

Aplicación de la etnomatemática andina en el aula: la yupana y los patrones textiles como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico-espacial

Application of Andean Ethnomathematics in the Classroom: The Yupana and Textile Patterns as Resources for Developing Logical-Spatial Thinking

Tupac Jamaruh Vallejo Elijama [0009-0001-3073-6495]

Investigador Independiente, Guaranda, Ecuador.

tupak1244@gmail.com

CITA EN APA:

Vallejo Elijama, T. J. (2026). Aplicación de la etnomatemática andina en el aula: la yupana y los patrones textiles como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico-espacial. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2). <https://prometeojournal.com.ar/index.php/prometeo/article/view/178>

Recibido: 2026-08-05

Aceptado: 2026-09-21

Publicado: 2026-10-20

PROMETEO

Revista Científica

ISSN: 2953-4275



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen. La etnomatemática andina representa una alternativa pedagógica para integrar los conocimientos ancestrales en la enseñanza de las matemáticas y fortalecer el pensamiento lógico-espacial. El objetivo de esta investigación fue analizar las posibilidades de aplicación de la yupana y los patrones textiles andinos como recursos didácticos en el contexto escolar. Se desarrolló una revisión documental con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico, mediante el análisis de investigaciones científicas relacionadas con la educación matemática intercultural. Los resultados permitieron identificar que la yupana ofrece oportunidades para desarrollar el razonamiento numérico, la secuenciación y la resolución de problemas, mientras que los patrones textiles favorecen la exploración de figuras geométricas, simetrías y relaciones espaciales. Asimismo, se reconoció la complementariedad de ambos recursos para diseñar experiencias de aprendizaje contextualizadas. Se concluye que su integración constituye una propuesta pedagógica relevante para vincular el conocimiento matemático con la identidad cultural, aunque se requieren investigaciones empíricas que permitan comprobar su efectividad en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial.

Palabras Clave: Etnomatemática andina; yupana; patrones textiles; pensamiento lógico-espacial; educación intercultural.

Abstract: Andean ethnomathematics represents a pedagogical alternative for integrating ancestral knowledge into mathematics education and strengthening logical-spatial thinking. This study aimed to analyze the potential application of the yupana and Andean textile patterns as teaching resources in the classroom. A qualitative documentary review with a descriptive-analytical approach was conducted, examining scientific studies related to intercultural mathematics education. The findings revealed that the yupana provides opportunities to develop numerical reasoning, sequencing, and problem-solving skills, while textile patterns support the exploration of geometric shapes, symmetry, and spatial relationships. Furthermore, the complementary nature of both resources was identified as a foundation for designing contextualized learning experiences. It is concluded that integrating these ancestral resources represents a valuable pedagogical approach to connecting mathematical knowledge with cultural identity. However, further empirical research is needed to assess their effectiveness in developing students' logical-spatial thinking.

Keywords: Andean ethnomathematics; yupana; textile patterns; logical-spatial thinking; intercultural education.

1 INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas constituye uno de los desafíos más importantes de los sistemas educativos contemporáneos, especialmente cuando se busca superar los modelos tradicionales centrados en la memorización de procedimientos y la aplicación mecánica de fórmulas. En este escenario, resulta necesario promover experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos, relacionarlos con situaciones de su entorno y desarrollar habilidades para interpretar, analizar y resolver problemas. Esta necesidad adquiere particular relevancia en los contextos educativos interculturales, donde los conocimientos ancestrales representan una oportunidad para construir aprendizajes significativos desde la identidad cultural y las experiencias cotidianas de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, la etnomatemática ha adquirido importancia como un enfoque que reconoce la existencia de conocimientos y prácticas matemáticas desarrolladas por diferentes pueblos y comunidades a lo largo de la historia. Su incorporación en el ámbito educativo permite comprender que las matemáticas no constituyen únicamente un conjunto de principios abstractos, sino que también se manifiestan en actividades culturales, técnicas de medición, sistemas de numeración, manifestaciones artísticas y formas tradicionales de organización del conocimiento. Pratama y Yanpar Yelken (2024) destacan, mediante un estudio metaanalítico, la contribución potencial del aprendizaje basado en la etnomatemática al desarrollo de la alfabetización matemática, lo que respalda la pertinencia de establecer vínculos entre los contenidos curriculares y las prácticas culturales del entorno.

En el contexto andino, los pueblos originarios desarrollaron sistemas propios para representar cantidades, organizar información y expresar relaciones geométricas mediante recursos materiales estrechamente vinculados con sus actividades sociales, económicas y culturales. Entre estas manifestaciones destacan la yupana, utilizada históricamente como instrumento de cálculo, y los patrones textiles, caracterizados por sus estructuras geométricas, repeticiones, simetrías y relaciones espaciales. Ambos recursos constituyen expresiones del conocimiento matemático ancestral y ofrecen posibilidades pedagógicas para acercar al estudiante a conceptos que, cuando se presentan exclusivamente de manera simbólica, pueden resultar difíciles de comprender.

La yupana representa uno de los instrumentos más significativos del pensamiento matemático desarrollado en los Andes. Su estructura permite explorar relaciones numéricas mediante la disposición y manipulación de elementos concretos, favoreciendo procesos de conteo, representación de cantidades y resolución de operaciones aritméticas. Vilca-Apaza et al. (2023), al examinar las experiencias y posibilidades educativas de la yupana en América Latina, reconocen su importancia como recurso para recuperar y proyectar conocimientos matemáticos tradicionales en los escenarios de enseñanza actuales.

Esta perspectiva permite reconsiderar el valor de los instrumentos ancestrales no solamente como objetos históricos, sino también como materiales didácticos capaces de enriquecer las prácticas educativas. En esta misma línea, Vilca-Apaza et al. (2024) estudiaron el empleo de una yupana modificada en la resolución de problemas aditivos dentro de una escuela intercultural peruana, aportando antecedentes sobre su aplicación en situaciones concretas de aprendizaje. Desde el punto de vista pedagógico, la manipulación de este recurso puede facilitar la representación de cantidades y la comprensión de operaciones, al permitir que los estudiantes establezcan relaciones entre objetos, posiciones y símbolos numéricos. No obstante, su utilización requiere una planificación didáctica que conecte las actividades manipulativas con la interpretación matemática, evitando que el instrumento se reduzca a una práctica repetitiva sin reflexión conceptual.

Por otra parte, los patrones textiles andinos constituyen una manifestación cultural en la que convergen conocimientos geométricos, principios de organización espacial y formas simbólicas de representación. Las figuras presentes en tejidos tradicionales permiten identificar regularidades, secuencias, transformaciones, relaciones de proporcionalidad y estructuras de simetría que pueden abordarse desde la enseñanza escolar de las matemáticas. Bonilla Tumialán (2023) analiza los saberes matemáticos presentes en los tejidos andinos y destaca su relevancia como expresiones culturales portadoras de conocimientos que han trascendido generaciones. Este planteamiento amplía la comprensión de los textiles, al reconocerlos no solo como objetos artesanales o elementos de identidad, sino también como medios para explorar conceptos geométricos desde experiencias culturalmente contextualizadas.

En este sentido, la problemática que orienta la presente investigación se relaciona con la necesidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico-espacial mediante estrategias de enseñanza que recuperen los conocimientos matemáticos ancestrales y los vinculen con los contenidos curriculares. La incorporación de la yupana y de los patrones textiles andinos se plantea como una posibilidad para favorecer experiencias de aprendizaje más contextualizadas, participativas y culturalmente significativas, sin dejar de reconocer la importancia de la mediación docente y de la adecuación de estos recursos a las características de los estudiantes.

Por lo expuesto, el objetivo general del presente artículo es analizar las posibilidades de aplicación pedagógica de la yupana y los patrones textiles andinos como recursos etnomatemáticos para el desarrollo del pensamiento lógico-espacial en el aula, considerando sus fundamentos culturales, sus aportes didácticos y las estrategias que facilitan su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De esta manera, la investigación busca contribuir a la reflexión sobre una educación matemática intercultural que articule el conocimiento ancestral con las necesidades formativas contemporáneas, promoviendo el reconocimiento de la diversidad cultural como fuente de conocimiento y aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. La etnomatemática andina como fundamento de una educación intercultural

La etnomatemática constituye una perspectiva educativa que permite reconocer las matemáticas como una construcción humana vinculada con la cultura, la historia y las formas de organización de las sociedades. Desde este enfoque, los conocimientos matemáticos no se limitan a las teorías y procedimientos desarrollados en los espacios académicos, sino que también se encuentran presentes en las prácticas cotidianas de los pueblos, sus sistemas de numeración, técnicas agrícolas, expresiones artísticas, construcciones y mecanismos tradicionales de cálculo. Esta comprensión amplía las posibilidades de enseñanza al establecer relaciones entre el conocimiento matemático escolar y las experiencias culturales de los estudiantes.

En las comunidades andinas, el pensamiento matemático se ha manifestado históricamente mediante instrumentos y prácticas que responden a necesidades concretas de organización social, intercambio económico y representación simbólica. La yupana, los tejidos tradicionales y los diseños geométricos constituyen ejemplos de esta relación entre cultura y conocimiento. Su importancia educativa radica en que permiten reconocer formas de razonamiento que pueden vincularse con conceptos matemáticos contemporáneos, sin desconocer los significados culturales que poseen dentro de las comunidades donde se originaron.

Bonilla Tumialán (2023), al abordar los saberes matemáticos presentes en los tejidos andinos, contribuye a comprender que las manifestaciones textiles representan espacios de conservación y transmisión de conocimientos culturales. Esta perspectiva resulta relevante para la educación matemática, debido a que plantea la posibilidad de interpretar las regularidades geométricas, las configuraciones espaciales y las estructuras de los tejidos como oportunidades para construir aprendizajes contextualizados.

La incorporación de la etnomatemática en el aula también responde a la necesidad de fortalecer una educación intercultural que valore la diversidad de conocimientos y promueva el respeto por las identidades culturales. Desde esta visión, el estudiante deja de percibir las matemáticas como una disciplina completamente ajena a su realidad y comienza a reconocerlas en los objetos, las actividades y las expresiones de su comunidad. Pratama y Yanpar Yelken (2024), mediante un metaanálisis sobre el aprendizaje basado en la etnomatemática, aportan evidencia para examinar su relación con la alfabetización matemática y la contextualización de los procesos educativos.

No obstante, integrar la etnomatemática requiere superar la incorporación superficial de elementos culturales como simples recursos decorativos. Su verdadero valor pedagógico se encuentra en identificar los conocimientos que sustentan cada práctica, relacionarlos con los objetivos curriculares y desarrollar actividades que favorezcan el razonamiento, la argumentación

y la comprensión conceptual. Asimismo, resulta indispensable respetar la diversidad existente entre las comunidades andinas, evitando interpretar sus manifestaciones culturales como si respondieran a una única tradición homogénea.

En consecuencia, la etnomatemática andina puede comprenderse como un puente entre los saberes ancestrales y la educación matemática contemporánea. Su aplicación ofrece oportunidades para enriquecer las experiencias de aprendizaje, fortalecer la identidad cultural y promover una enseñanza que reconozca diferentes formas de construir y comunicar el conocimiento matemático.

2.2. La yupana como recurso didáctico para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático

La yupana es un instrumento de cálculo asociado con las tradiciones matemáticas de los Andes prehispánicos, particularmente con la civilización inca. Su estructura está conformada por espacios organizados en los que pueden colocarse elementos móviles para representar cantidades y efectuar operaciones. Aunque existen distintas interpretaciones históricas sobre su funcionamiento, las adaptaciones educativas contemporáneas permiten utilizarla como material manipulativo para explorar el sistema de numeración, las relaciones entre cantidades y los procedimientos aritméticos.

Desde la perspectiva pedagógica, la importancia de la yupana reside en la posibilidad de transformar conceptos numéricos abstractos en representaciones concretas que los estudiantes pueden observar y modificar. La manipulación de semillas, fichas o pequeños objetos facilita la exploración de agrupaciones, equivalencias, secuencias y relaciones cuantitativas. Estas experiencias pueden contribuir a que el aprendizaje de las operaciones matemáticas se fundamente en la comprensión de sus procesos y no exclusivamente en la repetición de algoritmos.

Vilca-Apaza et al. (2023) analizan las experiencias y posibilidades educativas de la yupana en América Latina, destacando su presencia en iniciativas orientadas a recuperar conocimientos matemáticos ancestrales. Su estudio constituye un antecedente importante para comprender el potencial de este instrumento dentro de una educación matemática que articule la dimensión cultural con la enseñanza de contenidos escolares.

De manera complementaria, Vilca-Apaza et al. (2024) investigaron la aplicación de una yupana modificada para resolver problemas aditivos en una escuela intercultural peruana. Este trabajo permite examinar cómo la representación manipulativa de cantidades puede incorporarse en actividades relacionadas con la adición y la sustracción, incluyendo situaciones que requieren procesos de canje. Tales experiencias resultan pertinentes para diseñar estrategias en las que los estudiantes representen problemas, expliquen procedimientos y contrasten diferentes formas de alcanzar un resultado.

En relación con el pensamiento lógico, la utilización de la yupana puede favorecer procesos de clasificación, seriación, comparación, establecimiento de equivalencias y reconocimiento de relaciones numéricas. Cuando el docente plantea situaciones problemáticas abiertas, los estudiantes

tienen la oportunidad de formular hipótesis, comprobar resultados y justificar las decisiones adoptadas durante la manipulación del instrumento. Sin embargo, estas habilidades no surgen automáticamente por el uso del material, sino que dependen de la calidad de las actividades, la formulación de preguntas y la reflexión posterior al trabajo práctico.

Asimismo, la yupana ofrece posibilidades para fomentar el aprendizaje colaborativo. Mediante actividades en pequeños grupos, los estudiantes pueden representar cantidades, proponer procedimientos de cálculo y explicar sus estrategias a los compañeros. Este intercambio favorece la comunicación matemática y permite reconocer que un problema puede resolverse mediante diferentes representaciones, siempre que los procedimientos respondan a relaciones matemáticas válidas.

Por consiguiente, la yupana constituye un recurso didáctico que integra la manipulación concreta, el razonamiento numérico y la valoración del patrimonio cultural andino. Su incorporación en el aula requiere una planificación que contemple la edad de los estudiantes, los objetivos curriculares y los conocimientos previos, además de establecer una transición progresiva entre la representación material y el lenguaje matemático formal.

2.3. Los patrones textiles andinos como expresión del pensamiento geométrico y espacial

Los textiles andinos representan una de las manifestaciones culturales más significativas de los pueblos originarios de América del Sur. Su elaboración integra conocimientos transmitidos entre generaciones, técnicas artesanales, representaciones simbólicas y formas particulares de organizar figuras dentro de una superficie. Desde una perspectiva matemática, estas expresiones culturales ofrecen oportunidades para explorar conceptos relacionados con la geometría, la simetría, la proporcionalidad, las secuencias y la organización espacial, convirtiéndose en recursos potencialmente valiosos para la enseñanza contextualizada.

La estructura de determinados diseños textiles permite identificar configuraciones geométricas organizadas mediante figuras que se repiten, alternan o transforman. Entre ellas pueden reconocerse triángulos, rombos, cuadrados y otras formas que presentan relaciones de posición, tamaño y orientación. Su análisis puede favorecer la comprensión de conceptos como traslación, reflexión, rotación y composición de figuras, siempre que las actividades se adapten a las características reales de los tejidos seleccionados y a los objetivos educativos establecidos.

Bonilla Tumialán (2023), mediante una investigación vinculada con los saberes matemáticos presentes en los tejidos andinos de la cultura quechua-collao, identificó conocimientos relacionados con la construcción del rectángulo durante el proceso de elaboración textil. Este hallazgo resulta significativo porque evidencia que el conocimiento geométrico puede reconocerse no solamente en los productos terminados, sino también en las técnicas y procedimientos desarrollados durante su creación.

2.4. Desarrollo del pensamiento lógico-espacial mediante estrategias etnomatemáticas interculturales

El pensamiento lógico-espacial comprende un conjunto de capacidades cognitivas relacionadas con la identificación de regularidades, la comprensión de relaciones, la organización de información y la interpretación de configuraciones espaciales. En el aprendizaje matemático, estas capacidades permiten que los estudiantes reconozcan estructuras, comparen elementos, anticipen transformaciones y elaboren procedimientos para resolver situaciones problemáticas. Su desarrollo adquiere particular relevancia durante la educación básica, etapa en la que las experiencias concretas y visuales pueden contribuir a la construcción progresiva del razonamiento abstracto.

Aunque el razonamiento lógico y las habilidades espaciales mantienen relaciones importantes, representan dimensiones diferenciadas. El primero interviene en procesos como la clasificación, la seriación, la identificación de relaciones y la formulación de inferencias; las segundas se relacionan principalmente con la visualización, la orientación, la representación y la transformación mental de objetos y figuras. Esta distinción resulta necesaria para diseñar actividades pedagógicas que respondan a objetivos específicos y permitan valorar los diferentes aprendizajes alcanzados.

Desde esta perspectiva, la etnomatemática ofrece oportunidades para desarrollar ambas dimensiones mediante actividades contextualizadas. La yupana permite trabajar la organización de cantidades, la identificación de relaciones numéricas y la secuenciación de procedimientos, mientras que los patrones textiles aportan situaciones para explorar formas, simetrías, desplazamientos y configuraciones geométricas. Su utilización complementaria posibilita construir experiencias en las que el estudiante observe, manipule, represente y argumente, vinculando progresivamente el conocimiento concreto con la abstracción matemática.

Vilca-Apaza et al. (2024), al investigar la yupana modificada en la resolución de problemas aditivos, aportan evidencia específica sobre su aplicación en estudiantes de educación primaria de un contexto intercultural. Esta investigación permite reconocer el interés pedagógico de integrar instrumentos tradicionales en la enseñanza de operaciones matemáticas y destaca la importancia de evaluar sus resultados mediante actividades de aprendizaje estructuradas.

Por otro lado, Sukestiyarno et al. (2023) evidencian la pertinencia de incorporar problemas visuales y actividades de exploración en trayectorias de aprendizaje geométrico basadas en la etnomatemática. Estos antecedentes permiten plantear que el desarrollo de las habilidades espaciales requiere experiencias donde los estudiantes puedan analizar representaciones, contrastar posibilidades y comunicar sus conclusiones, en lugar de limitarse a reproducir definiciones o procedimientos previamente establecidos.

La mediación docente desempeña un papel fundamental en estas experiencias. No basta con proporcionar una yupana o presentar imágenes de tejidos tradicionales; es necesario formular preguntas que orienten la observación, promuevan la comparación de estrategias y estimulen la argumentación matemática. Por ejemplo, el docente puede solicitar a los estudiantes que representen una cantidad de distintas maneras mediante la yupana, identifiquen regularidades en un tejido o expliquen cómo cambia una figura cuando se modifica su orientación.

La integración de recursos etnomatemáticos andinos en el proceso educativo permite establecer conexiones entre los conocimientos ancestrales y el desarrollo de habilidades matemáticas. En este sentido, la yupana y los patrones textiles constituyen herramientas complementarias que favorecen la exploración de relaciones numéricas, secuencias, simetrías y representaciones espaciales.

La Figura 1 presenta una síntesis conceptual de estos recursos y su contribución potencial al desarrollo del pensamiento lógico-espacial desde una perspectiva intercultural.

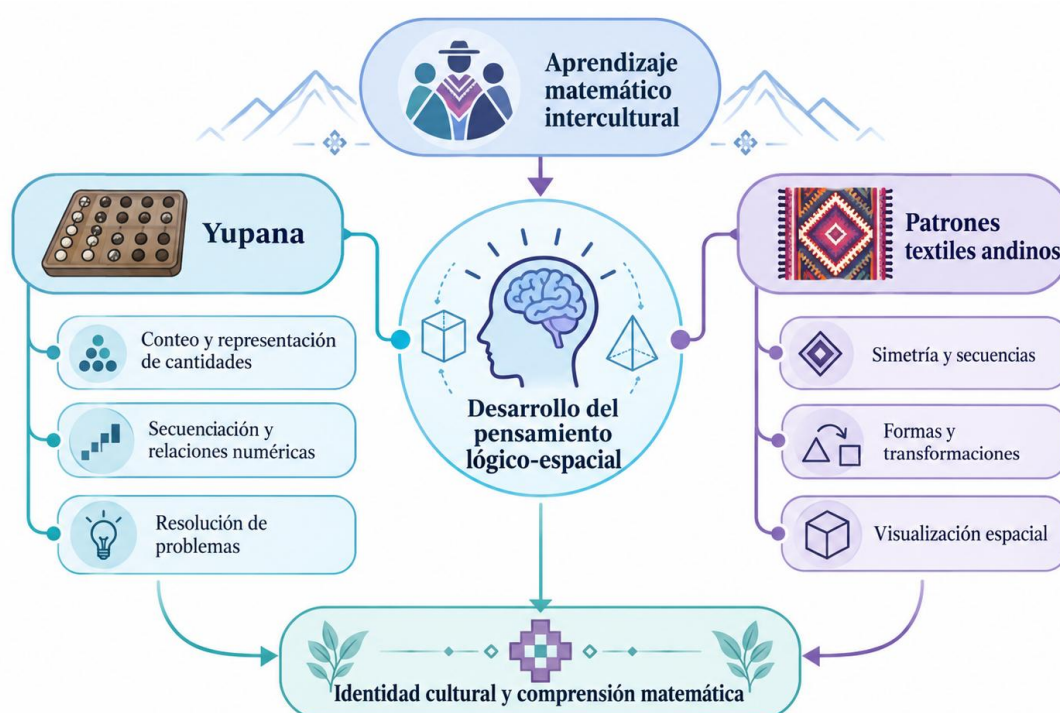


Figura 1. Integración de los recursos etnomatemáticos andinos en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial.
Nota. Elaboración propia a partir de la revisión teórica sobre la yupana, los patrones textiles andinos y la educación matemática intercultural.

Como se observa en la Figura 1, ambos recursos ofrecen posibilidades pedagógicas diferenciadas y complementarias. Mientras que la yupana permite abordar el conteo, las relaciones numéricas y la resolución de problemas, los patrones textiles facilitan la exploración de simetrías, transformaciones geométricas y habilidades de visualización espacial. Su articulación en actividades didácticas contextualizadas puede contribuir a una comprensión más significativa de las matemáticas, al tiempo que promueve el reconocimiento y la valoración de los conocimientos culturales andinos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo-analítico y diseño de revisión documental, orientado a examinar las posibilidades pedagógicas de la etnomatemática andina en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial. Se analizaron estudios científicos relacionados con la utilización de la yupana y los patrones textiles como recursos didácticos, considerando sus fundamentos culturales, aplicaciones educativas y contribuciones al aprendizaje matemático.

3.2. Búsqueda y selección de información

La revisión se orientó a publicaciones académicas disponibles en Google Scholar, SciELO, Dialnet y repositorios científicos especializados. Se estableció como período prioritario de análisis el comprendido entre 2021 y 2026, utilizando términos de búsqueda como etnomatemática andina, yupana, patrones textiles, pensamiento lógico-matemático, habilidades espaciales y educación matemática intercultural, así como sus equivalentes en inglés.

Como criterios de inclusión se consideraron investigaciones relacionadas con la enseñanza de las matemáticas desde perspectivas culturales, estudios sobre recursos manipulativos ancestrales y publicaciones vinculadas con el desarrollo del razonamiento lógico y geométrico. Se planteó excluir documentos sin respaldo académico identificable o que no guardaran relación con los objetivos del estudio.

3.3. Análisis de la información

El análisis documental se estructuró en cuatro categorías: fundamentos de la etnomatemática andina, aplicaciones pedagógicas de la yupana, conocimientos geométricos presentes en los patrones textiles y desarrollo del pensamiento lógico-espacial. La información se organizó mediante una matriz temática para comparar los aportes conceptuales, las estrategias didácticas y las posibilidades de integración curricular identificadas en la literatura.

Tabla 1. Síntesis del diseño metodológico de la investigación

Componente	Descripción
Enfoque	Cualitativo
Alcance	Descriptivo-analítico
Diseño	Revisión documental
Período prioritario	2021–2026
Fuentes de búsqueda	Google Scholar, SciELO, Dialnet y repositorios académicos
Técnica	Análisis documental
Instrumento	Matriz de análisis temático
Categorías	Etnomatemática, yupana, patrones textiles y pensamiento lógico-espacial

Nota. Elaboración propia.

Precisiones metodológicas: Esta redacción plantea el procedimiento de revisión y deberá ajustarse a la búsqueda efectivamente realizada antes de presentar el artículo como investigación concluida. No se han inventado datos de estudiantes, intervenciones de aula ni resultados experimentales.

El diseño documental permite analizar la aplicación pedagógica de ambos recursos a partir de investigaciones publicadas, pero no demostrar por sí mismo que mejoran el rendimiento o las habilidades espaciales de los estudiantes. Por ello, los resultados del siguiente apartado deberán presentar cuatro hallazgos de la revisión bibliográfica, sustentados en las fuentes consultadas y diferenciados de las propuestas didácticas de los autores.

4. RESULTADOS

El análisis de la literatura científica permitió identificar cuatro hallazgos relevantes sobre las posibilidades pedagógicas de la etnomatemática andina en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados se organizaron considerando el valor didáctico de la yupana, los conocimientos geométricos presentes en los patrones textiles, su relación con el pensamiento lógico-espacial y las posibilidades de integración de ambos recursos en el aula. Esta organización permite reconocer los aportes documentados por investigaciones previas y distinguirlos de las estrategias pedagógicas que se proponen a partir de la revisión.

4.1. Potencial didáctico de la yupana en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático

El primer hallazgo evidencia que la yupana constituye un recurso didáctico con aplicaciones documentadas en la representación de cantidades y el aprendizaje de operaciones aritméticas. Su utilización permite abordar conceptos numéricos mediante experiencias manipulativas en las que los estudiantes pueden establecer equivalencias, organizar cantidades y comprender procedimientos de cálculo desde representaciones concretas.

Vilca-Apaza et al. (2023), mediante una revisión de investigaciones latinoamericanas sobre la yupana, identificaron que sus aplicaciones educativas se han concentrado principalmente en el aprendizaje de operaciones básicas. Los autores también reconocieron posibilidades de investigación en contenidos matemáticos de mayor complejidad, lo que demuestra que el instrumento mantiene un campo de exploración pedagógica abierto.

Por su parte, Vilca-Apaza et al. (2024) investigaron la aplicación de una yupana modificada en estudiantes de segundo grado de una escuela intercultural peruana, específicamente en la resolución de problemas de adición y sustracción con y sin canje. Este antecedente aporta evidencia empírica sobre la utilización del recurso en actividades matemáticas escolares.

A partir de estos estudios, se reconoce que la yupana ofrece oportunidades para trabajar habilidades asociadas con la secuenciación, la comparación numérica y la resolución de problemas. Sin embargo, su contribución al razonamiento lógico depende de que la manipulación esté

acompañada de actividades de interpretación, explicación de procedimientos y formulación de conclusiones.

La Tabla 2 sintetiza las principales aplicaciones pedagógicas identificadas y las habilidades que pueden trabajarse mediante este instrumento.

Tabla 2. Aplicaciones pedagógicas de la yupana en el aprendizaje matemático

Aplicación didáctica	Actividad propuesta	Habilidad que se busca desarrollar
Representación numérica	Ubicar fichas para expresar cantidades	Comprensión numérica
Secuenciación	Ordenar y comparar cantidades	Razonamiento lógico
Operaciones básicas	Resolver sumas y restas	Cálculo y resolución de problemas
Equivalencias	Realizar agrupaciones y canjes	Pensamiento relacional
Explicación de procedimientos	Justificar las operaciones realizadas	Argumentación matemática

Nota. Elaboración propia a partir de Vilca-Apaza et al. (2023, 2024).

Como se observa en la Tabla 2, las aplicaciones de la yupana pueden extenderse más allá del cálculo mecánico cuando se plantean actividades orientadas a comprender relaciones y justificar procedimientos. En este sentido, su valor educativo reside tanto en la representación concreta de conceptos como en las oportunidades de razonamiento que genera su utilización.

4.2. Los patrones textiles andinos como recursos para la comprensión geométrica

El segundo hallazgo se relaciona con la presencia de conocimientos geométricos en las prácticas textiles tradicionales. La revisión permitió reconocer que estas manifestaciones culturales pueden ofrecer referentes concretos para explorar formas, relaciones espaciales, regularidades y procedimientos de construcción geométrica dentro del proceso educativo.

Bonilla Tumialán (2023), mediante una investigación de carácter etnográfico sobre los tejidos de la cultura quechua-collao, identificó conocimientos matemáticos vinculados con la construcción del rectángulo durante la elaboración textil. Este resultado evidencia que los saberes geométricos no se encuentran únicamente en las representaciones finales de los tejidos, sino también en los procesos técnicos y culturales que intervienen en su producción.

4.3. Contribución de las estrategias etnomatemáticas al desarrollo del pensamiento espacial

El tercer hallazgo evidencia que las estrategias de enseñanza basadas en referentes culturales pueden favorecer el desarrollo de habilidades espaciales cuando se acompañan de actividades de exploración, representación y análisis geométrico. La literatura examinada destaca la importancia de superar las prácticas centradas exclusivamente en la memorización de definiciones, incorporando experiencias donde los estudiantes puedan observar, transformar y explicar relaciones entre figuras.

Sukestiyarno et al. (2023) desarrollaron una investigación con 100 estudiantes de formación matemática en Indonesia, en la que analizaron una trayectoria de aprendizaje de

geometría no euclidiana mediante un enfoque etnomatemático. Los resultados mostraron un desempeño espacial superior en los estudiantes que participaron en la propuesta respecto de quienes recibieron enseñanza convencional, al controlar los conocimientos espaciales previos considerados en el estudio. Este resultado respalda el interés pedagógico del enfoque, aunque no permite generalizar directamente sus efectos a estudiantes de educación básica ni a los recursos andinos.

A partir de estos antecedentes, se identifican posibilidades de incorporar actividades relacionadas con la identificación de secuencias, el reconocimiento de simetrías, la comparación de figuras y la interpretación de posiciones espaciales. En el contexto de la presente investigación, estas habilidades pueden abordarse mediante patrones textiles andinos cuidadosamente seleccionados, mientras que la yupana puede complementar el aprendizaje a través de procesos de organización, clasificación y razonamiento numérico.

La Tabla 3 presenta una síntesis de las habilidades lógico-espaciales que podrían trabajarse mediante ambos recursos.

Tabla 3. Relación entre los recursos etnomatemáticos y las habilidades lógico-espaciales

Habilidad	Yupana	Patrones textiles
Razonamiento lógico	Relaciones numéricas	Regularidades geométricas
Reconocimiento de patrones	Secuencias de cantidades	Repetición de figuras
Organización espacial	Ubicación de fichas	Distribución de diseños
Visualización geométrica	Representación de posiciones	Simetrías y transformaciones
Resolución de problemas	Operaciones aritméticas	Construcción de patrones

Nota. Elaboración propia a partir del análisis conceptual de los recursos y los estudios revisados.

La tabla presenta posibilidades didácticas, no resultados de una evaluación experimental.

La información presentada en la Tabla 3 permite reconocer la complementariedad entre los recursos. Mientras que la yupana se relaciona principalmente con procesos de representación numérica y razonamiento lógico, los patrones textiles proporcionan referentes para desarrollar actividades de percepción y visualización geométrica. Esta diferenciación resulta relevante para diseñar propuestas pedagógicas que integren distintas dimensiones del pensamiento matemático sin asumir que ambos materiales producen los mismos aprendizajes.

4.4. Integración de la yupana y los patrones textiles en una propuesta de enseñanza intercultural

El cuarto hallazgo corresponde a la posibilidad de articular los recursos etnomatemáticos andinos dentro de una estrategia pedagógica que combine el aprendizaje matemático con el reconocimiento del patrimonio cultural. La revisión permitió identificar antecedentes sobre la aplicación educativa de la yupana, la presencia de conocimientos geométricos en las prácticas textiles y la utilización de enfoques etnomatemáticos para desarrollar habilidades espaciales. Sin embargo, estos resultados proceden de investigaciones con objetivos, poblaciones y contextos

diferentes, por lo que no constituyen una demostración directa de la eficacia de utilizar ambos recursos conjuntamente.

Vilca-Apaza et al. (2023) reconocen diversas posibilidades de aplicación de la yupana en la educación matemática, mientras que Bonilla Tumialán (2023) muestra la presencia de conocimientos geométricos en la elaboración textil andina. La convergencia conceptual entre estos antecedentes permite proponer una estrategia de enseñanza organizada en experiencias complementarias, donde el estudiante explore inicialmente las relaciones numéricas y posteriormente analice las estructuras geométricas presentes en determinados tejidos tradicionales.

Desde esta perspectiva, se plantea una secuencia didáctica de cuatro momentos. El primero corresponde al reconocimiento cultural de la yupana y los textiles, considerando su origen, características y significado en las comunidades andinas. El segundo se orienta a la exploración matemática mediante actividades manipulativas, observación de figuras y reconocimiento de patrones. El tercero consiste en la resolución de problemas que integren representaciones numéricas y geométricas. Finalmente, el cuarto momento comprende la reflexión y comunicación de los aprendizajes, mediante explicaciones, representaciones gráficas y actividades colaborativas.

Esta propuesta permite relacionar el conocimiento ancestral con objetivos curriculares concretos y plantea una alternativa para diversificar las estrategias de enseñanza. Asimismo, destaca la importancia de la mediación docente, pues la utilización de materiales culturales requiere actividades intencionadas que promuevan la observación, la argumentación y la comprensión de los conceptos matemáticos.

En conjunto, los cuatro hallazgos permiten establecer que la etnomatemática andina ofrece fundamentos culturales y pedagógicos relevantes para enriquecer la enseñanza de las matemáticas. La literatura proporciona evidencia específica sobre el aprendizaje aritmético mediante la yupana y antecedentes sobre conocimientos geométricos presentes en los tejidos tradicionales. También aporta resultados favorables sobre habilidades espaciales mediante enfoques etnomatemáticos en otros contextos educativos.

No obstante, la efectividad de una estrategia que integre simultáneamente la yupana y los patrones textiles en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial permanece como una hipótesis pedagógica que requiere validación empírica. Por ello, el principal aporte de esta revisión consiste en identificar relaciones conceptuales entre ambos recursos y establecer bases para futuras intervenciones educativas interculturales.

5. DISCUSIÓN

Los hallazgos de la revisión permiten reconocer que la etnomatemática andina constituye una alternativa pedagógica para vincular los conocimientos ancestrales con el desarrollo de habilidades matemáticas en el contexto escolar. La incorporación de recursos como la yupana y los patrones textiles ofrece posibilidades para superar una enseñanza centrada exclusivamente en

procedimientos abstractos, favoreciendo experiencias de aprendizaje relacionadas con el entorno cultural de los estudiantes. Sin embargo, su potencial educativo depende de la planificación didáctica y de la capacidad docente para transformar estos conocimientos en actividades que promuevan la comprensión y el razonamiento.

En relación con la yupana, Vilca-Apaza et al. (2023) destacan sus posibilidades de aplicación en la educación matemática latinoamericana, especialmente en la representación de cantidades y el aprendizaje de operaciones básicas. Estos planteamientos coinciden con los hallazgos de la presente revisión, que identifican al instrumento como un recurso para trabajar relaciones numéricas, secuenciación y resolución de problemas. Asimismo, Vilca-Apaza et al. (2024) aportan evidencia sobre su utilización en problemas aditivos dentro de una escuela intercultural peruana. Desde una perspectiva pedagógica, se considera que el principal valor de la yupana no reside únicamente en facilitar el cálculo, sino en permitir que los estudiantes comprendan las relaciones matemáticas mediante la manipulación y explicación de procedimientos.

Respecto a los patrones textiles, Bonilla Tumialán (2023) reconoce la presencia de conocimientos matemáticos en las prácticas textiles andinas, evidenciando que estos saberes forman parte de procesos culturales transmitidos entre generaciones. Este antecedente respalda la posibilidad de utilizar los tejidos como referentes para explorar figuras y relaciones geométricas. No obstante, se considera necesario evitar que su incorporación se limite a identificar formas o reproducir diseños, pues una enseñanza verdaderamente intercultural debe reconocer también los significados históricos y sociales de estas manifestaciones.

Por otra parte, Sukestiyarno et al. (2023) encontraron resultados favorables en el desarrollo de habilidades espaciales mediante trayectorias de aprendizaje geométrico basadas en la etnomatemática. Aunque su investigación corresponde a un contexto diferente del andino, sus aportes permiten establecer relaciones con las posibilidades pedagógicas identificadas en este estudio. En este sentido, se plantea que el trabajo con patrones textiles puede enriquecer las experiencias de visualización y transformación geométrica, mientras que la yupana puede complementar estos aprendizajes mediante la organización de cantidades y el razonamiento lógico.

Un aspecto relevante de la discusión es la complementariedad de ambos recursos. Mientras que las investigaciones revisadas generalmente examinan sus aplicaciones por separado, el presente artículo propone articularlos dentro de una misma perspectiva pedagógica. Esta integración representa una posibilidad para abordar diferentes dimensiones del pensamiento matemático y fortalecer el vínculo entre aprendizaje e identidad cultural. Sin embargo, no sería adecuado afirmar que su uso combinado produce mejoras en el rendimiento académico sin disponer de investigaciones experimentales que permitan comprobarlo.

Finalmente, los resultados también evidencian la importancia de fortalecer la formación docente en estrategias etnomatemáticas. La disponibilidad de recursos culturales no garantiza por

sí sola aprendizajes significativos; es necesario seleccionar actividades apropiadas, formular preguntas que estimulen la reflexión y establecer relaciones claras con los contenidos curriculares. Por ello, se considera que la etnomatemática andina debe asumirse como una propuesta pedagógica fundamentada en el diálogo entre conocimientos ancestrales y escolares, y no simplemente como una alternativa ornamental a los materiales educativos convencionales.

En síntesis, la discusión permite sostener que la yupana y los patrones textiles andinos presentan posibilidades didácticas complementarias para enriquecer la enseñanza del pensamiento lógico-espacial, aunque la evidencia disponible resulta más sólida para algunas aplicaciones individuales que para su integración conjunta. En consecuencia, se identifica la necesidad de desarrollar investigaciones aplicadas que evalúen sus efectos en diferentes niveles educativos y determinen las condiciones pedagógicas que favorecen su utilización efectiva en el aula.

6. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió reconocer que la etnomatemática andina constituye una alternativa pedagógica para enriquecer la enseñanza de las matemáticas mediante la recuperación y valoración de conocimientos ancestrales. El análisis documental evidenció que recursos culturales como la yupana y los patrones textiles ofrecen posibilidades para desarrollar experiencias de aprendizaje contextualizadas, en las que los estudiantes puedan relacionar los contenidos matemáticos con manifestaciones propias de su entorno cultural. Desde esta perspectiva, la enseñanza adquiere una dimensión más significativa al reconocer que el conocimiento matemático también se construye y transmite a través de las prácticas tradicionales de los pueblos.

En relación con la yupana, se concluye que su utilización como recurso didáctico ofrece oportunidades para fortalecer la comprensión de las relaciones numéricas, la secuenciación y la resolución de operaciones aritméticas. Su carácter manipulativo permite representar cantidades y explorar procedimientos mediante experiencias concretas, facilitando la transición hacia formas de razonamiento más abstractas. Sin embargo, su aprovechamiento pedagógico requiere una adecuada orientación docente que promueva la reflexión, la argumentación y la comprensión de los procesos matemáticos, más allá de la ejecución mecánica de cálculos.

Respecto a los patrones textiles andinos, se identificó su potencial como recursos para la enseñanza de conceptos geométricos relacionados con las formas, las regularidades, la simetría y las transformaciones espaciales. Su incorporación en actividades educativas puede favorecer la observación, el reconocimiento de estructuras y la construcción de representaciones geométricas. Asimismo, permite valorar los tejidos tradicionales como expresiones culturales que integran conocimientos matemáticos, creatividad e identidad, contribuyendo a una educación que reconoce la diversidad de saberes presentes en las comunidades andinas.

Uno de los principales aportes de esta revisión consiste en plantear la complementariedad pedagógica entre la yupana y los patrones textiles. Mientras que la primera se orienta principalmente

al razonamiento numérico y al establecimiento de relaciones lógicas, los segundos proporcionan referentes visuales para explorar la organización geométrica y las relaciones espaciales. Su articulación representa una propuesta para abordar distintas dimensiones del pensamiento lógico-espacial mediante actividades que integren manipulación, observación, análisis y resolución de problemas desde una perspectiva intercultural.

No obstante, es importante reconocer que la investigación se sustentó en una revisión documental y no incluyó una intervención educativa directa con estudiantes. Por consiguiente, los hallazgos permiten identificar fundamentos y posibilidades de aplicación pedagógica, pero no demostrar mejoras causales en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial. Esta limitación evidencia la necesidad de impulsar investigaciones empíricas que evalúen la efectividad de ambos recursos mediante actividades planificadas, instrumentos de evaluación pertinentes y experiencias desarrolladas en contextos escolares concretos.

Finalmente, se concluye que integrar los saberes matemáticos ancestrales en el aula representa una oportunidad para construir una educación más inclusiva, contextualizada y culturalmente pertinente. La yupana y los patrones textiles andinos no deben considerarse únicamente testimonios del pasado, sino manifestaciones de conocimiento que pueden dialogar con la enseñanza matemática contemporánea. Su incorporación responsable permite ampliar las formas de aprender y enseñar, al tiempo que fomenta el respeto por la identidad cultural y el reconocimiento de los saberes de los pueblos originarios. En este sentido, el verdadero aporte de la etnomatemática radica en demostrar que aprender matemáticas también puede significar comprender, valorar y preservar los conocimientos culturales que forman parte de nuestra historia.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda promover la incorporación de la etnomatemática andina en las prácticas educativas, mediante estrategias que relacionen los contenidos matemáticos con los conocimientos y manifestaciones culturales de los pueblos originarios. Esta integración debe desarrollarse de manera planificada, procurando que los estudiantes comprendan la utilidad de las matemáticas en su entorno y reconozcan el valor de los saberes ancestrales como parte de su formación académica y cultural.

Asimismo, se sugiere utilizar la yupana como recurso didáctico para fortalecer el razonamiento numérico, la comprensión de operaciones y la resolución de problemas, especialmente en los niveles de educación básica. Su aplicación debe acompañarse de actividades participativas que permitan a los estudiantes manipular materiales, explicar procedimientos y construir aprendizajes mediante la experimentación y la reflexión.

En cuanto a los patrones textiles andinos, se recomienda incorporarlos en actividades de enseñanza geométrica que favorezcan el reconocimiento de figuras, simetrías, secuencias y

relaciones espaciales. Es importante que estas experiencias respeten el significado cultural de los diseños y promuevan la creatividad, la observación y el pensamiento crítico.

De igual manera, resulta fundamental fortalecer la formación docente en metodologías interculturales y en el uso pedagógico de recursos etnomatemáticos. Los educadores deben contar con herramientas que les permitan adaptar estos conocimientos a las necesidades de sus estudiantes, estableciendo conexiones entre el patrimonio cultural y los objetivos del currículo escolar.

Finalmente, se recomienda desarrollar futuras investigaciones aplicadas que permitan evaluar la efectividad de la yupana y los patrones textiles en el desarrollo del pensamiento lógico-espacial. Estos estudios podrían incorporar experiencias de aula, instrumentos de evaluación y comparaciones entre estrategias didácticas, con el propósito de generar evidencia que contribuya al mejoramiento de la enseñanza matemática desde una perspectiva intercultural.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1.</i>
<i>Conceptualización</i>	X
<i>Análisis formal</i>	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X
<i>Investigación</i>	X
<i>Metodología</i>	X
<i>Administración del proyecto</i>	X
<i>Recursos</i>	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apaza Luque, H. J., & Puma León, M. A. (2024). Uso pedagógico de la Yupana en el aprendizaje de las matemáticas. En Actas del 7.º Congreso Mundial de Educación EDUCA 2024 (pp. 651–654). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9928237>

Barrios Soto, L. M., De La Victoria Jiménez, J., Arrieta, C., & Macías Ballesteros, D. (2026). Etnomatemática y geometría escolar desde el trenzado afrocolombiano: Una propuesta didáctica intercultural. Revista Científica UISRAEL, 13(3). <https://doi.org/10.35290/rcui.v13n3.2026.2022>

- Benitez Hurtado, M. E., Gonzalez Zumba, L. D. C., Barreto Sarango, D. I., & Mallaguari Yaguana, R. G. (2026). La Yupana como recurso didáctico intercultural para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado de Educación Básica. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales*, 5(4), 1066–1085. <https://doi.org/10.70577/reg.v5i4.1085>
- . Bidiyah, A., Trisniawati, T., Muanifah, M. T., & Ardhian, T. (2024). Development of ethnomathematics-based educational modules for elementary geometry. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(2). <https://doi.org/10.25082/amler.2024.02.010>
- Bonilla Tumialán, M. del C. (2023). Los tejidos son los libros que la colonia no pudo quemar. Saberes matemáticos en los tejidos andinos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 36(1), 122–133. <https://alme.org.mx/revista/index.php/alme/article/view/14>
- Istia, M. S., Mumu, J., & Matunubun, L. K. D. (2025). Meta-analysis of ethnomathematics based geometry learning in Indonesian junior high schools. *Media Pendidikan Matematika*, 13(2), 808–821. <https://doi.org/10.33394/mpm.v13i2.18373>
- Jainuddin, & Herman, T. (2025). Developing spatial ability through ethnomathematics-based project learning: A geometry study on pre-service mathematics teachers. *European Journal of Mathematics and Science Education*, 6(4), 211–221. <https://doi.org/10.12973/ejmse.6.4.211>
- Johar, R., Fauzan, A., Sugiman, S., Anwar, L., Sa'dijah, C., & Khairunnisak, C. (2025). Developing local instruction theory through ethnomathematics and technological-based realistic mathematics education to support students' spatial ability. <https://doi.org/10.1177/27527263251383572>
- Loaiza Gaona, Y. P., Ortiz Ballesteros, B. A., & Gomez Espitia, J. F. (2025). Entre hilos y números: Etnomatemática en la confección de chinchorros y bolsos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 18(1), 110–129. <https://doi.org/10.22267/relatem.25181.113>
- Pratama, R. A., & Yanpar Yelken, T. (2024). Effectiveness of ethnomathematics-based learning on students' mathematical literacy: A meta-analysis study. *Discover Education*, 3, Article 202. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00309-1>
- Rojas Pomagualli, J. M., & Vera Pisco, D. G. (2026). La Taptana y Yupana como recursos didácticos etnomatemáticos para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en Educación General Básica. *Reincisol*. [https://doi.org/10.65835/reincisol.V6\(10\)1716](https://doi.org/10.65835/reincisol.V6(10)1716)
- Sukestiyarno, Y. L., Nugroho, K. U. Z., Sugiman, S., & Waluya, B. (2023). Learning trajectory of non-Euclidean geometry through ethnomathematics learning approaches to improve spatial ability. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6), em2285. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13269>
- Vilca-Apaza, H.-M., Mamani Apaza, W. W., Maraza Vilcanqui, B., & Bizarro Flores, W. H. (2023). Yupana o ábaco inca, a 100 años (1912–2022): Experiencias y posibilidades de educación matemática en América Latina. *Comuni@cción*, 14(1). <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.804>
- Vilca-Apaza, H.-M., Sosa Gutierrez, F., Casa-Coila, M. D., & Mamani-Jilaja, D. (2024). La yupana modificada para la resolución de problemas aditivos en una escuela intercultural de Perú: Adición y sustracción sin y con canje. *Educación Matemática*, 36(2). <https://doi.org/10.24844/em3602.01>
- Wibawa, F. S., Nurhikmayati, I., & Kania, N. (2024). Cultural perspectives in geometry: Designing ethnomathematics-inspired educational tools for geometric thinking. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(3), 453–470. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i3.2276>