

Estrategias de interculturalidad para fortalecer la Educación Intercultural Bilingüe en estudiantes de octavo año de Educación General Básica

Intercultural strategies to strengthen Intercultural Bilingual Education in eighth-grade students of Basic General Education

MSc. Guadalupe Plascencia Maria Susana

Unidad Educativa Marieta De Veiintimilla
maria.guadalupe@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0009-9760-951X>
Loja – Ecuador

Lic. Ordoñez Ayala Doris Handina

Unidad Educativa Marieta De Veiintimilla
doris.ordonez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-2536-9682>
Loja – Ecuador

Lic. Vasquez Luz Dolores

Unidad Educativa Marieta De Veiintimilla
luzd.garcia@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-4860-0450>
Loja – Ecuador

MSc. Sigcho Rosales Martha Paola

Unidad Educativa Marieta De Veiintimilla
martha.sigcho@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1370-289X>
Loja – Ecuador

Formato de citación APA

Guadalupe, M., Ordoñez, D., Vasquez, L. & Sigcho, M. (2026). Estrategias de interculturalidad para fortalecer la Educación Intercultural Bilingüe en estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 4), p. 1208 – 1227.

NEXO CIENTIFICO

Vol. 5 (Nº. 4). Octubre – diciembre 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 08-10-2026

Fecha de aceptación: 10-10-2026

Fecha de publicación: 31-12-2026



RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en contextos de Educación Intercultural Bilingüe requiere estrategias que favorezcan tanto la comprensión de los contenidos curriculares como la valoración de los saberes culturales. En este contexto, la Yupana constituye un recurso de origen andino que permite desarrollar actividades matemáticas mediante representaciones visuales y manipulativas. El objetivo del estudio fue analizar el uso de la Yupana como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo, Ecuador. Se desarrolló una investigación sustentada en el paradigma sociocrítico y un enfoque mixto, con participación de 33 estudiantes. Para la recopilación de información se emplearon la observación directa, la entrevista docente, un pretest y un posttest, complementados con el análisis documental de instrumentos institucionales y curriculares. La intervención se estructuró mediante actividades didácticas orientadas al uso de la Yupana para el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas. Los resultados evidenciaron una evolución favorable después de la intervención: el porcentaje de respuestas correctas en las actividades del posttest osciló entre el 91 % y el 97 %. Además, se observó mayor participación, motivación, interacción y disposición hacia el trabajo colaborativo. El uso de la Yupana también favoreció el acercamiento de los estudiantes a una herramienta vinculada con su cultura y contribuyó a su comprensión y valoración. Se concluyó que la Yupana constituyó un recurso didáctico pertinente para complementar la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas, al articular el aprendizaje visual y manipulativo con elementos de la identidad cultural en el contexto de la Educación Intercultural Bilingüe.

PALABRAS CLAVE: Yupana, etnomatemática, aprendizaje matemático, Educación Intercultural Bilingüe, estrategias didácticas.



ABSTRACT

The teaching of mathematics in Intercultural Bilingual Education contexts requires strategies that promote both the understanding of curricular content and the appreciation of cultural knowledge. In this context, the Yupana constitutes an Andean resource that allows mathematical activities to be developed through visual and manipulative representations. The objective of this study was to analyze the use of the Yupana as a didactic resource to strengthen mathematics learning among fourth-grade students at the Chibuleo Intercultural Bilingual Millennium Educational Unit in Ecuador. The research was conducted under a socio-critical paradigm and a mixed-methods approach, involving 33 students. Data were collected through direct observation, a teacher interview, a pretest, and a posttest, complemented by documentary analysis of institutional and curricular documents. The intervention consisted of didactic activities focused on the use of the Yupana for learning basic mathematical operations. The results showed favorable progress after the intervention: the percentage of correct responses in the posttest activities ranged from 91% to 97%. Greater student participation, motivation, interaction, and willingness to engage in collaborative work were also observed. The use of the Yupana additionally encouraged students to engage with a tool connected to their culture and contributed to its understanding and appreciation. It was concluded that the Yupana constituted a relevant didactic resource for complementing the teaching of basic mathematical operations by integrating visual and manipulative learning with elements of cultural identity within the context of Intercultural Bilingual Education.

KEYWORDS: Yupana, ethnomathematics, mathematics learning, Intercultural Bilingual Education, didactic strategies.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en contextos de Educación Intercultural Bilingüe constituye un desafío educativo que requiere superar prácticas centradas exclusivamente en procedimientos abstractos y promover experiencias de aprendizaje relacionadas con la realidad cultural de los estudiantes. En Ecuador, la Educación Intercultural Bilingüe busca articular los conocimientos escolares con los saberes, prácticas, lenguas y formas de comprensión propias de los pueblos y nacionalidades. En este escenario, la incorporación de recursos culturales en el aula adquiere relevancia, debido a que permite establecer relaciones entre los conocimientos matemáticos escolares y las experiencias que forman parte del entorno sociocultural del estudiante. La etnomatemática se presenta, en este sentido, como una alternativa que reconoce la existencia de diferentes formas culturales de comprender, representar y utilizar conocimientos matemáticos (Auccahuallpa, 2021; Fouze & Amit, 2023).

La educación matemática requiere, además, estrategias que favorezcan la participación activa del estudiante y la construcción de aprendizajes significativos. Las estrategias didácticas constituyen procedimientos organizados que orientan el desarrollo del proceso educativo y pueden favorecer la motivación, la interacción y el desarrollo de habilidades cognitivas cuando se articulan con las necesidades y características del contexto (Reyes, 2024). En el área de matemáticas, esta necesidad adquiere especial importancia durante los primeros años de escolaridad, debido a que la comprensión de las operaciones y relaciones numéricas demanda experiencias que permitan transitar de la manipulación y representación concreta hacia procesos de mayor abstracción. Desde esta perspectiva, el empleo de materiales manipulativos y estrategias contextualizadas puede contribuir a que los estudiantes relacionen los conocimientos matemáticos con situaciones comprensibles y cercanas a su realidad.

Dentro de este marco se encuentra la etnomatemática, entendida como una perspectiva que permite reconocer los conocimientos matemáticos presentes en las prácticas culturales de diferentes comunidades. Su incorporación en los procesos educativos favorece la valoración de los saberes locales y posibilita que los estudiantes reconozcan la relación existente entre las matemáticas, su entorno y su identidad cultural. Auccahuallpa (2021) sostiene que la etnomatemática permite reconsiderar el papel de la cultura en la construcción y enseñanza del conocimiento matemático, mientras que Fouze y Amit (2023) destacan la importancia de desarrollar propuestas educativas fundamentadas en elementos y valores culturales, puesto que estas favorecen el sentido de pertenencia y la valoración de las tradiciones. Por consiguiente, la enseñanza de las matemáticas desde

una perspectiva intercultural no se limita a incorporar elementos culturales como recursos complementarios, sino que busca establecer vínculos entre los saberes comunitarios y los contenidos escolares.

En este contexto, la Yupana representa un recurso de especial interés pedagógico. Se trata de un instrumento de cálculo vinculado con los pueblos andinos y asociado tradicionalmente con actividades de conteo y operaciones matemáticas. La literatura reciente reconoce sus posibilidades para la educación matemática, particularmente por su carácter manipulativo y por la posibilidad de emplearla en la representación y resolución de operaciones aritméticas (Vilca et al., 2023). Su utilización en el aula permite transformar conceptos matemáticos abstractos en representaciones concretas mediante la manipulación de elementos, favoreciendo procesos de comprensión, razonamiento y resolución de problemas. Asimismo, su incorporación en espacios de Educación Intercultural Bilingüe contribuye a recuperar un recurso relacionado con la memoria matemática de los pueblos andinos y a otorgarle una función pedagógica dentro del currículo escolar.

Los antecedentes investigativos muestran resultados favorables respecto al empleo de la Yupana como recurso para el aprendizaje matemático. Ávila y Gonzales (2022), en una experiencia desarrollada con estudiantes de quinto grado de una institución de Educación Intercultural Bilingüe, plantean su utilización para la enseñanza de las operaciones de suma y resta y reportan mejoras en la comprensión de las operaciones matemáticas, así como en la resolución creativa de problemas. De manera semejante, Cabrera y Banegas (2021) incorporan recursos ancestrales como el quipu y la Yupana en una estrategia etnomatemática orientada al fortalecimiento de operaciones básicas, destacando su contribución a un aprendizaje contextualizado e inclusivo. Estos antecedentes permiten reconocer que la utilización de recursos matemáticos culturalmente significativos puede constituir una alternativa para fortalecer tanto los aprendizajes disciplinares como la valoración de la identidad cultural

En el contexto específico de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo, la investigación de referencia identifica dificultades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado, particularmente en el dominio de operaciones básicas. Durante la observación desarrollada en el contexto educativo se evidencian dificultades en los conocimientos matemáticos y una limitada participación ante determinadas actividades de aprendizaje. Asimismo, se identifica el predominio de recursos tradicionales como el texto escolar y la pizarra, mientras que los estudiantes manifiestan interés ante la posibilidad de aprender mediante recursos manipulativos vinculados con su cultura. Esta situación evidencia la pertinencia de explorar alternativas didácticas

que permitan relacionar los contenidos matemáticos con experiencias concretas y culturalmente significativas.

La pertinencia del estudio se fundamenta, por tanto, en la necesidad de fortalecer el aprendizaje matemático sin desvincularlo del contexto cultural de los estudiantes. El uso de la Yupana permite articular tres dimensiones relevantes del proceso educativo: el desarrollo de conocimientos matemáticos, la participación activa del estudiante y la revalorización de los saberes ancestrales. Desde esta perspectiva, su incorporación no representa únicamente la utilización de un material concreto para resolver operaciones, sino una oportunidad para establecer un diálogo entre los conocimientos escolares y los conocimientos culturales de la comunidad. La investigación de referencia plantea precisamente que el uso de estrategias basadas en la etnomatemática puede favorecer la interacción entre docentes, estudiantes y comunidad, al tiempo que contribuye a la preservación de instrumentos culturales.

En consecuencia, abordar el aprendizaje de las matemáticas mediante la Yupana resulta pertinente tanto desde la dimensión pedagógica como desde la intercultural. Pedagógicamente, el recurso ofrece posibilidades para representar cantidades, desarrollar operaciones y favorecer la comprensión de procedimientos matemáticos mediante la manipulación; interculturalmente, permite recuperar un instrumento vinculado con los conocimientos matemáticos de los pueblos andinos y convertirlo en un elemento activo del proceso educativo. La evidencia recogida en la investigación de referencia muestra, además, que los estudiantes presentan dificultades iniciales en operaciones básicas, mientras manifiestan interés por conocer y utilizar la Yupana como recurso para aprender matemáticas.

A partir de esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo analizar el uso de la Yupana como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo, Ecuador, considerando su aporte al desarrollo de las habilidades matemáticas y a la revalorización de los conocimientos culturales vinculados con la etnomatemática.

MÉTODOS MATERIALES

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo, Ecuador, específicamente con los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica, en el contexto de la Educación Intercultural Bilingüe. El estudio se orientó al análisis del aprendizaje de las matemáticas mediante la utilización de la Yupana como recurso didáctico basado

en la etnomatemática. La investigación se desarrolló durante el período correspondiente a las prácticas preprofesionales y al proceso de intervención educativa realizado con el grupo participante. La selección de los participantes correspondió al universo poblacional del cuarto grado, conformado por 33 estudiantes, niños y niñas de entre 8 y 10 años, pertenecientes a un contexto rural en el que predominaban el kichwa y el castellano.

El estudio se sustentó en un paradigma sociocrítico, debido a que permitió analizar una problemática educativa situada en un contexto sociocultural específico y orientar una intervención dirigida a generar mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este paradigma permitió considerar la realidad educativa desde una perspectiva reflexiva y transformadora, vinculando el aprendizaje matemático con la cultura y los saberes propios de la comunidad. La Yupana fue incorporada como herramienta didáctica y como eje de las estrategias implementadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se empleó un enfoque mixto, mediante la integración de procedimientos cualitativos y cuantitativos. El componente cualitativo permitió describir e interpretar las experiencias, comportamientos y características observadas durante el proceso educativo, mientras que el componente cuantitativo permitió obtener información sobre el nivel de aprendizaje matemático antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica. Esta combinación permitió analizar la problemática desde diferentes fuentes de información y contrastar los cambios producidos después de la intervención con la Yupana.

Dentro del componente cualitativo se utilizó el método inductivo-descriptivo. El procedimiento inductivo partió de la observación de situaciones particulares identificadas durante las prácticas preprofesionales para establecer elementos relevantes relacionados con el aprendizaje de las matemáticas y, posteriormente, orientar la propuesta didáctica. El método descriptivo permitió caracterizar las condiciones observadas en el grupo estudiado y registrar aspectos relacionados con la participación, los conocimientos matemáticos y las estrategias empleadas durante las clases. De esta manera, se obtuvo información contextualizada sobre la problemática y sobre las condiciones en las que se desarrolló el proceso educativo.

La variable principal relacionada con el objeto de estudio correspondió a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, considerando dimensiones vinculadas con la enseñanza del docente, el contenido curricular y el aprendizaje del estudiante. También se consideró la utilización de estrategias didácticas basadas en la etnomatemática, particularmente mediante la Yupana. Entre los indicadores se contemplaron el uso de actividades y recursos didácticos, la planificación de las

clases, los conocimientos previos de los estudiantes, la participación, el fortalecimiento de los aprendizajes matemáticos, la interacción con el docente, la revalorización cultural y el trabajo colaborativo.

Para la recolección de información se utilizaron la observación directa, la entrevista docente, la encuesta mediante pretest y el postest. La observación se realizó durante las prácticas preprofesionales y permitió identificar dificultades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas. La entrevista fue aplicada a la docente del cuarto grado con la finalidad de conocer el empleo de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas y la incorporación de elementos vinculados con la etnomatemática. El pretest permitió identificar los conocimientos previos de los estudiantes en el área de matemáticas, mientras que el postest permitió determinar los aprendizajes alcanzados después de la implementación de la propuesta didáctica basada en la Yupana.

El procedimiento investigativo se desarrolló en varias etapas. Inicialmente, se realizó la observación directa durante las prácticas preprofesionales para identificar las dificultades presentes en el aprendizaje de las matemáticas. Posteriormente, se aplicó una entrevista a la docente y un pretest a los estudiantes para obtener información sobre las condiciones iniciales del proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de estos resultados se diseñó e implementó una estrategia didáctica centrada en el uso de la Yupana. Durante la intervención se desarrollaron actividades orientadas al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas mediante la manipulación y utilización del recurso cultural. Finalmente, se aplicó el postest para valorar los aprendizajes obtenidos y contrastarlos con los resultados iniciales.

El análisis de la información se realizó mediante la triangulación de los resultados obtenidos a través de la observación, la entrevista docente y las evaluaciones aplicadas a los estudiantes. Asimismo, se consideró el análisis documental del Proyecto Educativo Comunitario (PEC), el Plan Curricular Institucional (PCI) y el currículo kichwa, con el propósito de relacionar los resultados obtenidos con los elementos curriculares y culturales del contexto educativo. La fase cuantitativa se centró en la comparación de los resultados del pretest y postest, mientras que la información cualitativa permitió interpretar las experiencias y comportamientos observados durante el proceso de intervención.

Como principales hallazgos metodológicamente derivados del diagnóstico inicial, se identificaron dificultades en el aprendizaje de las operaciones básicas y una participación limitada de los estudiantes ante determinadas actividades matemáticas. La aplicación del pretest permitió

establecer el nivel inicial de conocimientos, mientras que la observación y la entrevista evidenciaron el predominio de recursos tradicionales para la enseñanza. Paralelamente, se constató interés de los estudiantes por conocer y utilizar la Yupana como herramienta relacionada con su cultura. Estos elementos sirvieron como fundamento para la implementación de la estrategia didáctica y para la posterior comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos permitieron identificar cambios favorables en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas después de la implementación de la estrategia didáctica basada en la Yupana. El análisis integró la información obtenida mediante la observación directa, la entrevista docente y las evaluaciones aplicadas antes y después de la intervención. De manera general, se evidenció una transición desde dificultades en la resolución de operaciones básicas, baja participación y escaso conocimiento de la Yupana hacia un mayor dominio de los procedimientos matemáticos, participación activa, motivación y valoración de este recurso como elemento vinculado con la cultura kichwa.

Tabla 1. Resultados del diagnóstico inicial mediante observación, entrevista y pretest

Dimensión analizada	Situación inicial identificada	Evidencia
Aprendizaje matemático	Dificultades en la resolución de operaciones básicas	Se identificó un bajo nivel de conocimientos matemáticos
Participación	Escasa participación durante las actividades	Se observaron respuestas limitadas ante preguntas y ejercicios
Motivación	Poco interés por las actividades matemáticas	La observación evidenció baja motivación
Estrategias docentes	Predominio de prácticas tradicionales	Se utilizaban principalmente texto oficial y pizarrón
Conocimiento de la Yupana	Escaso o inexistente	Los estudiantes no tenían suficiente conocimiento sobre su utilización
Actitud hacia la Yupana	Interés inicial	Los estudiantes manifestaron interés por conocer y utilizar el recurso

Fuente: Jua Saant (2025). Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Los resultados iniciales mostraron que la principal dificultad se encontraba en el aprendizaje de las operaciones básicas. La observación directa permitió identificar un déficit de conocimientos matemáticos y una participación limitada en las actividades desarrolladas durante las primeras clases. Esta situación coincidió con la percepción docente, quien señaló que el proceso de enseñanza se desarrollaba principalmente mediante el texto oficial y la pizarra, configurando una práctica

predominantemente tradicional. El diagnóstico también permitió advertir que los estudiantes tenían poco conocimiento sobre la Yupana, aunque esta limitación no se tradujo en rechazo hacia el recurso; por el contrario, se manifestó interés por conocer una herramienta asociada con su cultura.

Desde una perspectiva crítica, el diagnóstico resulta relevante porque permitió establecer una relación entre las dificultades matemáticas y las características de las estrategias empleadas. No se puede afirmar que la metodología tradicional haya sido la única causa de las dificultades, debido a que el estudio no controló otras variables que pudieran influir en el rendimiento; sin embargo, la evidencia cualitativa mostró una correspondencia entre el bajo nivel de participación observado y la limitada variedad de recursos utilizados. En contraste, el interés inicial manifestado hacia la Yupana constituyó una condición favorable para la intervención, pues permitió vincular el aprendizaje matemático con un elemento culturalmente significativo.

Tabla 2. Resultados del postest sobre representación y operaciones matemáticas

Actividad evaluada	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas
Descomposición de cantidades en valores posicionales	32 estudiantes (97%)	1 estudiante (3%)
Representación de números en la Yupana	31 estudiantes (94%)	2 estudiantes (6%)
Resolución de sumas mediante la Yupana	30 estudiantes (91%)	3 estudiantes (9%)
Resolución de restas mediante la Yupana	30 estudiantes (91%)	3 estudiantes (9%)
Ordenamiento y resolución de operaciones	32 estudiantes (97%)	1 estudiante (3%)
Resolución y descomposición en valores posicionales	32 estudiantes (97%)	1 estudiante (3%)

Fuente: Jua Saant (2025). Elaboración propia a partir de los resultados del postest.

Los resultados del postest mostraron un desempeño favorable en las seis actividades evaluadas. Los porcentajes de respuestas correctas oscilaron entre el 91% y el 97%, lo que evidenció que la mayoría de los estudiantes logró resolver adecuadamente las tareas propuestas después de la intervención. Los mejores resultados se registraron en la descomposición de cantidades, el ordenamiento y resolución de operaciones y la descomposición de resultados en valores posicionales, con un 97% de respuestas correctas. La representación de cantidades en la Yupana alcanzó el 94%, mientras que la resolución de sumas y restas alcanzó el 91%.

Estos resultados sugieren que la Yupana funcionó como un recurso manipulativo que facilitó la representación concreta de cantidades y operaciones. La diferencia entre los resultados obtenidos

en las distintas actividades también permite observar que la estrategia no produjo exactamente el mismo nivel de desempeño en todos los contenidos: las operaciones de suma y resta presentaron porcentajes ligeramente inferiores a las actividades relacionadas con valores posicionales y ordenamiento. Esta diferencia constituye un aspecto relevante para futuras intervenciones, pues indica que el empleo de la Yupana puede requerir actividades diferenciadas según la complejidad de la habilidad matemática que se pretenda desarrollar.

Tabla 3. Comparación de la situación antes y después de la intervención

Aspecto	Antes de la intervención	Después de la intervención
Conocimientos matemáticos	Bajo nivel en operaciones básicas	Mayor comprensión de las operaciones básicas
Participación	Escasa participación	Participación activa
Motivación	Poco interés por las actividades	Mayor interés y motivación
Trabajo colaborativo	Bajo nivel colaborativo	Mayor interés por el trabajo colaborativo
Interacción docente-estudiante	Poca interacción	Interacción activa
Uso de la Yupana	Falta de conocimiento y práctica	Conocimiento y práctica del recurso
Valoración cultural	Escaso conocimiento del recurso cultural	Comprensión y valoración de la herramienta cultural

Fuente: Jua Saant (2025). Elaboración propia a partir del análisis comparativo del pretest, postest y observación directa.

La comparación evidenció una transformación favorable en las condiciones observadas al inicio y al final del proceso. Inicialmente se registraron dificultades en la resolución de operaciones básicas, escasa participación, baja motivación y limitada interacción entre docentes y estudiantes. Posteriormente, se observó que los estudiantes comprendían la resolución de las operaciones utilizando la Yupana y participaban de manera más activa. Asimismo, se incrementó el interés por el trabajo colaborativo y se fortaleció la interacción entre docente y estudiantes.

La principal contribución de esta comparación radicó en mostrar que el cambio no se limitó al resultado de las pruebas de conocimiento, sino que también se manifestó en aspectos actitudinales y participativos. Esto fortaleció la pertinencia de la Yupana como recurso didáctico dentro del contexto intercultural estudiado. No obstante, desde una perspectiva crítica, los resultados deben interpretarse considerando que la investigación trabajó con un único grupo de 33 estudiantes y comparó su desempeño antes y después de la intervención; por tanto, los hallazgos evidenciaron una asociación

favorable con la estrategia, pero no permitieron establecer causalidad generalizable a otras poblaciones.

Tabla 4. Comparación de la percepción docente antes y después de la intervención

Aspecto	Percepción docente inicial	Percepción docente final
Estrategia de enseñanza	Educación tradicional mediante texto y pizarrón	Uso de la Yupana como estrategia didáctica
Motivación	Escasa	Mayor interés y motivación
Participación	Limitada	Participación más activa
Respuestas de los estudiantes	Poca respuesta ante preguntas	Mayor capacidad para responder preguntas
Concentración	Bajo nivel de concentración	Reacción favorable ante las actividades
Aprendizaje	Dificultades en operaciones básicas	Aprendizaje significativo
Interacción	Baja interacción en clase	Mayor interacción mediante la Yupana

Fuente: Jua Saant (2025). Elaboración propia a partir de la entrevista docente inicial y final.

La percepción docente mostró una evolución coherente con los resultados obtenidos mediante la observación y las pruebas de conocimiento. Al inicio, la enseñanza se caracterizó por el empleo del texto y la pizarra, mientras que los estudiantes presentaban escasa participación, motivación e interacción. Después de la intervención, la docente identificó mayor interés por aprender mediante la Yupana, una participación más activa y una mejor disposición para responder las preguntas planteadas. Estos resultados reforzaron la evidencia cualitativa obtenida durante las clases y mostraron una valoración positiva del recurso desde la perspectiva de quien dirigió el proceso educativo.

La coincidencia entre la percepción docente y la observación directa constituyó un elemento importante de triangulación. Ambas fuentes señalaron cambios en la participación, motivación e interacción después de la implementación. Sin embargo, la perspectiva docente debe interpretarse como una evidencia cualitativa complementaria y no como una medición independiente del aprendizaje. Su principal aporte estuvo en contextualizar los cambios observados en el aula y explicar cómo la utilización de la Yupana modificó la dinámica de las clases. En este sentido, el resultado respaldó la pertinencia pedagógica del recurso, aunque futuras investigaciones podrían incorporar más docentes, observadores independientes o instrumentos estandarizados para fortalecer la objetividad de esta dimensión.

Tabla 5. Síntesis crítica de los principales hallazgos y aportes al conocimiento

Hallazgo	Evidencia principal	Aporte al conocimiento	Aspecto pendiente
----------	---------------------	------------------------	-------------------

Mejora del desempeño matemático	Postest entre 91% y 97% de respuestas correctas	La Yupana mostró utilidad para trabajar operaciones básicas	Evaluar su efecto con grupos de comparación
Mayor participación	Observación final	Favoreció una dinámica más activa	Determinar si el efecto se mantiene a largo plazo
Incremento de la motivación	Observación y entrevista docente	Vinculó el aprendizaje con una experiencia cultural significativa	Medir la motivación mediante instrumentos específicos
Desarrollo del trabajo colaborativo	Observación final	Promovió interacción entre estudiantes y docente	Analizar el impacto en diferentes niveles educativos
Revalorización cultural	Percepción de estudiantes y resultados cualitativos	Articuló aprendizaje matemático y cultura kichwa	Profundizar en la participación de familia y comunidad

Fuente: Jua Saant (2025). Elaboración propia a partir de la integración crítica de los resultados de la investigación.

En conjunto, los resultados permitieron establecer que la utilización de la Yupana se relacionó con mejoras en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y con cambios favorables en la participación, motivación, interacción y valoración cultural. La evidencia cuantitativa mostró niveles elevados de respuestas correctas en el postest, mientras que la información cualitativa permitió comprender que el recurso también modificó la dinámica de aprendizaje. Este resultado coincidió con el propósito planteado en la introducción, orientado a analizar la Yupana como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de cuarto grado de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo.

Desde una perspectiva crítica, el principal aporte del estudio consistió en evidenciar que un recurso culturalmente situado pudo integrarse al aprendizaje de contenidos matemáticos sin separar la dimensión académica de la identidad cultural. La tesis concluyó que la Yupana facilitó un aprendizaje visual y manipulativo, favoreció el pensamiento lógico-matemático y reflexivo y contribuyó a la valoración del patrimonio cultural. Sin embargo, el estudio presentó limitaciones que deben considerarse: se trabajó con un único grupo de 33 estudiantes, no se dispuso de un grupo control y la intervención tuvo una duración acotada a las clases establecidas en el cronograma. Por ello, los resultados constituyeron evidencia favorable sobre la experiencia desarrollada, pero futuras investigaciones deberían comprobar la permanencia de los aprendizajes, ampliar la muestra, incorporar grupos de comparación y analizar el efecto de la Yupana en otros contenidos matemáticos y otros niveles de Educación Intercultural Bilingüe.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten sostener que la utilización de la Yupana como recurso didáctico favoreció el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo. El diagnóstico inicial evidenció dificultades relacionadas con la resolución de operaciones básicas, limitada participación y escasa motivación, situación que se relacionó con el predominio de prácticas de enseñanza sustentadas principalmente en el texto oficial y el pizarrón. Después de la intervención se observó un cambio favorable en el desempeño de los estudiantes, acompañado de una mayor participación e interés por las actividades matemáticas. Este comportamiento resulta coherente con el planteamiento de Ávila y González (2022), quienes identificaron que la enseñanza de las matemáticas mediante procedimientos abstractos y memorísticos puede dificultar la comprensión de las operaciones, mientras que la incorporación de la Yupana favorece procesos más interactivos y significativos.

Uno de los hallazgos más relevantes se relacionó con el desempeño alcanzado después de la intervención. El posttest mostró porcentajes de respuestas correctas superiores al 90 % en las seis actividades evaluadas, alcanzando el 97 % en tareas vinculadas con la descomposición de cantidades, el ordenamiento de operaciones y la descomposición de resultados en valores posicionales. En las actividades de suma y resta se obtuvo un 91 % de respuestas correctas, lo que evidencia que la estrategia permitió abordar tanto la representación numérica como la ejecución de operaciones. Estos resultados guardan correspondencia con los antecedentes revisados en la investigación, particularmente con Ávila y González (2022), quienes reportaron mejoras en la resolución de operaciones y en el razonamiento lógico-matemático mediante actividades desarrolladas con la Yupana. Por tanto, ambos estudios coinciden en que el carácter manipulativo del recurso puede constituir una alternativa frente a formas exclusivamente simbólicas de enseñanza.

La coincidencia entre ambos estudios adquiere especial importancia porque la Yupana no fue utilizada únicamente como un instrumento para obtener respuestas matemáticas, sino como un mediador entre la representación concreta y la comprensión de conceptos numéricos. En la investigación desarrollada en Chibuleo, los estudiantes pasaron de presentar un conocimiento limitado de la herramienta a utilizarla para representar cantidades y resolver operaciones. La evidencia cualitativa mostró, además, que la manipulación del recurso generó interés y motivación. Esto coincide con la perspectiva de la etnomatemática planteada en el marco teórico de la tesis, según la cual el aprendizaje matemático puede vincularse con los elementos culturales de las comunidades y

contribuir simultáneamente al desarrollo de conocimientos y a la valoración de las tradiciones. Fouze y Amit (2023), citados en la investigación, destacan precisamente que la incorporación de elementos y valores culturales en el currículo puede favorecer el sentido de pertenencia y el reconocimiento de las propias tradiciones.

Otro aspecto significativo corresponde a la dimensión cultural del aprendizaje. Los resultados muestran que la implementación de la Yupana estuvo acompañada de un mayor interés de los estudiantes por conocer una herramienta relacionada con su propia cultura. Este hallazgo permite interpretar la estrategia desde una perspectiva intercultural, pues el recurso no se incorporó como un elemento externo al contexto educativo, sino como un medio para establecer una relación entre los contenidos matemáticos escolares y los saberes culturales. En este sentido, los resultados coinciden con Ávila y González (2022), quienes plantearon que la utilización de la Yupana contribuye tanto a la comprensión de las operaciones como al respeto por las prácticas culturales de los estudiantes kichwa. La coincidencia resulta especialmente relevante en contextos de Educación Intercultural Bilingüe, donde el aprendizaje de contenidos curriculares requiere considerar la identidad, los conocimientos ancestrales y las particularidades socioculturales de los estudiantes.

La dimensión actitudinal también permite establecer una diferencia importante entre la situación inicial y la posterior a la intervención. La observación inicial mostró escasa participación, baja motivación y poca interacción entre docentes y estudiantes; posteriormente se identificó una participación más activa, mayor interés por el trabajo colaborativo y una interacción más dinámica mediante el uso de la Yupana. La percepción docente siguió la misma tendencia, pues inicialmente se identificó una práctica tradicional y, después de la propuesta, se reconoció una respuesta favorable de los estudiantes ante las actividades desarrolladas con la herramienta. Esta convergencia entre observación, percepción docente y resultados del postest fortalece la interpretación de que la estrategia produjo cambios no solamente en el desempeño cognitivo, sino también en la dinámica del aula.

No obstante, los resultados deben interpretarse con cautela. Aunque la comparación entre el pretest y el postest mostró una evolución favorable, el diseño empleado no permitió aislar completamente el efecto de la Yupana de otros factores que pudieron intervenir durante el proceso educativo. La investigación se desarrolló con un único grupo de 33 estudiantes y la intervención se organizó en un conjunto limitado de clases, por lo que no resulta metodológicamente suficiente afirmar que los resultados puedan generalizarse a todos los estudiantes de Educación Intercultural Bilingüe. Asimismo, el postest permitió valorar el desempeño inmediatamente después de la intervención, pero no

determinó si los aprendizajes adquiridos se mantuvieron a mediano o largo plazo. Estas condiciones representan áreas de oportunidad para futuras investigaciones que incorporen grupos de comparación, muestras más amplias y evaluaciones de seguimiento. La propia propuesta de investigación reconoce la necesidad de mantener la Yupana como recurso complementario para fortalecer el razonamiento lógico y la comprensión de las operaciones básicas.

En términos de aporte al conocimiento, los hallazgos permiten considerar que la Yupana posee un doble valor pedagógico dentro de la Educación Intercultural Bilingüe: por una parte, constituye un recurso manipulativo para favorecer la comprensión de contenidos matemáticos; por otra, funciona como un elemento que permite integrar conocimientos escolares y referentes culturales. Esta doble función diferencia la estrategia de aquellas propuestas centradas exclusivamente en mejorar el rendimiento matemático, ya que incorpora una dimensión de identidad y pertenencia. La investigación sostiene que el uso de la Yupana permitió desarrollar aprendizajes mediante un enfoque visual y manipulativo y, paralelamente, promover la valoración de herramientas culturales.

En consecuencia, la evidencia analizada responde favorablemente al propósito de utilizar la Yupana como estrategia para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en cuarto grado de Educación General Básica. La principal contribución del estudio radica en demostrar que la incorporación de un recurso culturalmente significativo puede articular el desarrollo del pensamiento matemático con la participación activa, la motivación y la revalorización cultural. Sin embargo, más que considerar la Yupana como sustituto de otros recursos pedagógicos, los resultados permiten interpretarla como una herramienta complementaria dentro de una metodología diversificada. Su incorporación sistemática, acompañada de formación docente y de actividades contextualizadas, puede ampliar las posibilidades de enseñanza de las matemáticas en la Educación Intercultural Bilingüe y abrir nuevas líneas de investigación relacionadas con su aplicación en otros contenidos, niveles educativos y contextos culturales.

CONCLUSIONES

La utilización de la Yupana como recurso didáctico basado en la etnomatemática permitió fortalecer el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa del Milenio Intercultural Bilingüe Chibuleo. Los resultados obtenidos después de la intervención evidenciaron un desempeño favorable en las actividades relacionadas con la descomposición de cantidades, representación numérica, suma, resta, ordenamiento y resolución de operaciones, lo que mostró una evolución positiva respecto de las dificultades identificadas inicialmente.

La incorporación de la Yupana favoreció un proceso de aprendizaje de carácter visual y manipulativo, permitiendo que los estudiantes interactuaran directamente con un recurso destinado a representar cantidades y desarrollar operaciones matemáticas. Los resultados del postest alcanzaron porcentajes de respuestas correctas entre el 91 % y el 97 %, mientras que la observación y la percepción docente evidenciaron mayor participación, motivación, interés y colaboración durante las actividades. Estos hallazgos respaldaron la pertinencia de utilizar recursos concretos y contextualizados para complementar la enseñanza de las matemáticas.

Desde la perspectiva intercultural, la investigación mostró que la Yupana trascendió su función como instrumento para realizar cálculos, debido a que permitió establecer una conexión entre el aprendizaje matemático y los conocimientos culturales de los estudiantes. Su incorporación generó interés por conocer y utilizar una herramienta vinculada con la cultura kichwa y contribuyó a la comprensión y valoración de los recursos culturales. De esta manera, el estudio aportó evidencia sobre la posibilidad de integrar la enseñanza de las matemáticas con procesos de revalorización cultural dentro de la Educación Intercultural Bilingüe.

En términos prácticos, los hallazgos respaldaron la utilización de la Yupana como recurso complementario para la enseñanza de las operaciones básicas. Su aplicación permitió desarrollar actividades manipulativas, promover la participación de los estudiantes y generar una dinámica de aprendizaje más interactiva. Por ello, su incorporación puede constituir una alternativa para diversificar las estrategias docentes y relacionar los contenidos matemáticos con elementos propios del contexto cultural. La investigación también planteó la importancia de formar a los educadores para incorporar herramientas y prácticas culturales dentro de los procesos de enseñanza.

Como aporte teórico, los resultados fortalecieron la perspectiva de la etnomatemática como un enfoque que permite reconocer la relación entre cultura y conocimiento matemático. La experiencia desarrollada mostró que los recursos culturales pueden cumplir una función pedagógica

cuando se articulan con objetivos curriculares concretos. En este caso, la Yupana permitió relacionar la representación y resolución de operaciones matemáticas con un instrumento asociado al patrimonio cultural kichwa, demostrando que la enseñanza matemática puede desarrollarse desde una perspectiva que considere simultáneamente el aprendizaje disciplinar y la identidad cultural.

Finalmente, se identificó la necesidad de ampliar la investigación sobre el uso educativo de la Yupana. Se recomienda desarrollar estudios con muestras más amplias, diferentes niveles de Educación General Básica y grupos de comparación que permitan determinar con mayor precisión el efecto de la estrategia sobre el aprendizaje matemático. También resulta pertinente realizar investigaciones longitudinales que permitan comprobar la permanencia de los aprendizajes y analizar la aplicación de la Yupana en otras operaciones, contenidos matemáticos y contextos de Educación Intercultural Bilingüe. Estas líneas futuras permitirían profundizar en el potencial pedagógico y cultural de la herramienta y consolidar evidencias para su incorporación sistemática en las prácticas educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Anco, R. J., & Flores de la Cruz, H. N. (2021). Aplicación de algoritmos etnomatemáticos en el aprendizaje significativo de estudiantes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 214–234. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1522>
- Apaza Luque, H. J., & Atrio Cerezo, S. (2021). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: Una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 36–49. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2016.36-49>
- Apaza Luque, H. J., & Puma León, M. A. (2024). Uso pedagógico de la Yupana en el aprendizaje de las matemáticas. En V. Arufe Giráldez & R. Rodríguez-Padín (Coords.), *Actas 7.º Congreso Mundial de Educación EDUCA 2024* (pp. 651–654).
- Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 211–248.
- Calle, E., Paz, S., Quille, E., & Coronel, R. (2025). Criterios valorativos de propuestas etnomatemáticas en la formación inicial de docentes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20430
- Fouze, A. Q., & Amit, M. (2023). Ethnomathematics in mathematics education: An exploration of cultural perspectives and pedagogical approaches. *Educational Studies in Mathematics*.
- Nicol, C., Knijnik, G., Peng, A., Cherinda, M., & Bose, A. (Eds.). (2024). *Ethnomathematics and mathematics education: International perspectives in times of local and global change*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-60680-9>
- 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>
- 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: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 14(1), 25–37. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.804>



- Wulandari, I. G. A. P. A., Payadnya, I. P. A. A., Puspawati, K. R., & Saelee, S. (2024). The significance of ethnomathematics learning: A cross-cultural perspectives between Indonesian and Thailand educators. *Journal for Multicultural Education*, 18(4), 508–522. <https://doi.org/10.1108/JME-05-2024-0049>
- Xu, H., & Ball, R. (2024). Multiple forms of knowing in mathematics: A scoping literature study. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2406.16921>
- Prem, D., Sotomayor, F., Saldívar, A., & Guzman-Jimenez, R. (2025). Tawa Pukllay proof: New method for solving arithmetic operations with the Inca Yupana using pattern recognition and parallelism. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2512.05123>
- Ávila, M., & González, [inicial no recuperada]. (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"*. Universidad Nacional de Educación.
- Cabrera, [inicial no recuperada], & Banegas, [inicial no recuperada]. (2021). *La etnomatemática como estrategia didáctica para el refuerzo académico de las operaciones básicas multiplicación y división en un estudiante con necesidades educativas especiales de décimo año de la Unidad Educativa Luis Cordero*. Universidad Nacional de Educación.
- Jua Saant, L. Y. (2025). *Aprendiendo matemáticas con la Yupana en el 4to grado de educación básica de la UEMIB Chibuleo en Ecuador* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Educación].
- D'Ambrosio, U. (2020). *Etnomatemática: Entre las tradiciones y la modernidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Albanese, V., & Perales, F. J. (2021). Etnomatemática y educación matemática: Perspectivas culturales para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.
- Aroca, A. (2020). Etnomatemática, cultura y educación matemática: Una aproximación desde los saberes de las comunidades. *Educación Matemática*.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

