar habilidades lógico-matemáticas mediante la manipulación de objetos concretos y el razonamiento visual-espacial. (Basado en Huamán, 2022; MINEDU, 2023).	Conocimiento docente del material	- Reconoce la estructura y funcionamiento de la Yupana. - Identifica los objetivos didácticos del uso de la Yupana. - Domina los fundamentos pedagógicos asociados a su aplicación. - Valora la Yupana como recurso cultural y educativo.	Técnica: Entrevista Estructurada Instrumento: Guía de entrevista Escala ordinal cualitativa: Alto / Medio / Bajo
		Procesos de aplicación didáctica	- Planifica sesiones de aprendizaje que incorporan la Yupana. - Utiliza estrategias activas con la Yupana durante la enseñanza. - Adapta el material a las características del grupo de estudiantes. - Promueve la participación y la reflexión durante el uso de la Yupana.	
		Valor pedagógico atribuido a la Yupana	- Percibe la Yupana como medio para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos. - Considera que el uso de la Yupana motiva el aprendizaje. - Evalúa positivamente su utilidad para fomentar aprendizajes significativos situados. - Reconoce el valor intercultural y contextual de su implementación.	
Variable Dependiente: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales	Los aprendizajes significativos situados son procesos donde el estudiante construye conocimiento matemático en contextos reales, vinculando experiencias previas con nuevas situaciones de aprendizaje (Ausubel, 1983; Díaz & Hernández, 2021).	Comprensión conceptual de la adición	- Explica con claridad el significado de la adición. - Representa la adición mediante la Yupana con precisión. - Relaciona los conceptos de suma con experiencias cotidianas. - Muestra comprensión del valor posicional en la Yupana.	Técnica: Observación Participante Instrumento: Guía de observación Escala cualitativa descriptiva: Logro destacado / Logro esperado / En proceso / En inicio
		Aplicación contextual del conocimiento	- Resuelve problemas de adicción aplicando la Yupana en contextos reales. - Aplica estrategias propias para resolver situaciones prácticas. - Utiliza la Yupana para comparar y verificar resultados. - Demuestra autonomía en la ejecución de actividades con el material.	
		Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas	- Aplica los conceptos de adición fuera del aula utilizando referentes de la Yupana. - Participa en actividades donde explica lo aprendido a sus pares. - Identifica relaciones entre la Yupana y otras estrategias matemáticas. - Reflexiona sobre la utilidad del aprendizaje adquirido.	

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

2.5. Definición de Términos Conceptuales

- **Adición de números naturales:** La adición de números naturales es una operación básica de la aritmética que permite combinar cantidades para obtener una suma total. En el proceso educativo, esta operación fomenta el pensamiento lógico y la comprensión de relaciones numéricas, facilitando el desarrollo de habilidades para resolver problemas cotidianos de manera reflexiva y significativa.
- **Aprendizaje significativo:** El aprendizaje significativo es un proceso en el que el estudiante integra nuevos conocimientos a su estructura cognitiva, otorgándoles sentido y relación con sus experiencias previas. Este aprendizaje favorece la comprensión profunda y duradera, promoviendo el desarrollo de competencias que permiten aplicar los saberes en contextos reales y culturalmente relevantes.
- **Aprendizaje situado:** El aprendizaje situado se basa en la participación activa del estudiante dentro de contextos sociales y culturales auténticos. Este proceso se construye a través de la interacción, la práctica y la experiencia compartida, permitiendo que el conocimiento adquiera sentido al relacionarse con la realidad y las vivencias cotidianas del entorno del aprendiz.
- **Cultura andina:** La cultura andina es un conjunto de saberes, valores y tradiciones que expresan la cosmovisión de los pueblos del Andes. Se caracteriza por la relación armoniosa entre el ser humano, la naturaleza y la comunidad. En educación, representa un marco de referencia para integrar conocimientos ancestrales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Educación intercultural bilingüe:** La educación intercultural bilingüe es un enfoque pedagógico que promueve la enseñanza en lengua materna y en castellano, reconociendo la diversidad cultural como fuente de conocimiento. Busca fortalecer la identidad cultural de los estudiantes, garantizar la equidad educativa y promover el diálogo entre los saberes tradicionales y científicos en la escuela.
- **Etnomatemática:** La etnomatemática estudia las formas en que distintos grupos culturales comprenden, representan y aplican el pensamiento matemático en sus

prácticas cotidianas. Esta perspectiva reconoce la existencia de múltiples modos de razonar matemáticamente, valorando los conocimientos ancestrales y su contribución a una educación que integra ciencia, cultura y contexto social.

- **Identidad cultural:** La identidad cultural es el sentido de pertenencia que las personas desarrollan hacia su grupo, lengua, costumbres y tradiciones. En el ámbito educativo, fortalece la autoestima, la valoración del patrimonio y la continuidad de los saberes comunitarios, promoviendo aprendizajes más significativos, inclusivos y coherentes con la realidad sociocultural del estudiante.
- **Interculturalidad:** La interculturalidad es un proceso de interacción respetuosa y equitativa entre personas y comunidades de diferentes culturas. En educación, implica reconocer la diversidad como riqueza y promover el diálogo de saberes, garantizando una enseñanza que valore las distintas formas de conocimiento y fortalezca la convivencia democrática y plural.
- **Material educativo:** El material educativo es todo recurso físico o simbólico utilizado por el docente para facilitar el aprendizaje. Su función es mediar entre el conocimiento y la experiencia del estudiante, promoviendo la comprensión, la motivación y la participación activa. En la enseñanza intercultural, adquiere relevancia al reflejar el contexto cultural del alumno.
- **Material manipulativo:** El material manipulativo se refiere a objetos concretos que los estudiantes pueden tocar, mover y explorar para construir conocimientos. Favorece la comprensión de conceptos abstractos, estimula la curiosidad y facilita el aprendizaje activo. Su uso contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y a la conexión entre teoría, práctica y realidad cotidiana.
- **Mediación pedagógica:** La mediación pedagógica es el proceso mediante el cual el docente orienta, guía y acompaña al estudiante en la construcción del conocimiento. Se caracteriza por el diálogo, la reflexión y el uso de recursos didácticos que facilitan la comprensión. Su finalidad es transformar la enseñanza en una experiencia participativa y significativa.

- **Pensamiento lógico matemático:** El pensamiento lógico-matemático es la capacidad de razonar, analizar y resolver problemas mediante relaciones cuantitativas y espaciales. Este tipo de pensamiento permite organizar la información, establecer patrones y desarrollar estrategias para comprender el mundo. En la educación, constituye una base esencial para el aprendizaje de las ciencias y la vida práctica.
- **Práctica pedagógica intercultural:** La práctica pedagógica intercultural integra estrategias de enseñanza que valoran y articulan los saberes culturales con los conocimientos académicos. Se orienta al respeto de la diversidad y al fortalecimiento de la identidad de los estudiantes. Promueve una educación inclusiva, contextualizada y comprometida con la equidad y la justicia social.
- **Significado:** El significado es la construcción de sentido que las personas atribuyen a los conocimientos, experiencias o símbolos. En el aprendizaje, surge cuando el estudiante comprende la utilidad y relevancia de lo que aprende, relacionándolo con su vida cotidiana y su entorno cultural. Representa el núcleo del aprendizaje auténtico y duradero.
- **Transferencia del aprendizaje:** La transferencia del aprendizaje es la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en nuevos contextos o situaciones. Este proceso demuestra que el aprendizaje ha sido comprendido y asimilado de manera significativa. En la enseñanza de la matemática, implica que los estudiantes utilicen lo aprendido para resolver problemas de la vida real.
- **Yupana:** La Yupana es un instrumento ancestral de cálculo originario del mundo andino, utilizado para representar y operar con números mediante fichas o semillas. En la educación actual, se considera un material didáctico intercultural que favorece la comprensión de las operaciones matemáticas y fortalece el vínculo entre el saber ancestral y el conocimiento escolar.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

El presente estudio se enmarca dentro del enfoque cualitativo, ya que busca comprender, interpretar y reflexionar sobre la realidad educativa desde la perspectiva de sus protagonistas, priorizando el significado que los actores sociales docentes y estudiantes atribuyen al uso de la Yupana como material educativo. La investigación cualitativa permite analizar los procesos en su contexto natural, reconociendo la riqueza de las experiencias humanas, sus percepciones, emociones y valoraciones.

En este orden de ideas, la investigación cualitativa se interesa por el entendimiento de fenómenos de orden educativo, sin la intención de obtener generalizaciones atendiendo a los significados que se pueden construir a partir de la relación entre la práctica educativa y la cultura en que se desarrolla. Como indican Hernández, Fernández y Baptista (2023), en el enfoque cualitativo se busca el entendimiento de fenómenos desde la toma de los participantes, a la cual se puede acceder por la observación, el diálogo y la interpretación del discurso y de las acciones. Este enfoque es pertinente a la investigación que se orienta a la interpretación del nivel de la Yupana en la consecución de aprendizajes significativos en la enseñanza de la adición de números naturales

En resumen, este estudio se concibe como una investigación cualitativa, aplicada y participativa, orientada a comprender e interpretar las experiencias pedagógicas con la Yupana para promover una enseñanza intercultural más significativa, reflexiva y contextualizada, en beneficio del desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.º 34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan – Yanacancha – Pasco.

3.2. Diseño de la Investigación

En relación al enunciado anterior, el diseño de la investigación se elaboró con el apoyo del paradigma cualitativo, enfocado en la comprensión de la realidad educativa en su contexto. Desde esta perspectiva se delinea la práctica pedagógica, en función de las experiencias, percepciones y significados de los propios actores sociales, con la debida consideración y el aprecio a la subjetividad como fuente de conocimiento. Así, la presente investigación se enmarca dentro del diseño de investigación acción participación, con el apoyo del enfoque hermenéutico/interpretativo, lo cual asegura la comprensión y la transformación de la realidad educativa.

La investigación-acción participativa intenta fomentar la reflexión crítica y la acción transformadora de los participantes. Para Elliott (2005), la investigación acción es un proceso cíclico y de continua indagación, donde el docente investigador, con base en un problema de su práctica, elabora un plan de acción, lo ejecuta, lo observa y reflexiona respecto a los resultados para reconstruir su práctica. Este proceso conlleva la participación activa y colaborativa de los docentes y estudiantes, quienes son coprotagonistas del conocimiento.

El diseño de la investigación acción participativa con enfoque hermenéutico-interpretativo facilitó el estudio del fenómeno no solo desde la observación y descripción, sino desde la comprensión, reflexión y transformación del mismo. El docente investigador será un mediador del cambio educativo, de la activación colaboración entre los integrantes de la comunidad educativa. Este diseño, además de afianzar el conocimiento

contextualizado, contribuyó a la innovación en la práctica educativa y al rescate de los saberes ancestrales, apostando a ellos como un valiosos y legítimos.

3.3. Población y Muestra

La población y la muestra en nuestra investigación no se conciben desde una perspectiva estadística, sino desde un enfoque intencional y contextual, en coherencia con la naturaleza interpretativa y participativa del diseño de investigación. En este tipo de estudios, lo fundamental no es la cantidad de participantes, sino la profundidad y riqueza de la información obtenida a partir de las experiencias y significados de los actores involucrados.

3.3.1. Población

La población de estudio estuvo constituida por los estudiantes, padres de familia y profesores de la I.E. N°34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan - Yanacancha – Pasco.

3.3.2. Muestra

La muestra de nuestro estudio está representada por 4 estudiantes del 1° grado y 5 estudiantes del 2° grado integrantes del III Ciclo de la I.E. N° 34401, 10 padres de familia y un docente de aula.

3.4. Métodos: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En nuestra investigación, la recolección de datos se orienta a comprender la realidad social desde la perspectiva de los actores y a profundizar en los significados que construyen los participantes a partir de sus experiencias. Por ello, las técnicas e instrumentos empleados en este estudio responden al propósito de captar las percepciones, actitudes y reflexiones de los docentes y estudiantes sobre el uso de la Yupana como material educativo en la enseñanza de la adición de números naturales.

Según, Hernández, Fernández y Baptista (2023), en los estudios cualitativos las técnicas de recolección se centran en la observación, la entrevista y la revisión documental, las cuales permiten explorar el fenómeno en su contexto natural. Estas herramientas ofrecen una comprensión profunda, contextualizada y participativa del proceso educativo, en lugar de una medición numérica o estadística.

En este estudio, se empleamos tres técnicas para que aportaron en nuestra investigación para luego triangularlas :

1. Observación participante
2. Entrevista estructurada
3. Cuaderno de campo

3.5. Técnicas de análisis de datos

La recolección de datos en la presente investigación se sustenta en el enfoque cualitativo, cuyo propósito es comprender los significados, percepciones y experiencias que los docentes y estudiantes construyen en torno al uso de la Yupana como material educativo y su incidencia en los aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales. En correspondencia con el diseño de investigación acción participativa y hermenéutico/interpretativo, se emplearán técnicas que permitan captar la realidad educativa desde una mirada reflexiva, contextual y participativa.

Las técnicas seleccionadas son las siguientes:

3.5.1. Observación del participante

Esta técnica permitió al investigador involucrarse activamente en el contexto escolar, registrando las interacciones entre docentes y estudiantes durante el desarrollo de las sesiones pedagógicas donde se emplee la Yupana. A través de la observación, se analizarán las estrategias didácticas, las actitudes, los comportamientos y las formas de interacción que evidencien la construcción de aprendizajes significativos situados.

El instrumento que se utilizó es una guía de observación, elaborada con base en las dimensiones de las variables de estudio (Comprensión conceptual de la adición, Aplicación contextual del conocimiento y Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas)

3.5.2. Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada se aplicó a los docentes del III ciclo de educación primaria, con el propósito de explorar sus percepciones, conocimientos y valoraciones respecto al uso de la Yupana en el proceso de enseñanza de la adición. Esta técnica

permitirá recoger información profunda sobre las experiencias pedagógicas y las reflexiones personales del profesorado.

El instrumento empleado fue la guía de entrevista semiestructurada, que incluyó preguntas abiertas, flexibles y contextualizadas, facilitando el diálogo natural y la expresión libre de ideas.

3.5.3. Cuaderno de campo

El cuaderno de campo constituyó un instrumento de registro continuo donde el investigador consignará observaciones, reflexiones personales, incidencias y reacciones durante las fases de la investigación. Este instrumento permitió construir una mirada interpretativa del proceso educativo, articulando la observación directa con la reflexión pedagógica.

Estas técnicas e instrumentos se aplicarán de manera complementaria y flexible, permitiendo obtener una visión integral del fenómeno educativo. Su aplicación estuvo guiada por principios éticos de confidencialidad, consentimiento informado y respeto hacia los participantes, garantizando la fiabilidad y autenticidad de los datos recolectados.

3.6. Tratamiento de información

El tratamiento de la información en la presente investigación constituye un proceso reflexivo, ordenado y sistemático, orientado a garantizar la rigurosidad y la validez interpretativa de los datos recolectados. Dado que el estudio se enmarca en un enfoque cualitativo con diseño acción participativa y hermenéutico/interpretativo, el tratamiento de la información no busca cuantificar resultados, sino comprender el sentido, las percepciones y los significados que los docentes y estudiantes atribuyen al uso de la Yupana como material educativo en el aprendizaje de la adición de números naturales.

Este proceso metodológico se desarrolló en varias fases interdependientes, siguiendo los principios de la investigación cualitativa: organización, reducción, codificación, categorización, interpretación y síntesis. Cada una de estas etapas permite transformar los datos obtenidos en conocimiento relevante, coherente y contextualizado.

3.6.1. Organización y preparación de los datos

En esta primera etapa se procedió a ordenar, clasificar y transcribir toda la información recogida a través de los instrumentos aplicados (entrevistas, guías de observación y cuaderno de campo). Se garantizó la fidelidad de los registros, respetando las expresiones originales de los participantes para conservar la autenticidad de sus aportes.

La información será organizada de manera cronológica y temática, identificando los momentos clave del proceso investigativo: diagnóstico, implementación y reflexión. Esta sistematización facilitó el manejo de la información y permitió una lectura comprensiva de los hechos observados y narrados.

3.6.2. Reducción y depuración de la información

En esta fase se llevará a cabo la selección de la información más relevante en función de los objetivos de la investigación y de las dimensiones de las variables de estudio. Se eliminaron los datos redundantes o poco significativos, preservando únicamente aquellos que aporten valor interpretativo o que reflejen la esencia de las experiencias vividas por los participantes.

El propósito de esta etapa es simplificar sin descontextualizar, asegurando que la información retenida mantenga coherencia con el fenómeno educativo analizado.

3.6.3. Codificación y categorización

Una vez depurada la información, se procedió a su codificación, asignando códigos o etiquetas que representen los temas o ideas recurrentes dentro de los testimonios y observaciones. Posteriormente, los códigos se agruparán en categorías temáticas y subcategorías emergentes, que expresen las relaciones y patrones identificados.

Estas categorías estuvieron vinculadas a las dimensiones de las variables principales:

- En la variable “Importancia de la Yupana como material educativo”, las categorías estuvieron asociadas a la Conocimiento docente del material, los procesos de aplicación didáctica y el valor pedagógico atribuido a la yupana.

- En la variable “Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales”, las categorías se orientaron hacia la comprensión conceptual de la adición, la aplicación contextual del conocimiento y la Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas.

3.6.4. Interpretación hermenéutica

La fase interpretativa constituye el núcleo del tratamiento de la información, ya que busca comprender los significados y sentidos profundos de las experiencias relatadas y observadas. A partir de la lectura detallada de los registros, se elaboraron una interpretación contextual y reflexiva, vinculando los hallazgos empíricos con los fundamentos teóricos del aprendizaje significativo, el aprendizaje situado y la educación intercultural andina.

El análisis se realizó desde una mirada hermenéutica/reflexiva, considerando que los significados no son verdades únicas, sino construcciones colectivas surgidas del diálogo entre los participantes y el investigador. Este proceso permitió revelar el valor pedagógico, cultural y simbólico de la Yupana como mediador del aprendizaje matemático en contextos rurales andinos.

3.6.5. Triangulación y validación de la información

Para asegurar la credibilidad y validez interpretativa de los resultados, se aplicó la técnica de triangulación, que consiste en contrastar la información obtenida desde distintas fuentes (docentes, estudiantes, observaciones) y mediante diferentes instrumentos (entrevistas y cuaderno de campo).

Esta verificación cruzada permitió corroborar coincidencias y divergencias entre los datos, fortaleciendo la solidez de las interpretaciones y evitando sesgos personales del investigador. Asimismo, los resultados preliminares fueron sometidos a un proceso de validación participativa, en el que los propios docentes y estudiantes podrán revisar y aportar retroalimentación sobre las conclusiones interpretadas, en coherencia con los principios de la investigación acción participativa.

3.6.6. Sistematización y presentación de resultados

Finalmente, los hallazgos se sistematizaron en categorías narrativas, organizadas según los objetivos específicos de la investigación. Se emplearon una redacción interpretativa y descriptiva, que exprese las voces de los participantes y refleje la riqueza de las experiencias vividas. Los resultados fueron presentados en forma de relatos analíticos, acompañados de citas textuales representativas que evidencien los aprendizajes y reflexiones generados durante el proceso educativo.

El tratamiento de la información concluyó con la síntesis interpretativa, donde se integraron las categorías analizadas con las teorías de respaldo. Este proceso permitirá no solo comprender el fenómeno educativo, sino también proponer mejoras e innovaciones pedagógicas aplicables a la enseñanza de la matemática desde un enfoque intercultural y contextualizado.

En conclusión, el tratamiento de la información se concibe como un proceso iterativo, reflexivo y participativo, en el que el investigador, junto con los docentes y estudiantes, reconstruye los significados de su práctica educativa. Este procedimiento asegura la coherencia epistemológica y metodológica de la investigación, garantizando la fiabilidad, validez interpretativa de los resultados.

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Procesamiento, Análisis e Interpretación de Resultados

El procesamiento, análisis e interpretación de resultados constituye una de las fases más importante de la presente investigación, pues permite transformar los datos obtenidos en conocimiento significativo y reflexivo, articulando las voces de los docentes y estudiantes con los fundamentos teóricos del aprendizaje significativo y situado. En coherencia con el enfoque cualitativo y el diseño acción participativa/hermenéutico–interpretativo, esta etapa se desarrolló a partir de un proceso cíclico de comprensión, reflexión e interpretación, siguiendo los principios de la investigación cualitativa propuesta por Flick (2015).

Los datos fueron recolectados mediante las técnicas de observación participante, entrevistas semiestructuradas y cuaderno de campo, los cuales proporcionaron información rica y diversa sobre la aplicación de la Yupana como material educativo y su impacto en la construcción de aprendizajes significativos situados en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.º 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco.

4.1.1. Validación de la información de resultados. (Triangulación de datos)

La validación de la información en la presente investigación se llevó a cabo mediante la técnica de triangulación de datos, procedimiento fundamental en los estudios

cualitativos, pues permite comprobar la coherencia, solidez y credibilidad de los hallazgos, contrastando la información obtenida desde diferentes fuentes, instrumentos y perspectivas.

En el contexto del enfoque cualitativo con diseño acción participativa y hermenéutico/interpretativo, la triangulación no solo cumple una función verificadora, sino también interpretativa y reflexiva, al integrar múltiples visiones de los actores educativos para construir una comprensión más profunda y auténtica del fenómeno investigado.

El propósito principal de la triangulación fue validar los resultados obtenidos durante el análisis de la información, garantizando que las interpretaciones emergentes reflejaran de manera fiel las percepciones, experiencias y significados de los docentes y estudiantes respecto al uso de la Yupana como material educativo y su influencia en el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales.

Este proceso contribuyó a aumentar la confiabilidad y la consistencia del estudio, fortaleciendo la veracidad de los resultados mediante la comparación de distintos puntos de vista, momentos y fuentes de información.

En nuestro estudio de investigación “Importancia de la Yupana como Material Educativo para el Logro de Aprendizajes Significativos Situados de la Adición de Números Naturales en los Estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025.” Para la confiabilidad de la validación de la información de resultados obtenidos se elaboró a partir de diversas fuentes, técnicas y teorías. Por ello, se utilizó la triangulación en tres niveles:

4.1.1.1. Triangulación de fuentes

La triangulación de fuentes constituye un procedimiento metodológico esencial dentro del estudio de nuestra investigación , ya que permite contrastar y verificar la coherencia de los datos obtenidos desde diferentes actores sociales involucrados en el fenómeno de estudio. Su propósito es enriquecer la interpretación de los resultados al integrar diversas perspectivas que, en conjunto, ofrecen una comprensión más amplia y profunda de la realidad educativa.

En el marco de esta investigación, la triangulación de fuentes se aplicó al comparar la información recogida de tres actores fundamentales del proceso educativo: los docentes, los estudiantes y el propio investigador como observador participante. Cada uno de ellos aportó una mirada distinta y complementaria sobre la importancia de la Yupana como recurso didáctico y su influencia en los aprendizajes significativos situados de la adición de números naturales.

Figura 12

Esquema de la triangulación de las fuentes



Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

A. Primer componente: Perspectiva de los docentes

La primera fuente de información estuvo representada por los docentes del del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan, quienes constituyen actores esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de entrevistas semiestructuradas y observaciones directas, los docentes expresaron sus percepciones, experiencias y valoraciones sobre el uso de la Yupana como herramienta pedagógica.

Desde una perspectiva reflexiva, los docentes también señalaron algunos desafíos, como la falta de capacitación en el uso pedagógico de la Yupana o la escasez de materiales culturales disponibles en las instituciones rurales. Sin embargo, coincidieron en que su incorporación en el aula constituye un medio eficaz para fortalecer la identidad cultural andina y revalorizar los saberes ancestrales dentro del currículo escolar.

Los resultados muestran que los docentes reconocen la Yupana como un material educativo valioso, versátil y culturalmente significativo. Mencionaron que su aplicación en las sesiones de matemática permite contextualizar la enseñanza, motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de los conceptos de adición y valor posicional. Asimismo, afirmaron que la Yupana promueve el aprendizaje activo y participativo, generando un ambiente colaborativo que favorece la construcción colectiva del conocimiento. La voz docente, por tanto, representa una fuente de información crítica y transformadora, que evidencia una revalorización de la enseñanza contextualizada y culturalmente pertinente.

B. Segundo componente: Perspectiva de los estudiantes

La segunda fuente de información correspondió a los Estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan, quienes participaron activamente en el proceso de aprendizaje utilizando la Yupana durante las sesiones de matemática. La información fue obtenida mediante observaciones de aula, lo que permitió captar sus percepciones, emociones y experiencias de aprendizaje desde su propia vivencia.

Los estudiantes manifestaron que el uso de la Yupana les ayudó a entender mejor la adición, ya que podían “ver y tocar los números”, representándolos con piedritas o tapas de botella. Describieron la experiencia como una forma “divertida y fácil” de aprender, destacando que el aprendizaje con materiales concretos les permitió relacionar la matemática con su entorno cotidiano.

De esta manera, la perspectiva estudiantil aportó una dimensión vivencial y afectiva a la investigación, mostrando cómo los aprendizajes significativos se construyen desde la interacción, la manipulación y la contextualización cultural del conocimiento.

C. Tercer componente: Perspectiva del investigador/observador participante

La tercera fuente de información provino del investigador como observador participante, quien, a través de la técnica de observación y el registro reflexivo en

el diario de campo, documentó las interacciones, actitudes y comportamientos observados durante el desarrollo de las sesiones pedagógicas. Esta perspectiva permitió complementar y contrastar las experiencias narradas por docentes y estudiantes, generando una visión integral y crítica del proceso educativo.

En nuestro rol de investigador registramos evidencias que confirmaron el impacto positivo del uso de la Yupana en la dinámica del aula. Se observó una notable participación de los estudiantes, mayor atención durante las actividades y una interacción más horizontal entre docente y alumnos. Los niños mostraban entusiasmo al manipular la Yupana y compartían estrategias de resolución, lo que evidenció un aprendizaje colaborativo y significativo.

Esta tercera fuente proporcionó una visión analítica y reflexiva, permitiendo confirmar la congruencia entre lo que los docentes expresaron, lo que los estudiantes vivieron y lo que efectivamente se observó en el contexto escolar.

❖ **Interpretación de la Triangulación de Fuentes:** La triangulación de fuentes permitió comprender de manera profunda y holística el fenómeno educativo estudiado, al integrar las percepciones, experiencias y reflexiones de tres actores claves: docentes, estudiantes e investigador-observador. Esta convergencia de perspectivas otorgó credibilidad, coherencia y densidad interpretativa a los resultados, permitiendo reconstruir el significado del uso de la Yupana como material educativo dentro de un marco cultural y pedagógico contextualizado.

Desde la mirada hermenéutico-interpretativa, el proceso de triangulación reveló que cada fuente de información aportó una dimensión distinta del mismo fenómeno, generando un diálogo entre la práctica, la experiencia y la reflexión. En conjunto, las tres voces configuraron una comprensión integral de cómo la Yupana se convierte en un mediador cognitivo y cultural que facilita el aprendizaje matemático y, al mismo tiempo, revitaliza la identidad andina en el aula.

La interpretación conjunta de la triangulación de fuentes permite afirmar que el uso de la Yupana como material educativo se erige como una estrategia

pedagógica transformadora dentro de la educación rural andina. Su empleo no solo potencia la comprensión de la adición de números naturales, sino que también favorece la construcción de aprendizajes con sentido, la integración cultural y la innovación docente. Así mismo el conjunto de las voces de docentes, estudiantes y observador demuestra que el conocimiento no se transmite de manera unidireccional, sino que se construye de forma dialógica y participativa, en un proceso donde la cultura, la práctica y la reflexión se entrelazan.

4.1.1.2. Triangulación de técnicas e instrumentos

La triangulación de técnicas e instrumentos constituye una estrategia metodológica importante dentro del análisis cualitativo, orientada a comprobar la consistencia, confiabilidad y interpretativa de los hallazgos. Esta forma de validación se fundamenta en el uso complementario de distintos medios de recolección de datos, con el propósito de obtener una comprensión más completa y verídica.

En esta investigación, se utilizaron tres técnicas principales como: entrevistas semiestructuradas, observación participante, y cuaderno de campo, aplicadas a docentes y estudiantes del III ciclo de la I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025. Cada una aportó un tipo de información específica y valiosa, que, al ser contrastada, permitió identificar convergencias, divergencias y complementariedades en la comprensión del tema: la importancia de la Yupana como material educativo en el logro de aprendizajes significativos situados.

A continuación, se detallan los tres componentes fundamentales que estructuraron la triangulación de técnicas e instrumentos en esta investigación.

Figura 13

Esquema de la triangulación de técnicas e instrumentos.



Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

A. Primer componente: Entrevistas semiestructuradas.

Las entrevistas semiestructuradas constituyeron una de las principales fuentes de información, aplicadas al docentes y estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan, con el objetivo de explorar sus percepciones, conocimientos y experiencias sobre el uso pedagógico de la Yupana. Esta técnica permitió un diálogo abierto y flexible, en el que los participantes expresaron sus ideas desde su práctica cotidiana, revelando significados profundos y reflexiones pedagógicas sobre la enseñanza de la adición.

Al ser contrastada con otras técnicas, la información obtenida en las entrevistas demostró una coherencia, pues las percepciones docentes coincidieron con las observaciones del aula y los comentarios de los estudiantes en los grupos focales. Esta correspondencia fortaleció la validez interpretativa, mostrando que las experiencias narradas reflejan prácticas reales y significativas dentro del contexto educativo.

Tabla 4

Matriz de la Guía de Entrevista de la Variable: Importancia de la Yupana como material educativo

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	ITEMS DE LA ENTREVISTA	CODIGO		
			3	2	1
Importancia de la Yupana como material educativo	Conocimiento docente del material	¿En qué medida reconoce usted la estructura y el funcionamiento de la Yupana como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática?			X
		¿Qué nivel de conocimiento considera tener sobre los fundamentos pedagógicos que sustentan el uso de la Yupana en el aprendizaje de la adición?		X	
		¿Con qué frecuencia identifica y aplica los objetivos didácticos vinculados al uso de la Yupana en sus sesiones de clase?			X
		¿En qué grado valora la Yupana como un material que refleja la identidad cultural andina dentro del proceso educativo?		X	
		¿Qué tanto domina los principios metodológicos que orientan el uso de la Yupana en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático?		X	
	Procesos de aplicación didáctica	¿Con qué frecuencia planifica sesiones de aprendizaje que incorporen el uso de la Yupana como material educativo?			X
		¿Qué nivel de aplicación práctica realiza al utilizar estrategias activas y participativas con la Yupana en el aula?		X	
		¿En qué medida adapta el uso de la Yupana a las características, edades y ritmos de aprendizaje de sus estudiantes?		X	
		¿Con qué frecuencia promueve la reflexión, el análisis y el trabajo colaborativo durante las actividades con la Yupana?			X
		¿Qué tanto utiliza la Yupana para evaluar la comprensión conceptual de la adición en sus estudiantes?			X
	Valor pedagógico atribuido a la Yupana	¿En qué grado considera que el uso de la Yupana contribuye a mejorar la comprensión de los conceptos de adición y valor posicional?		X	
		¿Qué nivel de motivación observa en los estudiantes al emplear la Yupana como recurso para el aprendizaje matemático?		X	
		¿Hasta qué punto evalúa positivamente la utilidad de la Yupana para promover aprendizajes significativos y contextualizados?		X	
		¿Qué tanto considera que el uso de la Yupana favorece la integración entre el conocimiento ancestral y el currículo escolar?	X		
		¿En qué medida percibe que el empleo de la Yupana fortalece la identidad cultural y el sentido de pertenencia en los estudiantes?		X	

Leyenda:

Escala de valoración de análisis de respuestas

Código	Nivel	Descripción cualitativa de la entrevista
3	Alto	Demuestra dominio profundo, aplicación frecuente y valoración positiva del material.
2	Medio	Evidencia conocimiento parcial o aplicación intermitente del recurso.
1	Bajo	Presenta escaso conocimiento o uso limitado de la Yupana en la práctica pedagógica.

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

B. Segundo componente: Observación participante.

La observación participante fue la técnica central del proceso investigativo, ya que permitió al investigador involucrarse directamente en las dinámicas del aula, registrando en tiempo real las interacciones entre docentes y estudiantes durante la aplicación de la Yupana. Esta técnica proporcionó una visión vivencial y descriptiva del fenómeno educativo, complementando los discursos con evidencias empíricas y comportamentales.

A través de la guía de observación estructurada y los registros en el cuaderno de campo, se documentaron aspectos clave como: la disposición del docente, las estrategias de enseñanza, la respuesta de los estudiantes, la participación colectiva y las actitudes frente al aprendizaje con la Yupana.

Los resultados de la observación evidenciaron una transformación significativa en la dinámica del aula: los estudiantes se mostraron más motivados, activos y cooperativos; los docentes implementaron estrategias más participativas y contextualizadas; y el ambiente de aprendizaje se tornó más inclusivo y culturalmente pertinente.

Del mismo modo, los registros de nuestro equipo de investigadores confirmaron que la Yupana no solo fue un instrumento de enseñanza, sino también un elemento simbólico que fortaleció la identidad cultural de los estudiantes, al vincular la matemática con su contexto social y cotidiano.

Esta guía de observación permitió evaluar cualitativamente el proceso de aprendizaje significativo situado, considerando el nivel de comprensión, contextualización y transferencia de los estudiantes.

Tabla 5

Matriz de Guía de Observación de la Variable: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	ASPECTOS A OBSERVAR	CODIGO		
			3	2	1
Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales	Comprensión conceptual de la adición	Explica con claridad el significado de la adición y sus componentes al emplear la Yupana en actividades prácticas.	X		
		Representa correctamente las operaciones de adición en la Yupana, demostrando precisión y orden lógico en la disposición de las fichas o elementos.		X	
		Relaciona la operación de suma con experiencias cotidianas (como contar objetos, productos o elementos del entorno).		X	
		Muestra comprensión del valor posicional de las unidades, decenas y centenas al manipular la Yupana.		X	
		Utiliza la Yupana para verificar resultados y justificar el procedimiento realizado durante la resolución de ejercicios.			X
	Aplicación contextual del conocimiento	Resuelve situaciones problemáticas contextualizadas aplicando correctamente la Yupana como recurso manipulativo.		X	
		Aplica estrategias propias para representar y resolver sumas en contextos de la vida diaria (mercado, comunidad, familia, etc.).			X
		Participa activamente en actividades grupales donde utiliza la Yupana para comparar, sumar o verificar resultados.	X		
		Muestra autonomía y confianza en la ejecución de ejercicios que implican razonamiento lógico con la Yupana.		X	
		Demuestra iniciativa para utilizar la Yupana en la construcción colectiva del conocimiento durante la clase.			X
	Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas	Aplica los conceptos de adición aprendidos con la Yupana a situaciones fuera del aula (como compras, juegos o tareas del hogar).		X	
		Participa en actividades comunitarias o escolares donde explica y demuestra lo aprendido a sus pares.			X
		Identifica relaciones entre la Yupana y otras estrategias o materiales de aprendizaje matemático.		X	
		Reflexiona sobre la utilidad práctica del conocimiento adquirido mediante la Yupana.		X	
		Expresa satisfacción y valoración por aprender matemática a través de un recurso ancestral de su cultura.	X		

Legenda:

Escala cualitativa de valoración de la observación

Código	Nivel	Descripción
3	Siempre / Logrado	Evidencia dominio, comprensión profunda y autonomía.
2	A veces / En proceso	Aún requiere guía frecuente y presenta vacíos parciales.
1	Nunca / Inicio	Demuestra dificultades notorias y escaso nivel de comprensión.

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

C. Tercer componente: Cuaderno de campo.

EL cuaderno de campo del investigador sirvió como instrumento de sistematización reflexiva, donde se registraron observaciones, interpretaciones personales y situaciones emergentes que surgieron durante el proceso educativo. Este diario cumplió una función doble: documentar el contexto y ofrecer una mirada crítica que enriqueció la interpretación hermenéutica del fenómeno.

El análisis del cuaderno de campo permitió identificar puntos de convergencia notables. Los estudiantes, por ejemplo, manifestaron sentirse más seguros al aprender con la Yupana, afirmando que “ahora sí entienden cómo sumar con sentido”. Esta afirmación coincidió con las observaciones del investigador, quien registró un aumento evidente en la participación y en la autonomía de los estudiantes durante las actividades con el material.

Los hallazgos convergieron en tres dimensiones principales:

- **Cognitiva:** Los estudiantes comprendieron los conceptos de adición de forma más concreta y contextual.
- **Pedagógica:** Los docentes modificaron sus estrategias de enseñanza hacia un enfoque más activo, reflexivo y participativo.
- **Cultural:** La integración de la Yupana fortaleció la identidad y el sentido de pertenencia de los estudiantes a su cultura ancestral.

En conclusión, la triangulación de técnicas e instrumentos permitió consolidar un análisis integral, coherente y confiable, donde cada técnica contribuyó a iluminar desde diferentes ángulos. Este proceso confirmó la validez de los resultados obtenidos y reafirmó la pertinencia de la Yupana como mediador cognitivo, pedagógico y cultural en la construcción de aprendizajes significativos situados.

CUADERNO DE CAMPO DEL INVESTIGADOR

Variable independiente : Importancia de la Yupana como material educativo

Variable dependiente : Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales

Población : Docentes y estudiantes del III ciclo – I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan – Yanacancha – Pasco

Tabla 6

Cuaderno de campo del investigador.

Fecha/Sesión	Actividad observada	Descripción de los hechos relevantes	Reflexión del investigador	Interpretación pedagógica
Fase Diagnóstica – Semana 1	Observación inicial en aula sin uso de Yupana.	Se evidenció que los estudiantes realizaban la adición de manera mecánica y repetitiva. La mayoría seguía instrucciones sin comprender el significado de las operaciones. Los docentes empleaban métodos tradicionales centrados en el uso del pizarrón y ejercicios de memorización.	Se percibe una fuerte dependencia del modelo tradicional. Los estudiantes muestran poco interés y participación activa. El aprendizaje parece desvinculado de su entorno cultural y cotidiano.	El contexto evidencia la necesidad de incorporar estrategias que promuevan la comprensión conceptual, la manipulación concreta y el vínculo cultural, elementos que la Yupana podría favorecer.
Fase Formativa – Semana 4	Introducción de la Yupana en la enseñanza de la adición.	El docente explicó la estructura y función de la Yupana. Los estudiantes observaron con curiosidad y entusiasmo. Durante la práctica, mostraron interés al mover las fichas y discutir los resultados en grupo. Se generó un ambiente participativo y colaborativo.	La motivación de los estudiantes aumentó considerablemente. Se aprecia un cambio en la dinámica de aula: los niños se ayudan entre sí y se sienten seguros de sus respuestas.	La Yupana actúa como un mediador cognitivo que facilita la comprensión de los conceptos matemáticos desde la experiencia directa, favoreciendo el aprendizaje significativo situado.
Fase Formativa – Semana 6	Aplicación de problemas contextualizados con la Yupana.	Se plantearon situaciones del entorno: sumar productos agrícolas, contar animales o clasificar materiales del hogar. Los estudiantes resolvieron los problemas utilizando la Yupana y explicaron sus procedimientos oralmente.	La contextualización despertó interés y permitió a los estudiantes conectar el aprendizaje con su realidad. Las expresiones verbales mostraron comprensión profunda del proceso de adición.	Se evidencia la consolidación del aprendizaje situado: los estudiantes aplican el conocimiento adquirido a contextos culturales propios, mostrando autonomía y reflexión.
Fase Formativa – Semana 8	Sesión de grupo focal con estudiantes.	Los estudiantes expresaron que “aprender con la Yupana es más fácil y divertido”. Algunos mencionaron que “la Yupana les recuerda a sus abuelos”. Hubo un ambiente de orgullo cultural y pertenencia.	Las emociones expresadas reflejan que el aprendizaje va más allá de lo cognitivo: también involucra lo afectivo y lo identitario.	La Yupana se consolida como un material que no solo facilita la enseñanza de la adición, sino que también fortalece la identidad cultural y el sentido de comunidad.
Fase Reflexiva – Semana 10	Entrevista grupal con docentes y reflexión final.	Los docentes destacaron la participación activa de los estudiantes y el cambio positivo en la actitud hacia la matemática. Reconocieron que la Yupana favorece la comprensión y promueve la educación intercultural.	El proceso de reflexión permitió reconocer la importancia de integrar los saberes ancestrales con la pedagogía actual. Los docentes mostraron disposición para seguir aplicando el material.	La experiencia confirma que la innovación pedagógica desde la cultura genera aprendizajes significativos, refuerza la identidad y contribuye a una educación contextualizada.

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación

➤ **Interpretación de la Triangulación de Técnicas e Instrumentos.**

La triangulación de técnicas e instrumentos constituyó el núcleo interpretativo de la presente investigación, al permitir contrastar y complementar la información obtenida mediante la entrevista semiestructurada, la observación sistemática y el cuaderno de campo. Este proceso permitió validar la coherencia interna de los hallazgos, fortaleciendo la comprensión desde una perspectiva integral que abarca lo cognitivo, lo pedagógico y lo sociocultural.

El propósito de la triangulación fue comprender cómo la Yupana, como material educativo ancestral, influye en el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales en estudiantes del III ciclo de la I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan – Yanacancha – Pasco. Las tres fuentes metodológicas generaron datos complementarios que, al ser contrastados, evidenciaron la consistencia entre la percepción docente, la práctica pedagógica observada y las reflexiones del investigador.

Los resultados revelaron que los docentes fortalecieron su práctica pedagógica al comprender el valor educativo de la Yupana y al integrar la interculturalidad en la enseñanza de la matemática. A su vez, los estudiantes construyeron aprendizajes significativos, comprendiendo los conceptos de adición desde una perspectiva contextual, emocional y cultural.

En conclusión, la triangulación de técnicas e instrumentos permitió alcanzar una visión completa, en el aprendizaje educativo, en la que la Yupana se consolida como una herramienta pedagógica integral que une la razón con la cultura, la matemática con la identidad y la escuela con la comunidad.

4.1.1.3. Triangulación Teórica

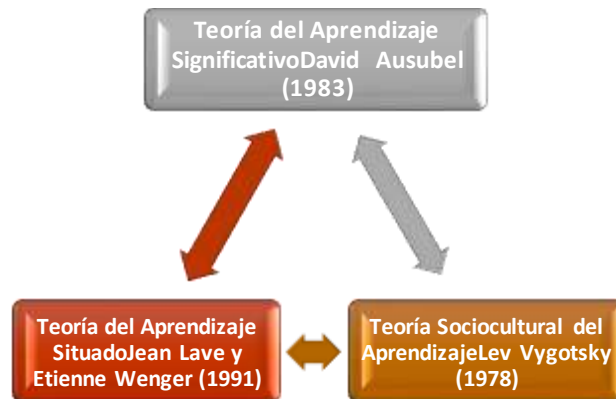
La triangulación teórica constituye una fase importante en la validación de los resultados cualitativos, ya que permite contrastar los hallazgos con los marcos conceptuales y teóricos que sustentan la investigación. Este proceso implica articular las interpretaciones obtenidas del campo de las teorías educativas que

orientan el estudio, con el propósito de verificar la coherencia interna del análisis y fortalecer la validez interpretativa del fenómeno investigado.

En la presente investigación, la triangulación teórica se desarrolló mediante la comparación y articulación de los resultados empleando tres teorías que sustentan el marco epistemológico y pedagógico del estudio:

Figura 14

Esquema de la triangulación teórica.



Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

A. Primer componente: Teoría del Aprendizaje Significativo – David Ausubel (1983)

El primer componente teórico de esta triangulación de nuestro estudio se basa en los principios de David Ausubel, quien sostiene que el aprendizaje se vuelve significativo cuando la información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante. Según Ausubel, la clave del aprendizaje reside en la estructura cognitiva existente y en la capacidad del sujeto para establecer relaciones conceptuales con lo que ya sabe.

Los hallazgos de esta investigación coincidieron plenamente con la teoría de Ausubel. Los estudiantes que utilizaron la Yupana mostraron una comprensión más amplia de la adición de números naturales, ya que lograron conectar las representaciones manipulativas del material con los conceptos abstractos de suma, valor posicional y agrupamiento numérico.

Asimismo, el proceso de enseñanza reflejó el rol mediador del docente, quien orientó la asimilación de los conceptos sin imponerlos, favoreciendo la

construcción activa del conocimiento. Este resultado respalda la teoría de Ausubel (1983), quien afirma que “el aprendizaje significativo ocurre cuando las ideas relevantes se relacionan de modo no literal con la estructura cognitiva del individuo”.

En conclusión, la teoría del aprendizaje significativo permitió interpretar que el uso de la Yupana activa los conocimientos previos, facilita la asimilación progresiva y genera comprensión profunda, elementos esenciales para un aprendizaje duradero y culturalmente importante.

B. Segundo componente: Teoría Sociocultural del Aprendizaje – Lev Vygotsky (1978).

El segundo componente de la triangulación teórica se fundamentó en los aportes de la teoría de Lev Vygotsky, quien menciona el aprendizaje como un proceso social y cultural. Desde esta perspectiva, el conocimiento se construye en interacción con los otros, mediante el lenguaje, las herramientas simbólicas y los objetos culturales.

La aplicación de la Yupana en el aula evidenció de forma práctica la teoría de Vygotsky, especialmente en relación con la mediación sociocultural y la zona de desarrollo próximo. Durante las sesiones observadas, el aprendizaje se configuró como un proceso colaborativo, en el que los estudiantes, al interactuar con sus compañeros y con el docente, construyeron colectivamente el significado de la adición.

Los hallazgos del cuaderno de campo demostraron que el aprendizaje con la Yupana generó un ambiente dialógico y participativo, donde los niños aprendieron unos de otros mediante la cooperación y la observación, validando así la teoría de Vygotsky de que “el aprendizaje despierta una variedad de procesos de desarrollo que solo pueden operar cuando el niño interactúa con personas de su entorno” (Vygotsky, 1978).

En conclusión, la teoría sociocultural permitió interpretar que la Yupana no solo actúa como un recurso material, sino también como un vehículo de mediación simbólica y cultural, a través del cual los estudiantes construyen conocimiento matemático en comunidad, fortaleciendo simultáneamente su identidad cultural y su pensamiento lógico.

C. Tercer componente: Teoría del Aprendizaje Situado – Jean Lave y Etienne Wenger (1991).

Del mismo modo este componente de la triangulación teórica de nuestro estudio se relacionó con la Teoría del Aprendizaje Situado planteado por Jean Lave y Etienne Wenger (1991), la cual menciona que el conocimiento se construye en contextos auténticos y a través de la participación activa en comunidades de práctica. Desde esta concepción, aprender significa participar en una práctica social significativa, donde el saber no se transmite, sino que se vive, se experimenta y se contextualiza.

Los resultados del estudio evidenciaron que los estudiantes aprendieron la adición no como un procedimiento abstracto, sino como una práctica con sentido cultural y funcional. La Yupana permitió que las operaciones matemáticas se integraran en situaciones de la vida real: sumar productos del campo, calcular cantidades de alimentos agrícolas y ganaderas o agrupar elementos familiares.

La triangulación teórica permitió evidenciar que la Yupana activa procesos de aprendizaje auténticos y situados, en los que el conocimiento se adquiere de manera experiencial, colaborativa y significativa. Además, los docentes reconocieron que este enfoque promueve la comprensión amplia y la retención permanente, al conectar el contenido académico con las experiencias de vida de los estudiantes.

De esta manera, el aprendizaje situado resultó fundamental para interpretar cómo la Yupana contribuye a trascender el aula tradicional, transformando el

espacio educativo en un contexto cultural vivo donde la matemática se enseña desde y para la realidad del estudiante.

➤ **Interpretación de la Triangulación Teórica.**

La interpretación de la triangulación teórica permitió consolidar la comprensión general del estudio investigado al vincular los resultados empíricos con los fundamentos conceptuales que sustentan la investigación. Este proceso de análisis integrador reveló una coherencia amplia entre los hallazgos obtenidos en el aula y los principios pedagógicos de las teorías del aprendizaje significativo, sociocultural y situado, confirmando que el uso de la Yupana no solo potencia el aprendizaje matemático, sino que también promueve una experiencia educativa contextualizada, colaborativa y culturalmente importante.

Estas tres teorías articulan en un mismo punto: el aprendizaje matemático con la Yupana es una experiencia viva, colaborativa y culturalmente situada, donde la cognición, la cultura y la práctica se integran en un proceso continuo de construcción de significado.

En conclusión, la triangulación teórica reafirma la validez de los resultados empíricos y la coherencia metodológica del estudio. Los hallazgos, analizados a la luz de las teorías del aprendizaje significativo, sociocultural y situado, confirman que el uso de la Yupana constituye una estrategia pedagógica transformadora, capaz de articular la tradición y la modernidad educativa.

4.1.2. Interpretación y evaluación de resultados (Considerar la interpretación a partir de los resultados de la triangulación)

La interpretación y evaluación de resultados constituyen la fase de síntesis reflexiva del proceso investigativo. En esta etapa, los hallazgos obtenidos a través de la triangulación de datos se analizan de manera integral, articulando la evidencia empírica con los marcos teóricos que sustentan el estudio. Este proceso permitió comprender más amplio el valor pedagógico, cognitivo y cultural de la Yupana como material educativo, así

como su impacto en la construcción de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales.

La interpretación se realizó desde una perspectiva hermenéutico–interpretativa, que prioriza el sentido que los actores educativos como: docentes y estudiantes atribuyen a sus experiencias, y la evaluación se desarrolló en términos cualitativos, valorando la coherencia y pertinencia de los aprendizajes alcanzados.

El análisis integrado de las tres triangulaciones (fuentes, técnicas y teórica) evidenció una coherencia sólida entre los datos recogidos y las teorías que sustentan el estudio, confirmando la validez y autenticidad de los resultados.

El análisis integrado de las tres triangulaciones (fuentes, técnicas y teórica) evidenció una coherencia sólida entre los datos recogidos y las teorías que sustentan el estudio, confirmando la validez y autenticidad de los resultados.

A. **Desde la triangulación de fuentes:** se comprobó la correspondencia entre las percepciones de los docentes, las experiencias de los estudiantes y las observaciones del investigador. Todas las perspectivas coincidieron en reconocer que la Yupana promueve la comprensión conceptual, la participación activa y la motivación por aprender matemáticas.

- Los docentes destacaron su valor didáctico como mediador del pensamiento lógico.
- Los estudiantes expresaron que les permitió “entender con las manos” y “ver los números”.
- El investigador constató una mejora notable en la atención, el trabajo colaborativo y la autonomía.

B. **Desde la triangulación de técnicas e instrumentos:** se corroboró la consistencia de los datos obtenidos mediante la entrevista, la observación y el diario de campo. La información reflejó que la Yupana transformó la dinámica del aula, pasando de una enseñanza tradicional y abstracta a una práctica participativa, vivencial y contextualizada.

- Las entrevistas evidenciaron que los docentes fortalecieron su rol mediador y reflexivo.
- Las observaciones demostraron avances significativos en la comprensión y transferencia del aprendizaje.
- El cuaderno de campo reveló una conexión emocional y cultural entre los estudiantes y su entorno.

C. **Desde la triangulación teórica:** se verificó la correspondencia entre los resultados y los postulados de Ausubel, Vygotsky y Lave & Wenger.

- En la línea de Ausubel (1983), se observó que la Yupana favorece la asimilación significativa al conectar nuevos conocimientos con experiencias previas.
- En la perspectiva de Vygotsky (1978), se confirmó que el aprendizaje con la Yupana es un proceso social y culturalmente mediado, en el que la colaboración y la mediación simbólica son esenciales.
- Desde Lave y Wenger (1991), se constató que la Yupana genera aprendizajes situados, donde los conceptos matemáticos se construyen en contextos auténticos de la vida real.

De manera general, la evaluación de los resultados permite afirmar que la Yupana es un material educativo altamente eficaz para promover aprendizajes significativos situados en la enseñanza de la adición. Su efectividad se manifestó en tres aspectos esenciales:

- **Aprendizaje con sentido:** Los estudiantes comprendieron las operaciones matemáticas desde la experiencia concreta y la cultura local, lo que facilitó la retención del conocimiento.
- **Participación activa:** El aprendizaje se tornó colaborativo y participativo, fortaleciendo el pensamiento lógico y el trabajo en equipo.
- **Valor intercultural:** El uso de la Yupana revalorizó los saberes ancestrales, integrando la cosmovisión andina con la educación formal.

Estos resultados sobre el uso pedagógico de la Yupana trascienden lo instrumental para convertirse en un recurso transformador de la práctica educativa, al promover la contextualización, la inclusión y la identidad cultural.

4.2. Propuesta vinculada a la práctica e innovación pedagógica comunidad, producción, producción de conocimientos.

Propuesta pedagógica: “El Quipu como Puente de Saberes: Innovación intercultural para fortalecer los aprendizajes matemáticos y la identidad cultural en la escuela andina”

I Fundamentación de la propuesta

La presente propuesta surge como una continuidad y expansión natural del estudio sobre la Yupana, reafirmando el compromiso con una educación que revalorice los saberes ancestrales y los integre en la práctica pedagógica actual. Si la Yupana permitió desarrollar el pensamiento lógico y la comprensión conceptual de la adición, el Quipu ofrece un nuevo horizonte para explorar la representación simbólica, el conteo, la clasificación y la comunicación matemática desde la cosmovisión andina.

El Quipu, sistema de cuerdas y nudos utilizado por las civilizaciones prehispánicas para registrar información numérica y narrativa, constituye un instrumento ancestral de pensamiento lógico y de organización del conocimiento. Incorporarlo al aula no solo amplía las estrategias didácticas, sino que fortalece la identidad cultural y promueve la producción de nuevos conocimientos desde la práctica pedagógica intercultural.

II Propósito de la propuesta

Promover la innovación pedagógica intercultural mediante la integración del Quipu como material educativo en el área de Matemática, con el fin de fortalecer los aprendizajes significativos situados, la identidad cultural y la producción colectiva de conocimientos en los estudiantes del nivel primario en contextos rurales andinos.

III Objetivos de la propuesta

- 1) Incorporar el uso pedagógico del Quipu como recurso educativo innovador para el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento numérico.
- 2) Fomentar procesos de aprendizaje situado e intercultural, donde los estudiantes relacionen los contenidos matemáticos con su vida cotidiana y con los saberes tradicionales de su comunidad.
- 3) Fortalecer la identidad cultural y el sentido de pertenencia andina, revalorizando los conocimientos ancestrales como fuente legítima de aprendizaje.
- 4) Promover la producción colectiva de conocimientos entre docentes, estudiantes y sabios locales, articulando la escuela con la comunidad.

IV Ejes de innovación pedagógica

La propuesta se estructura sobre tres ejes fundamentales que interrelacionan la práctica educativa con la comunidad y la producción de saberes:

1) Eje pedagógico-didáctico: El Quipu como recurso innovador

Este eje busca incorporar el Quipu como material manipulativo y simbólico dentro del área de Matemática. Los docentes desarrollaron sesiones de aprendizaje donde los estudiantes construyan sus propios Quipus para representar cantidades, registrar resultados de sumas y restas, y clasificar información. A través de esta experiencia, el estudiante no solo aprende matemáticas, sino también la función comunicativa y lógica de los símbolos ancestrales, fortaleciendo su pensamiento abstracto desde una base cultural concreta.

2) Eje sociocultural-comunitario: El Quipu como vínculo con la memoria colectiva

El siguiente eje vincula la escuela con la comunidad. Se fomentará la construcción colaborativa con los ancianos sabios y los padres de familia, quienes orientarán los talleres sobre la significación cultural del Quipu. Esta colaboración promueve una educación dialógica, donde la comunidad construye el conocimiento y los saberes tradicionales se valoran. De esta forma, el aula se convierte en un

espacio intercultural de encuentro y aprendizaje donde la sabiduría de los ancianos se proyecta hacia las nuevas generaciones.

3) Eje epistemológico y de producción de conocimiento: El Quipu como mediador cognitivo

El tercer eje sugiere utilizar el Quipu, no solo como un recurso didáctico, sino también como un objeto epistemológico, es decir, como un mediador para un análisis reflexivo sobre las formas y los medios en que se produce, organiza y comunica el conocimiento. Al construir y trabajar con su Quipu, el estudiante se convierte en un productor activo de conocimiento y comprende que el aprendizaje es más que la memorización mecánica de una serie de datos, sino que implica la interpretación, el simbolismo y la comunicación del significado. En este sentido, la propuesta fomenta la emergencia de una pedagogía crítica y reflexiva, donde el aprendizaje se convierte en un medio de reconstruir la cultura desde las dimensiones de la experiencia escolar.

V Metodología de implementación

El desarrollo de la propuesta siguió el enfoque acción participativa, con tres fases principales:

- 1) **Diagnóstico participativo:** Identificación de conocimientos previos de los estudiantes y del uso cultural del Quipu en la comunidad.
- 2) **Implementación pedagógica:** Desarrollo de sesiones de aprendizaje donde el Quipu se utilice para representar operaciones matemáticas y registros narrativos.
- 3) **Evaluación reflexiva y socialización:** Sistematización de los aprendizajes, evaluación colectiva de los resultados y difusión de las experiencias en espacios comunitarios y escolares.

VI Conclusión

La propuesta “El Quipu como Puente de Saberes” reafirma el compromiso de la escuela andina con una educación inclusiva y culturalmente pertinente. A través de la incorporación del Quipu, la práctica pedagógica trasciende el aula y se convierte en un

espacio de encuentro entre la ciencia y la cultura, el pensamiento lógico y el simbólico, la tradición y la innovación.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los estudios de nuestra investigación y los resultados obtenidos, se plantean las siguientes conclusiones:

- 1) En primer lugar, se concluye que el uso de la Yupana favorece de manera decisiva la comprensión conceptual de la adición, al permitir que los estudiantes construyan significados a partir de la manipulación concreta y visual de cantidades. Este proceso promueve la asimilación significativa del conocimiento, en coherencia con los postulados de Ausubel (1983), al establecer una conexión clara entre los saberes previos de los estudiantes y los nuevos contenidos matemáticos. De este modo, la Yupana se configura como un mediador cognitivo que facilita el tránsito del pensamiento concreto al abstracto, contribuyendo a un aprendizaje profundo y duradero.
- 2) En segundo lugar, la investigación confirmó que la Yupana potencia los procesos pedagógicos de enseñanza y aprendizaje, al transformar la dinámica del aula en un espacio participativo, colaborativo y reflexivo. La interacción constante entre docente y estudiantes, mediada por el uso del material ancestral, fortaleció la comunicación, el razonamiento lógico y la autonomía en la resolución de problemas. Esta evidencia corrobora que la eficacia pedagógica de la Yupana depende del nivel de conocimiento y apropiación docente del material, lo cual repercute directamente en la calidad del aprendizaje significativo alcanzado.

3) En tercer lugar, se concluye que la Yupana genera aprendizajes situados con pertinencia cultural, ya que los estudiantes no solo aprendieron a sumar, sino que conectaron los contenidos matemáticos con su entorno sociocultural y con su identidad andina. El uso del material ancestral revalorizó los saberes comunitarios y fortaleció el sentido de pertenencia cultural, evidenciando que los aprendizajes más significativos son aquellos que emergen del contexto y tienen sentido dentro de la vida cotidiana del estudiante. Esta dimensión confirma los principios de Vygotsky (1978) y Lave y Wenger (1991), quienes sostienen que el aprendizaje es un proceso social, cultural y situado.

Por tanto, se concluye que la Yupana constituye un recurso pedagógico integral, cuya aplicación en el aula promueve aprendizajes con sentido, favorece la reflexión docente, potencia la participación estudiantil y fortalece la identidad cultural. La relación entre ambas variables es positiva, dinámica y transformadora, pues evidencia que enseñar desde los saberes ancestrales no solo mejora el rendimiento académico, sino que también humaniza y contextualiza el acto educativo, reafirmando el valor de una pedagogía intercultural y significativa para los contextos rurales andinos.

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda que la I.E. N.º 34401 “Virgen del Carmen” incorpore de manera sistemática el uso pedagógico de materiales ancestrales como la Yupana dentro de su planificación curricular institucional. Esto implica aplicar estrategias interculturales y contextualizadas en el área de Matemática, en concordancia con los lineamientos de la Educación Intercultural Bilingüe promovida por el MINEDU. La institución debe fomentar espacios de innovación pedagógica que reconozcan la riqueza cultural local y promuevan la creación de materiales educativos contextualizados.
- 2) Al directivo implementar programas de capacitación y acompañamiento docente enfocados en la aplicación didáctica de recursos culturales como la Yupana y otros instrumentos ancestrales. Dichas capacitaciones deben orientarse al fortalecimiento de competencias pedagógicas interculturales, promoviendo una enseñanza que valore el conocimiento ancestral como fuente de aprendizaje y reflexión. Asimismo, impulsar proyectos de investigación e innovación educativa intercultural, fortaleciendo la articulación entre escuela y comunidad.
- 3) A los docentes del nivel primario integrar la Yupana en sus sesiones de aprendizaje como una herramienta pedagógica que potencie el razonamiento lógico, la participación activa y la comprensión conceptual de la adición y otras operaciones matemáticas. Es fundamental que los educadores asuman una actitud reflexiva,

creativa y crítica frente a su práctica, reconociendo que la enseñanza desde la cultura no solo mejora los resultados académicos, sino también la autoestima y la identidad cultural de los estudiantes.

- 4) Se recomienda a los futuros investigadores continuar profundizando en el estudio de materiales educativos ancestrales como la Yupana y otros, explorando su potencial en otras áreas del conocimiento, como la comunicación, la ciencia o la educación artística. También desarrollar investigaciones con muestras más amplias y en distintos contextos geográficos, a fin de contrastar y fortalecer los hallazgos de este estudio para ampliar la comprensión del impacto pedagógico, cognitivo y cultural de los saberes andinos en la educación contemporánea.

BIBLIOGRAFIA

- Apaza, H. (2017). La Yupana, material manipulativo para la educación matemática. Tesis doctoral.
- Apaza, H. y Atrio, S. (2016). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. Recuperado de: <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/3>
- Ausubel, D. P. (1983). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. México: Trillas.
- Ávila Sucuzhagñay, M. F., & González Inga, P. S. (2022). *La Yupana como recurso etnomatemático.... Repositorio UEIB "Provincia de Chimborazo"*. [Repositorio UNAER](#)
- Ávila Sucuzhagñay, M. F., & González Inga, P. S. (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"* [Trabajo de integración curricular, Universidad Nacional de Educación]. Universidad Nacional de Educación.
- Bruner, J. (1997). *The Culture of Education*. Harvard University Press.
- Burgos Navarrete, Viadys Guynett; FICARIFFO, Damaris Natalia (2005) Juego educativos y materiales manipulativos: un aporte a la disposición para el aprendizaje de las

Matemáticas; Tesis para optar el grado de Licenciado en Educación con especialización; Universidad Católica de Temuco; Chile.

Cabrera Peñaloza, J. V. (2021). *La Taptana y la Yupana como herramientas didácticas para el aprendizaje de la suma y resta* [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. Universidad de Cuenca.

Cruz Mogollón, W. S. (2021). *El desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 34152 "San Francisco de Asís", Junín* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

D'Ambrosio, U. (1997). *Etnomatemática: Arte o técnica de explicar y conocer*. UNESCO.

Díaz, C., & Hernández, P. (2021). Aprendizaje significativo situado en contextos rurales latinoamericanos: Retos y perspectivas. *Educare Journal*, 25(4), 211–230. <https://doi.org/10.15517/educare.v25n4.2021>

Díaz, F., & Hernández, G. (2021). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (5.ª ed.). México: McGraw-Hill.

Díaz, F., & Hernández, G. (2021). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.

Elliott, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.

Escobar Fory, O., & Carabalí, J. (2021). *La etnomatemática en la enseñanza de las operaciones básicas: un enfoque intercultural en contextos rurales latinoamericanos* [Tesis de maestría, Universidad del Cauca]. Universidad del Cauca.

Falconi Magaña, Manuel y Hoyos Aguilar, Verónica;(2005)Instrumentos y Matemáticas. Historia fundamentos y perspectivas educativas; 1ª Edición, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Florio, C. y Overmann, KA (2025). Números Inka, Khipu y Yupana: un reanálisis. *Revista de Cognición y Cultura*, 25 (1-2), 128-158. <https://doi.org/10.1163/15685373-12340204>
- Grupo de Análisis para el Desarrollo. (2020). Cifras sobre la educación rural en el Perú. Proyecto CREER. <https://www.grade.org.pe/creer/educacion-rural-en-el-peru/cifras/>
- Gutierrez, A., & Zavala, L. (2025). *Culturally responsive mathematics and curriculum materials: Present realities and imagined futures*. *Education Sciences*. [MDPI](#)
- Henandez Pina, Fuensanta y Soriano Ayala, Encarnación (2000) La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria. Una experiencia didáctica, Murcia. Servicio de Publicaciones, Universidad.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2023). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Huamán, J. (2022). *La Yupana y su potencial pedagógico en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en contextos interculturales rurales del Perú* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle].
- Huamán, R. (2022). *La Yupana como herramienta didáctica para el aprendizaje significativo de las operaciones básicas en el contexto rural andino*. *Revista de Educación Andina*, 28(1), 67–84.
- Huanca Larico, A. J., & Mamani Quispe, M. E. (2021). *La eficacia de la Yupana para la resolución de problemas aditivos en niños del segundo grado de las escuelas rurales de la región Puno, Perú 2020* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s. f.). Estadísticas de educación. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1871/libro.pdf

- International Journal on Recent Educational Research. (2024). *An ethnomathematical approach to contextual learning*. [OUCI](#)
- Jean Lave, & Etienne Wenger. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Luján Ramos, D. (2023). *Aprendizaje significativo en el área de matemática en estudiantes del nivel primario de la Institución Educativa N.º 30245 "San Antonio de Padua", Lima* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Universidad César Vallejo.
- Ministerio de Educación del Perú – MINEDU. (2023). *Lineamientos de innovación pedagógica para la educación intercultural bilingüe*. Lima: Dirección de Educación Intercultural Bilingüe, MINEDU.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/9200>
- Ministerio de Educación del Perú – MINEDU. (2024). *Informe sobre la implementación de la EIB en instituciones educativas públicas rurales 2023–2024*. Lima: MINEDU.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/9641>
- Ministerio de Educación del Perú. (2018). Perú: ¿Cómo vamos en educación? Unidad de Estadística 2018.
- Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Una alternativa para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. [Gobierno del Perú](#)
- Ministerio de Educación del Perú. (2024). *Informe sobre la implementación de la EIB en instituciones educativas públicas rurales 2023–2024*. Lima: MINEDU.
- Morales Castro, E. (2025). *Problemas de cantidad y Yupana como recurso didáctico en el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes del tercer grado de educación primaria de la I.E. N.º 34012 "San Martín de Porras", Huancavelica* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. Universidad Nacional de Huancavelica.

- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e29. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Paz Penagos, H. (2024). El aprendizaje situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería. *Revista Digital Educación en Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/rei.v2n4.55>
- Pelzer, ... (2023). *Culturally responsive pedagogy in mathematics*. [Springer Nature Link](#)
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Sarmiento, P., & Reyes, D. (2022). Interculturalidad y pensamiento matemático en contextos indígenas latinoamericanos. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 35(2), 44–59.
- Sarmiento, P., & Reyes, D. (2022). *Interculturalidad y pensamiento matemático en contextos indígenas latinoamericanos*. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 35(2), 44–59. <https://doi.org/10.1590/relatem.v35n2.2022>
- Tejeda, J. N., Huacha, J. D., Lozano, I. A., Pérez, E., & Huacha, F., (2024) Formalizando las operaciones aritméticas como sistemas matemáticos mediante la Yupana y la Chakana. *Revista: Mundo Científico Internacional*. Volumen 8.pág. 51-72
- Torres, M., Gutiérrez, L., & Albornoz, C. (2021). *Materiales concretos e interculturalidad en la enseñanza de la matemática*. *Teaching Mathematics Journal*, 12(4), 88–104.
- Torres, M., Gutiérrez, L., & Albornoz, C. (2021). *Materiales concretos e interculturalidad en la enseñanza de la matemática*. *Teaching Mathematics Journal*, 12(4), 88–104.
- UNESCO. (2023). *Reimaginando juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381149>

- Unidad de Medición de la Calidad de la Educación. (2023). ENLA 2023 muestra resultados estables con algunas mejoras importantes respecto a evaluación anterior. Ministerio de Educación del Perú.
- Universidad Peruana Cayetano Heredia. (2021). *Educación matemática y etnomatemática en contextos de diversidad cultural*. etnomatematica.org
- Vacacela Puchaicela, A., Estupiñán Casquete, D. A., et al. (2024). *Etnomatemáticas y su aplicación en la educación intercultural*. Polo del Conocimiento
- Vargas de Avella, Martha, (2003) *Materiales Educativos: Procesos y resultados*, Editorial Convenio Andrés Bello, Bogotá, Colombia,
- Vilca-Apaza, H.-M., Sosa Gutierrez , F. ., & Mamani Apaza, W. W. . (2023). La Yupana o ábaco peruano y el aprendizaje de la matemática: de lo concreto a lo abstracto, de la escuela a la universidad. Editorial Idicap Pacífico, 64–98. <https://doi.org/10.53595/eip.010.2023.ch.5>
- Vilchez Chumacero, R. (2012). La enseñanza de matemática usando la Yupana.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.
- Zapata Soto, Gustavo (2001) *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos*. 1ª Edición, ediciones Morata, Madrid.

ANEXOS

Tabla 7

Matriz de consistencia

Importancia de la Yupana como Material Educativo en el Logro de Aprendizajes Significativos Situados de la Adición de Números Naturales en los Estudiantes del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan - Yanacancha - Pasco.

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO METODOLÓGICO				
		VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la importancia de la Yupana como material educativo para el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 "Virgen del Carmen", Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025? Problemas Específicos PE1 ¿Qué nivel de conocimiento poseen los docentes sobre el uso de la Yupana como material educativo en el proceso de enseñanza de la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 "Virgen del Carmen", Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025? PE2 ¿Qué procesos pedagógicos aplican el docente al utilizar la Yupana para promover	OBJETIVO GENERAL Determinar la relación entre el uso de la Yupana como material educativo y el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.° 34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025. Objetivos Específicos OE1 Identificar el nivel de conocimiento que poseen los docentes sobre el uso de la Yupana como material educativo en el proceso de enseñanza de la adición de números naturales, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 "Virgen del Carmen", Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025. OE2 Analizar los procesos pedagógicos que aplican los docentes al utilizar la Yupana como material educativo en el desarrollo	VARIABLE INDEPENDIENTE: Importancia de la Yupana como material educativo	Conocimiento docente del material	- Reconoce la estructura y funcionamiento de la Yupana. - Identifica los objetivos didácticos del uso de la Yupana. - Domina los fundamentos pedagógicos asociados a su aplicación. - Valora la Yupana como recurso cultural y educativo.	Técnica: Entrevista Estructurada Instrumento: Guía de entrevista Escala ordinal cualitativa: Alto / Medio / Bajo	TIPO DE INVESTIGACIÓN Básica ENFOQUE enfoque cualitativo DISEÑO acción participativa/ hermenéutico-interpretativa POBLACIÓN La población de la presente investigación estará conformada por los estudiantes de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan - Yanacancha – Pasco MUESTRA La muestra estará constituida los mismos de la población de los Estudiantes, Docentes y Padres de familia del III Ciclo de la I.E. N°34401 "Virgen del Carmen"
			Procesos de aplicación didáctica	- Planifica sesiones de aprendizaje que incorporan la Yupana. - Utiliza estrategias activas con la Yupana durante la enseñanza. - Adapta el material a las características del grupo de estudiantes. - Promueve la participación y la reflexión durante el uso de la Yupana.		
			Valor pedagógico atribuido a la Yupana	- Percibe la Yupana como medio para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos. - Considera que el uso de la Yupana motiva el aprendizaje. - Evalúa positivamente su utilidad para fomentar aprendizajes significativos situados. - Reconoce el valor intercultural y contextual de su implementación.		
		VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales	Comprensión conceptual de la adición	- Explica con claridad el significado de la adición. - Representa la adición mediante la Yupana con precisión. - Relaciona los conceptos de suma con experiencias cotidianas.		

aprendizajes significativos situados en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025? PE3 ¿Cuáles es el impacto pedagógico del uso de la Yupana en el logro de aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025? PE4 ¿Cuáles son los niveles de logro alcanzados por los estudiantes tras la aplicación de la Yupana como material educativo en el proceso de aprendizaje de la adición, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025?	de aprendizajes significativos situados, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025. OE3. Evaluar el nivel de logro de los aprendizajes significativos situados en la adición de números naturales alcanzados, en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 34401 “Virgen del Carmen”, Malaucayan, Yanacancha, Pasco, 2025. OE4 Determinar la relación existente entre el uso de la Yupana como material educativo y los niveles de logro de aprendizajes significativos situados en los estudiantes del III ciclo de la Institución Educativa N.º 34401 “Virgen del Carmen” de Malaucayan, Yanacancha, Pasco 2025.			• Muestra comprensión del valor posicional en la Yupana.	Técnica: Observación Participante Instrumento: Guía de observación Escala cualitativa descriptiva: Logro destacado / Logro esperado / En proceso / En inicio	de Malaucayan - Yanacancha – Pasco.
			Aplicación contextual del conocimiento	• Resuelve problemas de adición aplicando la Yupana en contextos reales. • Aplica estrategias propias para resolver situaciones prácticas. • Utiliza la Yupana para comparar y verificar resultados. • Demuestra autonomía en la ejecución de actividades con el material.		
			Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas	• Aplica los conceptos de adición fuera del aula utilizando referentes de la Yupana. • Participa en actividades donde explica lo aprendido a sus pares. • Identifica relaciones entre la Yupana y otras estrategias matemáticas. • Reflexiona sobre la utilidad del aprendizaje adquirido.		

Nota: Elaboración propia del equipo de investigación.

GUÍA DE LA ENTREVISTA

Datos generales:

- a) **Nombre del observador** : PALMA ROBLES, Cesar
b) **Institución educativa** : I.E. N°34401 "Virgen del Carmen"
c) **Grado** : III Ciclo
d) **Curso** : Matemática
e) **Tema** : Elaboración de sumas con el uso de la yupana.
f) **Fecha** : 24/11/2024
g) **Hora** : Inicio 08:00 am Fin: 10:00 am

Protocolo de presentación:

- Agradecer por el apoyo al trabajo de investigación que se está realizando.
- Presentar el objetivo de la entrevista.
- Informar el tiempo de la entrevista (40 a 60 minutos) y la grabación en audio de la entrevista
- Reiterar la confidencialidad de la información
- Alistar los materiales para recoger los datos: guion de la entrevista, grabación de audio y cuaderno de apuntes.
- Iniciar la entrevista

Escala de Observación

NIVEL	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA
3	Logrado	La respuesta evidencia comprensión clara del problema, explicación coherente de la estrategia utilizada y argumentación fundamentada del procedimiento y del resultado.
2	En proceso	La respuesta muestra comprensión parcial; explica la estrategia de forma básica, con limitaciones en la argumentación o necesidad de apoyo del entrevistador.
1	Inicio	La respuesta es imprecisa o confusa; presenta dificultades para explicar el problema, el procedimiento o justificar el resultado.

Preguntas:

A. Conocimiento docente del material

1. ¿En qué medida reconoce usted la estructura y el funcionamiento de la Yupana como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática?
2. ¿Qué nivel de conocimiento considera tener sobre los fundamentos pedagógicos que sustentan el uso de la Yupana en el aprendizaje de la adición?
3. ¿Con qué frecuencia identifica y aplica los objetivos didácticos vinculados al uso de la Yupana en sus sesiones de clase?
4. ¿En qué grado valora la Yupana como un material que refleja la identidad cultural andina dentro del proceso educativo?
5. ¿Qué tanto domina los principios metodológicos que orientan el uso de la Yupana en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático?

B. Procesos de aplicación didáctica

6. ¿Con qué frecuencia planifica sesiones de aprendizaje que incorporen el uso de la Yupana como material educativo?
7. ¿Qué nivel de aplicación práctica realiza al utilizar estrategias activas y participativas con la Yupana en el aula?
8. ¿En qué medida adapta el uso de la Yupana a las características, edades y ritmos de aprendizaje de sus estudiantes?
9. ¿Con qué frecuencia promueve la reflexión, el análisis y el trabajo colaborativo durante las actividades con la Yupana?
10. ¿Qué tanto utiliza la Yupana para evaluar la comprensión conceptual de la adición en sus estudiantes?

C. Valor pedagógico atribuido a la Yupana

11. ¿En qué grado considera que el uso de la Yupana contribuye a mejorar la comprensión de los conceptos de adición y valor posicional?
12. ¿Qué nivel de motivación observa en los estudiantes al emplear la Yupana como recurso para el aprendizaje matemático?
13. ¿Hasta qué punto evalúa positivamente la utilidad de la Yupana para promover aprendizajes significativos y contextualizados?
14. ¿Qué tanto considera que el uso de la Yupana favorece la integración entre el conocimiento ancestral y el currículo escolar?
15. ¿En qué medida percibe que el empleo de la Yupana fortalece la identidad cultural y el sentido de pertenencia en los estudiantes?

Cierre y despedida

Agradecimiento y despedida

DOCENTE PRACTICANTE
Nombre y Apellido / Post Firma

GUÍA DE LA OBSERVACIÓN

Datos generales:

- a) **Nombre del observador** : ZARATE CANDACHO, Alan
b) **Institución educativa** : I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan
c) **Grado** : III Ciclo
d) **Curso** : Matemática
e) **Tema** : Práctica de la adición con la yupana
f) **Fecha** : 22/11/2025
g) **Hora** : Inicio 08:00 am Fin: 10:00 am

Protocolo de presentación:

- Saludo preliminar
- Agradecer por el apoyo al trabajo de investigación que se está realizando.
- Presentar el objetivo de la observación.
- Informar sobre apuntar lo observado de las sesiones de clase
- Reiterar la confidencialidad de la información
- Alistar los materiales para recoger los datos: guion de la observación y cuaderno de apuntes.
- Iniciar la observación no participante

Escala de Observación

CÓDIGO	NIVEL	DESCRIPCIÓN
3	Siempre / Logrado	El aspecto se evidencia de manera constante, clara y pertinente durante la sesión.
2	A veces / En proceso	El aspecto se evidencia parcialmente o de forma intermitente.
1	Nunca / Inicio	El aspecto no se evidencia o se presenta de forma incipiente.

Ítems:

A. Comprensión conceptual de la adición

1. Explica con claridad el significado de la adición y sus componentes al emplear la Yupana en actividades prácticas.
2. Representa correctamente las operaciones de adición en la Yupana, demostrando precisión y orden lógico en la disposición de las fichas o elementos.
3. Relaciona la operación de suma con experiencias cotidianas (como contar objetos, productos o elementos del entorno).
4. Muestra comprensión del valor posicional de las unidades, decenas y centenas al manipular la Yupana.
5. Utiliza la Yupana para verificar resultados y justificar el procedimiento realizado durante la resolución de ejercicios.

B. Aplicación contextual del conocimiento

6. Resuelve situaciones problemáticas contextualizadas aplicando correctamente la Yupana como recurso manipulativo.
7. Aplica estrategias propias para representar y resolver sumas en contextos de la vida diaria (mercado, comunidad, familia, etc.).
8. Participa activamente en actividades grupales donde utiliza la Yupana para comparar, sumar o verificar resultados.
9. Muestra autonomía y confianza en la ejecución de ejercicios que implican razonamiento lógico con la Yupana.
10. Demuestra iniciativa para utilizar la Yupana en la construcción colectiva del conocimiento durante la clase.

C. Transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas

11. Aplica los conceptos de adición aprendidos con la Yupana a situaciones fuera del aula (como compras, juegos o tareas del hogar).
12. Participa en actividades comunitarias o escolares donde explica y demuestra lo aprendido a sus pares.
13. Identifica relaciones entre la Yupana y otras estrategias o materiales de aprendizaje matemático.
14. Reflexiona sobre la utilidad práctica del conocimiento adquirido mediante la Yupana.
15. Expresa satisfacción y valoración por aprender matemática a través de un recurso ancestral de su cultura.

Cierre y despedida

Agradecimiento y despedida

DOCENTE PRACTICANTE
Nombre y Apellido / Post Firma

Figura 15

La yupana elaborado por los estudiantes



Nota: Presentación de la Yupana de los estudiantes del III ciclo I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan

Figura 16

Demostración y exhibición de la yupana



Nota: Demostración de la Yupana de los estudiantes del III ciclo I.E. N°34401 "Virgen del Carmen" de Malaucayan junto al equipo de investigadores.

Figura 17

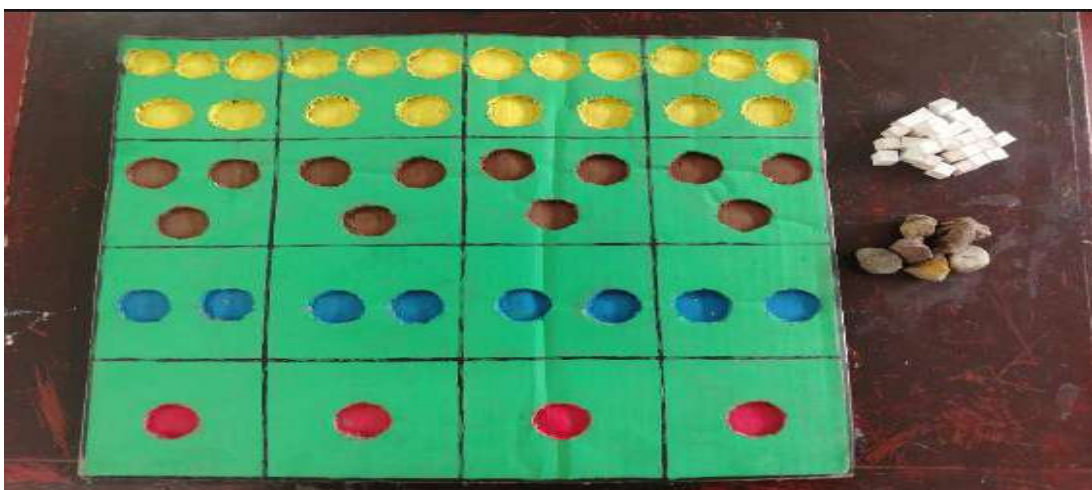
Demostración de operaciones matemáticas con la yupana.



Nota: Demostración de las operaciones matemáticas con la yupana de los estudiantes del III ciclo I.E. N°34401 "Virgen del Carmen"

Figura 18

La Yupana elaborado por los estudiantes



Nota: Producto final de elaboración de la yupana de materiales reciclados por los estudiantes del III ciclo I.E. N°34401 "Virgen del Carmen"