

Artículos científico académicos



Etnomatemática en la Educación Intercultural Bilingüe: a través del método Waldorf en inicial

*Ethnomathematics in bilingual intercultural
education: through the Waldorf method in
initial*

María Esther Quispe Mamani
mquispema78@ucvvirtual.edu.pe
Orcid.org/0000-0002-5509-1304
Universidad César Vallejo, Perú.

Marina Gonzales Huamán
maritagonzah@gmail.com
Orcid.org/0009-0007-5982-3617
Instituto La salle de Urubamba, Perú.

Patricia Elvia Mercado Mendoza
mpatriciaelvia@gmail.com
Orcid.org/0009-0005-5853-1853
Universidad César Vallejo, Perú.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general establecer una estrategia pedagógica desde el enfoque de la etnomatemática a través del método Waldorf para desarrollar habilidades matemáticas con actividades vivenciales en un contexto de Educación Intercultural. Es un estudio mixto, preexperimental, longitudinal, hipotético-deductivo y con triangulación concurrente, la población es de 16 docentes del Círculo de Interaprendizaje “*Kuska llank’aspa qancharisunchik*” y el mismo número de sabios de las comunidades pertenecientes a Calca; se emplea una encuesta y guía de entrevista. Se estableció que es importante considerar la cultura en la educación de los estudiantes, además la etnomatemática como estrategia pedagógica por medio del método Waldorf.

Palabras clave: Educación Intercultural Bilingüe - Etnomatemática - Inicial - Waldorf - Vivencias.

Abstract

The general objective of this research is to establish a pedagogical strategy from the ethnomathematics approach through the Waldorf method to develop mathematical skills with experiential activities in a context of Intercultural Education. It is a mixed, pre-experimental, longitudinal, hypothetical-deductive study with concurrent triangulation, the population is 16 teachers from the Interlearning Circle “*Kuska llank’aspa qancharisunchik*” and the same number of wise men from the communities belonging to Calca; A survey and interview guide are used. It was established that it is important to consider culture in the education of students, in addition to ethnomathematics as a pedagogical strategy through the Waldorf method.

Keywords: Bilingual Intercultural Education - Ethnomathematics - Initial -Waldorf - Experiences.

Introducción

A nivel mundial, la emergencia sanitaria ha tenido un impacto negativo en el ámbito educativo, afectando tanto a docentes como a instituciones públicas y privadas. Ante esta situación, el sector educativo del Perú se ha propuesto innovar en metodologías y estrategias para mitigar los daños causados por la pandemia y redirigir el rumbo de la educación.

En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2022) hace un llamado a repensar la educación y a adoptar nuevas metodologías que promuevan una educación inclusiva, equitativa y sostenible, garantizando igualdad de oportunidades y progreso de cara al año 2050. En línea con esta perspectiva, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2023) señala que la educación matemática intercultural tiene como objetivo comprender las prácticas sociales humanas a través de un enfoque transdisciplinario y el análisis etnomatemático, fomentando innovaciones pedagógicas que enriquezcan el conocimiento en su contexto.

El término de etnomatemática, acuñado por D'Ambrosio (2005), se utiliza para hacer referencia al conjunto de conocimientos y prácticas matemáticas que son producidos o asimilados por un grupo sociocultural autóctono en su propio contexto. Esto incluye actividades como: contar, medir, organizar el espacio y el tiempo, diseñar, estimar e inferir, tal como lo definió Villavicencio (2001). En otras palabras, la etnomatemática abarca las formas particulares en que los diferentes grupos culturales entienden, aplican y desarrollan conceptos y herramientas matemáticas en sus contextos específicos.

La competencia matemática se define como la habilidad necesaria para utilizar números, símbolos y realizar operaciones básicas. Además, implica aplicar el razonamiento matemático para interpretar y producir diferentes tipos de información, así como para incrementar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad (Quispe, 2019).

En diferentes países, se han realizado estudios que abordan la integración de aspectos culturales en la enseñanza de las matemáticas, destacando la

importancia de la etnomatemática. Por ejemplo, en Chile, la investigación de Rosa y Orey (2018) resalta este enfoque, mientras que en Guatemala, Bonilla et al. (2019) han desarrollado textos con un enfoque cultural en esta área. Sin embargo, Guatemala mantiene un currículum más flexible en comparación con el de Chile, que se percibe como más rígido.

En el caso de Perú, el informe del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2018) ubica al país en el puesto 64 a nivel mundial, lo que subraya la necesidad de innovar en los métodos educativos. Según un informe del Ministerio de Educación, los docentes de zonas rurales utilizan solo el 25% de los cuadernos de trabajo en lenguas originarias, debido a limitaciones en la escritura y la lectura, o a la falta de una capacitación adecuada. Además, persiste la inclusión de neologismos sin traducción en el dominio de estas lenguas (Bonilla et al., 2019). En contraste, en regiones del sur del país, como Puno, el uso de la etnomatemática para la enseñanza de los estudiantes, considerando la lengua Aymara, es una realidad positiva (Vilca et al., 2020).

Diversos estudios respaldan la efectividad de la etnomatemática en la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), la cual se considera un modelo educativo que busca asegurar una educación de calidad contextualizada con relevancia cultural y lingüística de los pueblos originarios (Minedu, 2023). Por ejemplo, en la investigación de Meza y Bao (2019), se evaluó el uso de materiales etnomatemática en estudiantes de nivel superior; asimismo, Rodríguez et al. (2019) describieron aspectos matemáticos relacionados con la medición en prácticas artesanales en Colombia.

Por otro lado, Alarcón y Flores (2021) concluyeron que el empleo de algoritmos etnomatemáticos tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Otra investigación es la de Guamán (2020), que propone formas de pensamiento etnomatemática para fortalecer el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de Ecuador desde diversas perspectivas socioculturales.

Diversos autores han destacado los beneficios de la etnomatemática en el ámbito educativo. Por ejemplo, Álvarez (2020) afirma que esta disciplina

enriquece las habilidades, conocimientos y actitudes interculturales de los estudiantes. De forma similar, Quispe (2019) reporta que los juegos basados en etnomatemática favorecen el aprendizaje matemático en infantes de menos de cinco años. Esta estrategia se caracteriza por la aplicación de métodos variados que buscan un aprendizaje significativo, fusionando elementos culturales con avances científicos.

Fernández et al. (2021) señalan que este enfoque promueve la integración de cultura y ciencia dentro de la educación matemática. En este contexto, la capacitación docente es esencial, ya que facilita una experiencia educativa integral, fomentando el diálogo y la integración de conocimientos culturales con habilidades curriculares. La etnomatemática, considerada una alternativa pedagógica innovadora, revitaliza la cultura estudiantil mediante técnicas didácticas aplicadas por educadores con raíces en la comunidad o conocimiento cultural profundo (Cleyde, 2020).

Algunos investigadores han propuesto combinar la etnomatemática con otras metodologías. Así, Abambari y Bermeo (2019) recomiendan el método Waldorf para incorporar métodos activos y dinámicos en el aprendizaje matemático. Según Steiner (1995), la metodología Waldorf tiene como objetivo promover el desarrollo integral del niño de manera respetuosa y acorde a su crecimiento natural.

En los últimos años, la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) ha mostrado que los estudiantes en zonas rurales tienen un nivel inicial, indicando insuficiencia en los esfuerzos de las autoridades, a pesar de la diversidad multicultural y plurilingüe en Perú, con 55 grupos de idiomas (Montes y Tineo, 2023). La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) ha crecido en Latinoamérica debido a migraciones desde 1940 (López, 2021). En Perú, más del 67% de la población reside en áreas urbanas, lo que limita la difusión de la EIB.

La EIB es un enfoque educativo que promueve la equidad y valoración de la diversidad cultural y lingüística en los sistemas educativos. Núñez (2018) refiere que, en países como Perú, Ecuador, Bolivia y Guatemala, hay 26 instituciones educativas con este enfoque, pero se necesitan 14.000 docentes adicionales para ello. Álvarez et al. (2022) resaltan la relevancia del entorno y la lengua en el fomento de la autonomía e identidad cultural de

los estudiantes.

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2018), la adopción del programa de etnomatemática mediante la metodología Waldorf integra a los sabios de la comunidad, que son personas de edad avanzada, respetadas y consideradas como las depositarias del conocimiento ancestral y la sabiduría de la comunidad. Las prácticas de este programa suelen ser vivenciales, como faenas agrícolas, textilería, ganadería y pesca. Busca introducir conceptos matemáticos básicos y desarrollar habilidades. Este enfoque pretende aprovechar los recursos del entorno sociocultural para una enseñanza más significativa y arraigada en la vida cotidiana de los estudiantes.

El método Waldorf, técnica de enseñanza que nace en las premisas establecidas por Rudolf Steiner, se presenta como una opción educativa versátil, capaz de adaptarse a diferentes contextos y realidades. Este enfoque pedagógico integra a la familia y la escuela en el proceso de enseñanza, fomentando la autonomía del estudiante y proporcionando un entorno seguro y acogedor que ofrece tranquilidad a los padres. Según Tsamiyah y Seidl (2023), la estructura del método se divide en tres etapas de siete años cada una; durante el primer septenio (0-7 años), los niños experimentan el mundo de manera positiva; en el segundo septenio (7-14 años), se manifiesta el desarrollo físico y emocional más significativo, marcando el comienzo de la educación formal; finalmente, el tercer septenio (14-21 años) se centra en el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía personal y la formación de la identidad (Orellana et al., 2023).

Desarrollo

Educación Intercultural en el Perú

La EIB en Perú surgió en los años 90 como una respuesta innovadora a los modelos educativos que no reflejaban la diversidad lingüística y cultural del país. En el año 1989, esta modalidad se fortaleció con políticas específicas que promovían la interculturalidad en la educación. La implementación de la EIB representó un desafío significativo, culminando en la creación de la Dirección Gene-

ral de EIB y Rural (DIGEIBIR) en el año 2008, que ha impulsado la elaboración de materiales didácticos en lenguas nativas y la formación de docentes con perspectiva intercultural (Velarde, 2014).

Perú se distingue por su rica diversidad lingüística y cultural, con 47 idiomas nativos hablados por 55 etnias originarias. Esta pluralidad ofrece una oportunidad única para enriquecer los métodos pedagógicos. En este contexto, el Ministerio de Educación, en colaboración con los Gobiernos Regionales, trabaja para atender las necesidades educativas de los estudiantes. Esta labor se lleva a cabo a través de la Dirección Regional de Educación y la Unidad de Gestión Educativa Local, instituciones que toman en consideración las características específicas de cada contexto. De esta manera, se promueve un aprendizaje de calidad basado en la equidad y la igualdad de oportunidades (MINEDU, 2018). En Perú, en estos últimos años, la EIB ha cobrado mayor relevancia dentro de la política educativa del Estado. Esta modalidad educativa brinda formación a los estudiantes de los pueblos originarios y grupos sociales en un contexto de diversidad cultural.

Es evidente que las matemáticas, como área de la ciencia, son fundamentales y se enriquecen a través de la etnomatemática, la cual se nutre de la cultura. En este marco, Solovieva et al. (2023) citan a Vygotsky (1978) para resaltar que la actividad mental se origina en la cultura y las interacciones sociales. Esto brinda a los estudiantes métodos de interacción adecuados y transforma el aprendizaje en un proceso social. Tal como afirman Meza y Bao (2019), la interacción con pares y el entorno es esencial para el aprendizaje. Por lo tanto, la etnomatemática, al incorporar elementos culturales, permite a los estudiantes de pueblos originarios y grupos diversos un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Por su parte, D'Ambrosio y Knijnik (2020) destacan que el programa de etnomatemática se sustenta en disciplinas como la antropología, la historia y la filosofía. Su objetivo es la innovación en el proceso de aprendizaje matemático desde una perspectiva colectiva, considerando las particularidades, expectativas y tradiciones culturales de los diferentes grupos. El aprendi-

zaje, como proceso fundamental en la vida humana, facilita la adquisición de conocimientos y habilidades esenciales. En este contexto, la etnomatemática propicia el aprendizaje matemático de manera más accesible, integrándolo en el ámbito escolar y superando los paradigmas tradicionales que presentan las matemáticas como una materia de difícil comprensión. Andrade y Urrutia (2023) refuerzan esta idea, señalando que en diversas culturas peruanas se mantienen prácticas matemáticas arraigadas en las experiencias diarias de sus comunidades.

Etnomatemática

Según D'Ambrosio (2021), el concepto de etnomatemática debe interpretarse a partir de su origen etimológico, el cual se desglosa en tres componentes fundamentales: "etno", que hace alusión a los elementos sociales, culturales y naturales; "matemático", que se relaciona con las acciones de explicar, entender, instruir y manejar; y "tica", una palabra que remite a las artes, técnicas y costumbres en la lengua griega. La fusión de estas tres raíces da lugar a un conjunto de artes y técnicas que permiten entender, explicar e instruir, incorporando en este proceso el contexto social, cultural y natural de un colectivo cultural específico.

Por su parte, Fuentes (2019) ha caracterizado la educación como una serie de saberes enfocados en reformular el currículo con un enfoque sociocultural. Esta perspectiva incorpora elementos como la creatividad, la inquisitividad y el pensamiento crítico, transformando el papel del educador de un transmisor pasivo de información a un promotor activo del aprendizaje. De esta forma, se busca trascender la rigidez normativa impuesta por el sistema educativo mediante un currículo que surja de la espontaneidad y la realidad cotidiana, reemplazando los conceptos matemáticos rígidos y predefinidos por un esquema más dinámico y conectado.

En la misma línea, Pancorbo y Yauri (2022) sostienen que la implementación de métodos de enseñanza y aprendizaje basados en la etnomatemática ha sido ampliamente adoptada por estudiantes de comunidades andinas en Perú. Esta práctica, que integra el uso del quechua, ha resultado en una mejora notable en la compren-

sión de la geometría y la habilidad para resolver problemas matemáticos en estos estudiantes.

La etnomatemática ha demostrado ser una herramienta de aprendizaje eficaz para los niños, ya que ha promovido un cambio positivo en su educación matemática a través del empleo de recursos locales y el idioma quechua. Estos enfoques metodológicos constituyen un medio tanto para la investigación como para el examen de los mecanismos que facilitan la transmisión, propagación y formalización de saberes matemáticos, incluyendo conceptos y procedimientos (Rosa et al., 2017). Estos conocimientos matemáticos emergen de la diversidad de grupos culturales y de los variados contextos que se han desarrollado a lo largo de la historia, lo que demuestra la riqueza y relevancia de la etnomatemática para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Metodología Waldorf

La metodología descrita presenta un enfoque holístico y equilibrado, diseñado para ser adaptable a diversas culturas y promover un aprendizaje sin estrés, dado que se enfoca en crear un entorno donde todos los estudiantes tienen las mismas oportunidades para un aprendizaje cognitivo-intelectual (Schieren, 2023). Esta aproximación también beneficia el desarrollo de habilidades sociales y la autonomía personal, al ofrecer un ambiente de libertad donde los educadores pueden elegir sus propias herramientas y métodos de enseñanza (Turós, 2022).

La metodología Waldorf se concibe como un proceso integral que guía a los niños hacia una mayor independencia desde la primera infancia, fortaleciendo sus habilidades creativas a través del juego, tal como lo describen Gobel y McAlice (1994). La estructura de esta metodología se basa en los septenios, que son periodos de siete años que marcan etapas significativas en el desarrollo humano. Durante el primer septenio (0-7 años), los niños exploran el mundo mediante la actividad física, el juego y la imitación. En el segundo septenio (7-14 años), con un desarrollo físico más completo, co-

mienzan la vida escolar, aprendiendo sobre letras y números, y enriqueciendo su sensibilidad a través de la música, las narraciones y las artes. Finalmente, en el tercer septenio (14-21 años), los adolescentes enfrentan desafíos que les permiten formar su propia identidad y autonomía, convirtiéndose en individuos conscientes y receptivos (Colegio Rudolf Steiner, 2022).

Pasos para la incorporación de la Metodología Waldorf en la educación intercultural

Es fundamental desarrollar y coordinar de manera eficiente los pasos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos en la supervisión de servicios educativos. Esto implica proporcionar a los educadores los conocimientos esenciales que les permitan desempeñar su rol con efectividad.

Además, la correcta implementación de la metodología Waldorf por parte de los docentes, independientemente de su contexto, se verá facilitada mediante la presentación de una secuencia lógica y bien estructurada de pasos. Esta secuencia debe ser clara y coherente, asegurando que los principios pedagógicos sean aplicados de manera consistente y beneficiosa para el proceso de aprendizaje, tal como se muestra en la Figura 1:

Figura 1.
Metodología Waldorf



La implementación metódica de pasos específicos es fundamental para alcanzar resultados positivos en variados entornos educativos. La falta de una estructura organizada puede comprometer la meta de integrar la etnomatemática utilizando el enfoque Waldorf dentro de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB). Es crucial el quinto paso, en el cual los sabios y sabias comparten su conocimiento cultural a través de actividades prácticas, como el tejido y la agricultura. Siguiendo esta secuencia de pasos, se puede asegurar hasta un 90% en el avance de las competencias matemáticas, consideradas como la capacidad de un individuo para utilizar y aplicar el conocimiento y las habilidades matemáticas de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones de la vida cotidiana (Guamán, 2020).

Objetivos de investigación

Objetivo general

Establecer la etnomatemática como estrategia complementaria al método Waldorf para desarrollar habilidades matemáticas mediante actividades vivenciales en un contexto de EIB.

Objetivos específicos

Determinar las estrategias adecuadas de la EIB y el método Waldorf que permitan mejorar el aprendizaje de las competencias matemáticas.

Evaluar la eficacia de la participación de los sabios de la comunidad en la implementación de la etnomatemática para desarrollar las habilidades lógicas y nociones espaciales en los estudiantes.

Metodología de la investigación

Diseño

Este artículo de investigación es de tipo aplicado, ya que propone una estrategia basada en el método Waldorf para optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Carrasco, 2018). Se caracteriza por su enfoque mixto, integrando metodologías cuantitativas y cualitativas, en concordancia con lo mencionado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

El estudio se adapta a un diseño de triangulación concurrente, que permite la corroboración de los resultados a través de la validación cruzada de los datos obtenidos por ambos métodos. Desde la perspectiva cuantitativa, la investigación se enfoca en la medición de elementos específicos con

el fin de comparar, describir fenómenos y validar hipótesis mediante análisis numéricos y estadísticos (Ramos, 2020). El diseño preexperimental empleado facilita la implementación del método Waldorf para explorar la etnomatemática dentro del contexto de la Educación Intercultural Bilingüe a nivel inicial. Este enfoque incluye evaluaciones previas y posteriores a la intervención (pre test y post test), y se define como longitudinal debido a que recopila datos en diferentes momentos a lo largo del tiempo, utilizando como técnica principal la encuesta.

Para evaluar la influencia de la etnomatemática y el método Waldorf en la EIB, se diseñaron dos cuestionarios como instrumentos de recolección de datos. El primer cuestionario, compuesto por 30 ítems, tuvo como objetivo recoger información sobre la etnomatemática. Este instrumento obtuvo un alfa de Cronbach de 0.930, indicativo de alta confiabilidad. El segundo cuestionario, con 20 ítems, evaluó el método Waldorf, con un alfa de Cronbach de 0.947, también reflejando alta confiabilidad. Ambos cuestionarios fueron validados por expertos en la materia.

Para el análisis de resultados, se empleó la estadística descriptiva para examinar las frecuencias y porcentajes, mientras que la estadística inferencial, en particular la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, se utilizó para las pruebas de hipótesis.

Además, se llevó a cabo un análisis cualitativo denominado “mat’iparina yachayninchikta yupaykunata yachachinapaq”, basado en las percepciones de los sabios locales. Para este análisis, se utilizó una guía de entrevista compuesta por 07 preguntas, tal como lo describen Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Este abordaje cualitativo permitió una comprensión profunda de las experiencias y perspectivas de los participantes, vinculando las metodologías estudiadas con los conocimientos culturales de los sabios entrevistados. Asimismo, se enfatizó el empleo del método inductivo para capturar las vivencias únicas de cada participante.

Población y muestra

La unidad de estudio fueron los sabios del Círculo de Interaprendizaje “Kuska llank’aspa qancharisunchik”. Se seleccionaron 16 sabios de las comunidades del distrito de Lares, en la provincia de Calca, y se consideró a 16 docentes que emplean la

metodología Waldorf. Para la selección de los participantes, se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia; el análisis interpretativo de los datos buscó identificar patrones, temas emergentes y significados subyacentes, lo cual permitió una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados y contribuyó significativamente a la discusión y conclusiones del estudio.

Resultados

Incorporación de la Metodología Waldorf en la educación intercultural

El método Waldorf se integra en la EIB mediante la estructura de los septenios, con un enfoque particular en el nivel inicial de educación (0 A 7 años); en esta fase crucial, los niños se sumergen en el conocimiento de su entorno cultural y natural bajo la tutela de figuras respetadas en su comunidad, denominadas sabios o sabias. A través de relatos que reflejan la historia local, la fauna, las divinidades, las plantas con propiedades curativas, las técnicas de tejido y los aspectos de la vida diaria de su pueblo, los niños establecen una conexión profunda con su herencia cultural.

La sinergia entre el método Waldorf y la EIB se fortalece con el uso del calendario comunal, que se alinea con el ciclo agrícola. Este calendario es una herramienta pedagógica clave para la introducción de conceptos matemáticos, permitiendo a los niños aprender estos conceptos a través de su aplicación en actividades cotidianas y prácticas agrícolas, fomentando así un aprendizaje vivencial y significativo.

Época de cosechar la papa: esta inicia en marzo y abril, con la visita de los sabios quienes sugieren realizar las actividades agrícolas teniendo en consideración los secretos y prohibiciones que conllevan estas actividades, donde se considere la estimación del tiempo de cosecha y el peso de la papa para conocer su rendimiento.

Época de hacer chuño y moraya: se trabajan durante junio y julio, en la que se desarrolla las nociones de tiempo a través de actividades vivenciales.

Época de agradecer a la madre tierra: se celebra en agosto, siendo una fecha importante en el mundo andino, donde se expresa gratitud a la Ma-

dre Tierra por todos los beneficios recibidos que incluyen la producción agrícola, el cuidado de los animales, la preservación de la salud, entre otros. Además, durante este tiempo se abordan conceptos relacionados con la conservación de la cantidad.

Época de hacer viviendas: se ejecuta en setiembre, donde los pobladores varones inician la construcción de sus viviendas con la orientación de los sabios; asimismo, se trabaja nociones de espacio, con la organización del ayni y la mink'a.

Época de la siembra de papa: se desarrolla en octubre con las primeras lluvias donde participa la comunidad con su propio paradigma de organización. Durante este tiempo se trabaja las nociones de espacio, condición de seriación y tiempo.

Época de los difuntos: se conmemora en noviembre con la finalidad de recordar a los familiares fallecidos con ofrendas sagradas en acto de agradecimiento por la sabiduría dejada, con esta actividad se trabaja condiciones de seriación y tiempo.

Época del aporque de la papa: se desarrolla en diciembre cuando la planta de la papa ya creció y está lista para ser aporcada; con esta actividad se desarrolla en el la infancia condiciones de conservación de cantidad y noción de número.

Noción de objeto

En este contexto se da inicio con nociones de objeto, dentro de ella se trabaja en:

- Constancia de colores (primarios y secundarios): se abordan actividades de teñido de lanas con plantas nativas de la zona.
- Constancia de formas (figuras geométricas): se trabaja con las deidades como la madre tierra, lagunas, montañas y astros.
- Constancia de tamaño (grande, mediano y pequeño): se desarrolla utilizando productos agrícolas (papas, olluco, oca), animales (llamas, ovejas, alpacas, wallatas, vizcachas, venados) y tejidos.
- Constancia de altura (alto, bajo): se observa a los animales, plantas y montañas.
- Constancia de longitud (largo, corto): se aborda mediante la observación de caminos, surcos de papas, oca, olluco y sogas.
- Constancia de grosor (grueso, delgado): se trabaja con las trenzas de las mujeres y las sogas de lana de llama.

- Constancia de superficie y volumen (ancho, angosto, gordo, flaco): se desarrolla con tejidos (mantas y ponchos), animales (alpacas, llamas y ovejas), ríos y riachuelos.
- Constancia de peso (pesado, liviano): se trabaja con lanas de animales y piedras.
- Constancia de textura (blando, duro, áspero, suave): se utiliza arcilla, arena y piedras.
- Constancia de temperatura (frío, caliente): se desarrolla con hielo (rit'i) y sopa de chuño (ch'uñu lawa).
- Constancia de sabor (agrio, dulce, salado): se emplea la oca, la miel y el tarwi.

Figura 2.



Noción de Espacio

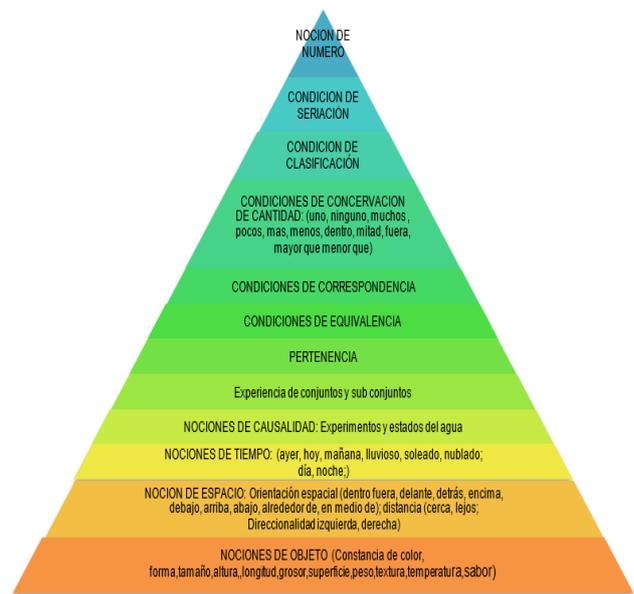
La noción del espacio comienza con la orientación espacial, que incluye conceptos como dentro, fuera, delante, detrás, encima, debajo, arriba, abajo, alrededor y en medio. Además, la noción de distancia (cerca y lejos) y la direccionalidad (izquierda y derecha) son fundamentales. Estas habilidades se desarrollan eficazmente durante actividades como el cuidado y pastoreo de animales, donde la orientación espacial es esencial para manejar y guiar a los animales de manera efectiva; esta práctica cotidiana permite desarrollar las habilidades de orientación espacial.



Noción de Tiempo

La concepción del tiempo se explora mediante actividades cotidianas, como el pastoreo, la agricultura y las tradiciones locales. Por ejemplo, la gestión del tiempo se refleja en el cuidado de los animales: “ayer llevé a mis llamas cerca de la laguna, hoy están en su corral, y mañana las llevaré al riachuelo”. Estas rutinas también se vinculan con el clima, crucial para la agricultura: “la temporada de siembra comienza con lluvias, mientras que la cosecha coincide con días soleados; y las primeras siembras de papa suelen darse en días nublados”. Asimismo, la alternancia del día y la noche; se relaciona la noche con los relatos de los abuelos junto al fogón y el día con los cantos del gallo por la mañana. En ese sentido, se precisa la secuencia en la Figura 4.

Figura 4. Secuencia de la etnomatemática



Los resultados se exponen a partir de los promedios obtenidos en las evaluaciones previas y posteriores (pre-test y post-test) sobre la variable de etnomatemática y sus dimensiones. Estos reflejan las experiencias y percepciones reportadas por los docentes participantes, orientados por los sabios de la comunidad. Esta situación permitió la comprensión de la etnomatemática desde una perspectiva práctica y cultural, destacando la importancia de integrar el conocimiento ancestral en

los procesos educativos. Los resultados se presentan según los promedios obtenidos en el pre test y post test de la variable etnomatemática, acorde a la valoración realizada respecto a la aplicación de la Etnomatemática, luego de recibir la orientación de los sabios de la comunidad.

Figura 5.
Puntuación de la variable etnomatemática

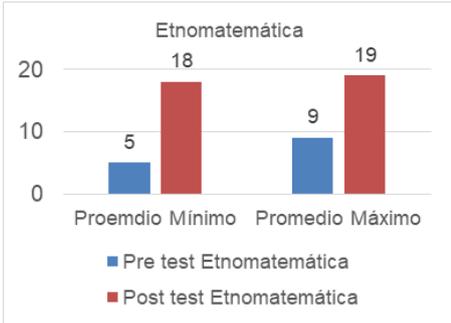


Figura 6.
Puntuación de la dimensión logística

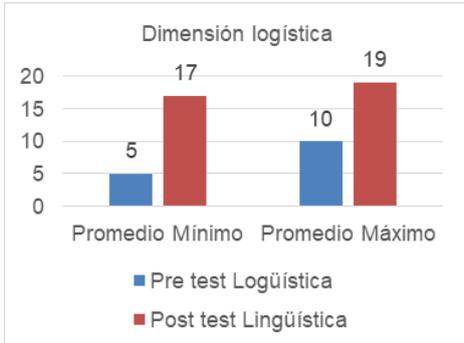


Figura 7.
Puntuación de la dimensión Cultural

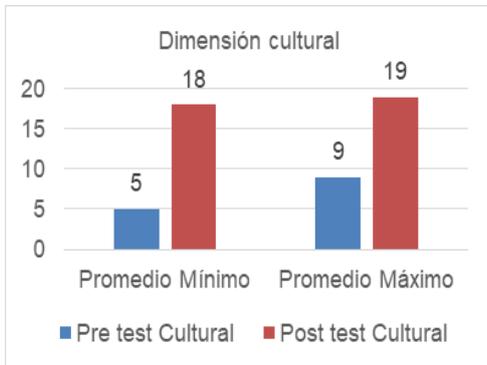
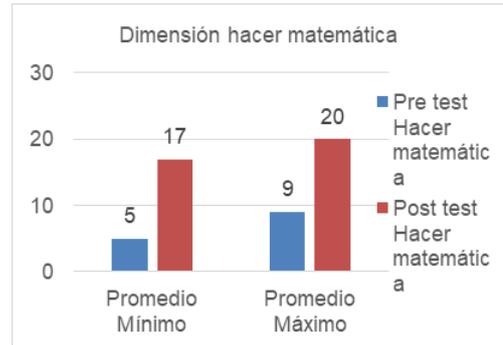
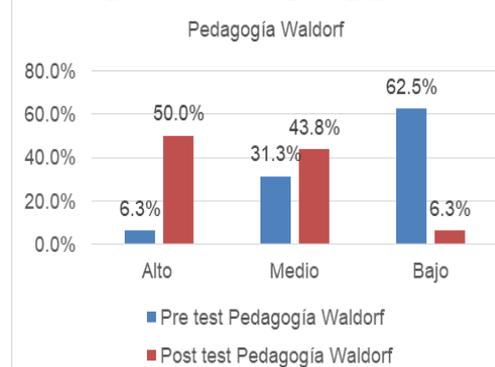


Figura 8
Puntuación de la dimensión hacer matemática



Los resultados indican una mejora significativa en la implementación de la etnomatemática por parte de los docentes, evidenciada en el aumento de sus puntuaciones antes y después de aplicar esta estrategia como parte del método Waldorf. Esta mejora es notable en la dimensión logística, donde los docentes fomentan la participación activa de las familias y la comunidad. Es notable el respeto del idioma materno; la utilización de materiales didácticos y de estrategias variadas para reforzar la lengua originaria de los estudiantes, También el uso de rituales que honran a la Pachamama y a los Apus y la organización de tareas y espacios colaborativos para el interaprendizaje. En el aspecto cultural, planifican el currículo con un enfoque intercultural y ejecutan actividades que respetan el contexto sociocultural, promoviendo la transmisión de conocimientos ancestrales. Asimismo, en relación con el “hacer matemática”, los docentes incentivan el uso de materiales locales y la integración de saberes tradicionales en las actividades matemáticas, alineándolas con eventos del calendario comunal y considerando la secuencia de la lunación en la planificación de sus clases.

Figura 9.
Nivel de aplicación de la pedagogía Waldorf



En relación con la implementación del método Wal-

dorf, se ha identificado que, previo a la adopción de la estrategia pedagógica, un 62.5% de los docentes presentaba un nivel bajo en su aplicación. No obstante, tras la incorporación de dicha estrategia, se ha registrado un incremento significativo, alcanzando un nivel alto en el 50% del cuerpo docente. Para evaluar el impacto de la estrategia de etnomatemática en el método Waldorf, se llevó a cabo un análisis estadístico mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon, cuyos resultados se detallan en la Tabla 1, donde se evidencian diferencias significativas entre el pre y post aplicación de la estrategia, demostrando así los beneficios de la integración de la etnomatemática en la metodología Waldorf.

Tabla 1.

Prueba de Wilcoxon de la variable Etnomatemática y sus dimensiones

	Rangos positivos	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Significancia asintótica (bilateral)
Pre test-Post test Etnomatemática	16	8.50	136.00	-3.541	0.000
Pre test-Post test Lingüística	16	8.50	136.00	-3.528	0.000
Pre test-Post test Cultural	16	8.50	136.00	-3.544	0.000
Pre test-Post test Hacer matemática	16	8.50	136.00	-3.532	0.000

El estudio revela que la implementación de la etnomatemática, si se utiliza el método Waldorf, fomenta de manera significativa (p -valor < 0.05) el desarrollo de habilidades matemáticas mediante actividades prácticas en el marco de la EIB. Asimismo, se observó un avance notable en aspectos lingüísticos, como: el apoyo al estudiante, la integración familiar, la innovación de materiales didácticos y la comunicación con la comunidad. En el ámbito cultural, se destacaron mejoras en la perspectiva cultural, la planificación curricular, la promoción de la agricultura, las prácticas rituales y el consumo de alimentos. En cuanto al “hacer matemática”, se mejoró la relación con el acompañamiento de los yachay, el calendario comunal y las actividades agrícolas. Los resultados indican que todos los docentes experimentaron una mejora en la evaluación posterior a la aplicación de la etnomatemática en sus clases, demostrando así el impacto positivo de esta estrategia pedagógica inte-

grada al método Waldorf.

a) Papito, ¿antiguamente cómo los niños (as) aprendían las matemáticas?

Las respuestas obtenidas de los entrevistados ponen en relieve las persistentes desigualdades sociales, heredadas de una estratificación social que se remonta a la antigüedad. Estas disparidades, desafortunadamente, siguen siendo evidentes en nuestros días. En cuanto a la educación, históricamente no se consideró un derecho para estas personas; es crucial reconocer que el reconocimiento de este derecho es un avance significativo hacia la mejora de la situación educativa de las generaciones venideras. No obstante, aún se perciben marcados sesgos en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Se presenta, a continuación, una respuesta que ilustra esta situación: “Nosotros aprendimos las matemáticas con nuestros padres, porque no había escuela; aprendí a sumar y restar en la chacra contando alpacas, sacos de papa, juntando a las ovejas, escogiendo la papa, así aprendíamos en la antigüedad” (Melchor – Sallafaya).

Las metodologías de enseñanza y aprendizaje históricamente han dependido del saber de las generaciones pasadas; estos sabios, utilizando recursos disponibles en su entorno, compartían su sabiduría con los más jóvenes. Además, se deduce que el aprendizaje de la matemática surgió como una necesidad intrínseca a las actividades cotidianas de la vida. En múltiples ocasiones, se ha señalado que, en tiempos antiguos, el conocimiento se adquiría a través de la experiencia diaria y la práctica constante. Esta forma de aprendizaje empírico permitía una comprensión profunda y aplicada de los conceptos matemáticos, esenciales para el desarrollo de las civilizaciones.

b) Papito, según su criterio, ¿los docentes en estos tiempos están enseñando bien las matemáticas?

La transformación educativa es un proceso continuo y dinámico. Esta premisa fundamental sostiene que los cambios son una constante, lo que permite afirmar que la educación está en constante evolución. Según la mayoría de los entrevistados, la institucionalización de espacios educativos en zo-

nas rurales y la capacitación de profesionales para la enseñanza en diversos niveles son indicativos de este cambio. Estos elementos son cruciales para mejorar la calidad y el acceso a la educación en comunidades rurales, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica, tengan las mismas oportunidades de aprendizaje y desarrollo, en este sentido se menciona la siguiente respuesta: “En estos tiempos hay jardines y escuelas casi en todas las comunidades por lo que la enseñanza está mejorando” (Mario – Tiracancha Baja).

En la actualidad, se observa una mejora significativa en la enseñanza de las matemáticas; los métodos modernos se caracterizan por ser más sofisticados y por la integración de tecnologías avanzadas. La especialización del profesorado y la sistematización de los programas curriculares contribuyen a este avance; no obstante, existe una preocupación legítima sobre cómo estos cambios pueden afectar o incluso desplazar las valiosas prácticas culturales y tradicionales de enseñanza en las comunidades; es crucial encontrar un equilibrio que permita la evolución de la educación matemática sin perder la riqueza de las tradiciones locales: “En estos tiempos los profesores enseñan las matemáticas según lo que les indica el Ministerio eso es también bueno, pero nuestras tradiciones están desapareciendo” (Mario – Huaran).

c) Papito, ¿algunas veces fuiste al Jardín a enseñar las matemáticas?, ¿por qué?

La mayoría de los entrevistados indicaron no haber participado activamente, debido a la falta de oportunidades para interactuar con los niños en sus comunidades. Sin embargo, se documentaron instancias valiosas, donde la sabiduría de estas personas fue transmitida durante sesiones en las aulas. Estos momentos se dieron a través de narraciones de sus vivencias personales, lo que permitió un intercambio intergeneracional de conocimientos; este proceso de compartir experiencias se evidencia claramente en la respuesta detallada a continuación: “Cuando me invitó la profesora fui a enseñar a los niños de inicial sobre temas ancestrales, ligados a conocimientos de las chacras, río, laguna y vivencias de nuestra comunidad” (Demetrio – Pampa Corral).

A pesar de que solo se recibió una respuesta positiva respecto a la enseñanza de las matemáticas, este

evento se valora como significativo para las futuras generaciones. El simbolismo que representa un sabio de la misma comunidad destaca la conexión entre el aprendizaje y la educación, subrayando la familiaridad y relevancia de los conocimientos adquiridos. Asimismo, este ejemplo evidencia que la integración de los conocimientos ancestrales en la currícula actual es no solo posible, sino también valiosa. Esta fusión enriquece la educación actual, permitiendo que las tradiciones y la sabiduría de generaciones pasadas continúen influyendo y enriqueciendo las prácticas educativas contemporáneas. “Sí, en algunas oportunidades he ido a enseñar las matemáticas; pero mediante la práctica en los cultivos que tenemos enseñando las formas y cantidades” (Julio- Ccamahuara).

Esta respuesta resalta la intersección entre la educación y los estilos de vida cotidianos, subrayando la importancia de compartir conocimientos para facilitar el aprendizaje. Se enfatiza que la enseñanza puede ser efectiva sin la necesidad de recurrir a tecnicismos o instrumentos de alta especialización. Además, se observa un entusiasmo generalizado entre los entrevistados, quienes manifiestan su interés en involucrarse activamente en esta experiencia educativa. Esta perspectiva invita a considerar la educación como un proceso inclusivo y accesible, que valora tanto la sabiduría práctica como el conocimiento académico.

d) Papito, según su criterio, ¿qué cosas sería necesario enseñar en el Jardín para que los niños puedan aprender mejor las matemáticas?

Las respuestas reflejan una consideración de la didáctica lúdica adaptada al nivel educativo correspondiente. A esta edad, es crucial incorporar el juego como un recurso pedagógico, en tanto puede ser determinante en el éxito del proceso de aprendizaje de los niños. La dinámica del juego debe diseñarse de tal manera que se vincule y resuene con las experiencias reales de los estudiantes, facilitando así una conexión más profunda con el material de estudio. Esta metodología se ilustra claramente en la respuesta que sigue: “A los niños pequeños se les debe enseñar a manera de juego, a separar, a juntar lo que hay en su comunidad de acuerdo en qué lugar viven es más fácil aprender porque lo están viviendo en el momento” (Feliciano – Quishuarani).

En relación con los conocimientos fundamentales

para la educación inicial, es ampliamente reconocido que se debe comenzar con conceptos básicos. Estos incluyen el reconocimiento de formas y figuras, la comprensión de la orientación espacial, así como la familiarización con los símbolos numéricos y su correspondencia con las cantidades. Tales conceptos pueden ser introducidos a través de actividades lúdicas y dinámicas diseñadas para facilitar la comprensión y asegurar que los niños puedan asimilarlos y reproducirlos fácilmente. Esta metodología promueve una base sólida para el aprendizaje futuro, asegurando que los estudiantes no solo memoricen, sino que también comprendan y apliquen estos conceptos fundamentales en su vida cotidiana y educación futura; una respuesta destacada en referencia a ello se menciona a continuación: “Lo que es fundamental aprender es la numeración, conocer los tamaños de los objetos y relacionar las formas de los objetos con las formas geométricas” (Pancho – Siusa Baja).

Los entrevistados resaltan la relevancia de utilizar ejemplos concretos en el proceso educativo; esta práctica es fundamental, ya que permite a los niños comprender la realidad objetiva que les rodea, diferenciando claramente entre elementos imaginarios y reales. Al vincular el aprendizaje obtenido en el aula con su entorno inmediato, se facilita que los estudiantes asocien los conocimientos adquiridos con situaciones cotidianas, lo cual promueve la aplicación práctica de estos aprendizajes en el ámbito doméstico. Esta metodología didáctica no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también fomenta una mayor retención y comprensión.

e) Papito, ¿cree Ud. que sería bueno utilizar la metodología antigua de la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial?, ¿por qué?

En la actualidad, se prefieren métodos de enseñanza que sinteticen y practiquen el conocimiento para obtener resultados rápidos y evidentes. No obstante, es valioso recuperar las técnicas pedagógicas tradicionales, las cuales promovían una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y alineada con el concepto de “buen vivir”. Antiguamente, el aprendizaje era principalmente

empírico y se integraba estrechamente con la vida cotidiana, lo que contrasta significativamente con las rígidas estructuras educativas modernas. Hoy en día, se reconoce la eficacia de los métodos educativos rudimentarios, que respetan las tradiciones y estilos de vida, y se consideran flexibles en su aplicación, tal como se evidencia en la respuesta que se describe: “Es necesario aprender las cosas como costumbres de nuestra comunidad porque mediante nuestra tradición también se aprende. La matemática es parte de todos los días” (Melchor – Sayllafaya).

Una de las virtudes más notables de las metodologías educativas tradicionales radica en su simplicidad para la transmisión y asimilación de conocimientos. A menudo, incluso sin formación pedagógica formal, las generaciones mayores impartían sus conocimientos a los más jóvenes, garantizando así la perpetuidad del aprendizaje mediante la experiencia y la práctica. Esta herencia de sabiduría, que se ha transmitido de generación en generación, es el núcleo de la educación ancestral y subraya la relevancia de un aprendizaje práctico y experiencial. La integración de métodos educativos antiguos con los modernos es fundamental para el progreso de los estudiantes. La actual libertad para desarrollar y expresar opiniones propias representa una ventaja significativa sobre las prácticas del pasado; esta fusión de enfoques es percibida como valiosa por los entrevistados, lo cual se evidencia en la respuesta que sigue: “Si juntamos los conocimientos de antes con los de hoy sería interesante el aprendizaje de los niños” (Pablo – Q’illu Ccocha).

f) Papito, según su criterio, ¿cómo se debería de iniciar la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial?

El hombre es un ser que procura el conocimiento a partir de la observación de sí mismo en fusión con su realidad, por tal motivo la enseñanza de las matemáticas inicia con el reconocimiento y valorando los conocimientos matemáticos tradicionales, donde se incorporen ejemplos y problemas matemáticos que reflejen la realidad y las prácticas culturales, como contar objetos de su entorno (hojas de árboles, pétalos de las flores, etc.) o resolver problemas relacionados con sus actividades cotidianas; para un aprendi-

zaje significativo se debe fomentar la exploración de la geometría por medio de formas y figuras presentes en la naturaleza y la experimentación con materiales concretos, como piedras o materiales del entorno; por tanto, el aprendizaje será más efectivo ya que, de esta forma, el estudiante se compenetra mejor con la asignatura. Una respuesta que demuestra esto es: “Sería muy bueno, primero conocer para qué sirve las matemáticas y cómo lo utilizamos con esa idea los niños entenderían mejor” (Mario – Huaran).

El cuerpo humano ofrece un recurso didáctico valioso para la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial. Su diversidad morfológica permite a los niños reconocer y cuantificar distintas partes de su anatomía, como manos, ojos, pies, cabello y órganos internos, lo que enriquece su aprendizaje matemático con experiencias tangibles. Además, la integración de otros recursos didácticos complementarios, externos al cuerpo, es fundamental para desarrollar habilidades adicionales en los niños, tales como la motricidad fina y la memoria. Esta combinación de recursos internos y externos al cuerpo humano contribuye a una experiencia de aprendizaje más holística y efectiva en la educación matemática. “Se deben empezar por lo que el niño conoce con su cuerpo y luego con materiales” (Francisco – Kunkani).

g) Papito, según su criterio, ¿cómo deberían de ser los textos de matemática para los niños del nivel inicial?

La mayoría de los entrevistados menciona una característica fundamental que deben tener los libros de matemáticas para los niños, que es el idioma quechua, no solamente en los textos sino también debe ser de dominio de los docentes, ya que esta es la lengua materna de los niños, consideran también que una alternativa puede ser el empleo de ambas lenguas en los libros. Además, deben contener imágenes que sean más realistas; es decir, de las actividades diarias que los niños pueden observar, como se mencionó en párrafos anteriores, la diversificación de los contenidos debe tener un enfoque intercultural además de bilingüe, tal como se muestra con la siguiente respuesta: “Los libros de matemática serían con lo que hacemos diario y los dibujos de las cosas que conocemos para que entiendan los niños

y también que las profesoras hablen el quechua porque nuestros niños hablan quechua” (Cirilo Layma – Ccachin).

La mayoría de los entrevistados resalta la importancia de que los libros de matemáticas infantiles incorporen el idioma quechua, no solo en el texto sino también en la competencia lingüística de los docentes. Esto se debe a que el quechua es la lengua materna de los niños y su uso facilitaría un aprendizaje más significativo. Además, sugieren que una estrategia efectiva sería la inclusión de ambos idiomas, quechua y español, en el material educativo. Subrayan la necesidad de que las ilustraciones reflejen situaciones cotidianas reconocibles por los estudiantes, lo que contribuiría a una mejor comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Finalmente, enfatizan que la diversificación de contenidos debe adoptar un enfoque intercultural y bilingüe, lo que se evidencia en las respuestas recogidas, demostrando la relevancia de integrar la cultura local en la educación.

Discusiones

La etnomatemática integra las características culturales de una comunidad en los programas educativos. Este estudio demuestra que la inclusión de la etnomatemática mediante el método Waldorf es una estrategia exitosa para mejorar el rendimiento y las habilidades matemáticas de los estudiantes. La implementación se realizó en un contexto de EIB a través de actividades prácticas. Los resultados muestran un incremento notable en las calificaciones, de un promedio de 5 en el pre-test a 19 en el post-test. Estos hallazgos son consistentes con la investigación de Alarcón y Flores (2021), quienes revelaron mejoras significativas en el aprendizaje matemático universitario tras la incorporación de algoritmos etnomatemáticos, con un aumento del promedio de 8.36 a 16.12.

Además, el 88% de los estudiantes indicó que las actividades de compra mejoraban su comprensión matemática, mientras que un 12% destacó el aprendizaje a través de la venta. Según Fernández et al. (2021), la relevancia de este programa radica en su metodología diversificada, que fomenta la

interacción real y la inclusión de elementos culturales en el aprendizaje.

La etnomatemática ofrece a los estudiantes una educación más inclusiva, lo que contrasta con las experiencias de generaciones pasadas. Los sabios de la comunidad, aunque no contaban con una formación docente formal, recibieron una enseñanza práctica impregnada de la sabiduría transmitida por sus antepasados. Esta educación se basaba en un conocimiento matemático construido a partir de los elementos disponibles en su entorno. De manera similar, la etnomatemática aborda las preocupaciones de los sabios, quienes temen la pérdida de las tradiciones y prácticas culturales de su comunidad debido a la rigidez de las normativas educativas ministeriales. Al integrar los conocimientos y métodos locales en la enseñanza de las matemáticas, la etnomatemática ayuda a preservar estos valiosos usos y costumbres.

Los resultados del análisis de la dimensión logística demuestran una mejora significativa. Esto se evidencia en el contraste entre las puntuaciones del pre-test, con un promedio mínimo de 5 puntos, y las del post-test, que alcanzaron un promedio máximo de 19 puntos. Estos hallazgos guardan relación con los acercamientos referidos en el estudio de Álvarez (2020), que analizó la utilidad de la etnomatemática como herramienta didáctica para mejorar las habilidades, conocimientos y actitudes interculturales. En dicha investigación, el marcador de “insuficiente” disminuyó del 34% al 12.6%, mientras que el de “excelencia” tuvo una mejora regular, pasando del 1.9% al 9.7%.

Al respecto, Cleyde (2020) señala que la logística de la etnomatemática comprende la planificación, gestión y control de las sesiones de aprendizaje. En este punto, la preparación y especialización docente es fundamental para generar experiencias de aprendizaje en armonía con las prácticas culturales, con un enfoque dinámico.

La logística de la etnomatemática puede ser mejorada con la participación activa de los sabios de la comunidad. Esta es una forma divergente de enseñar matemáticas, que contrasta con los medios convencionales, los cuales tienden a caer en la monotonía. Además, la labor de las personas mayores adquiere un mayor valor para la comunidad, demostrando que la enseñanza y el aprendizaje pue-

den trascender las brechas generacionales y ser compatibles con los usos actuales.

En cuanto a la dimensión cultural, el contraste entre la media establecida en el pre-test y la obtenida en el post-test es considerable. Mientras que el promedio mínimo del pre-test resultó en una media de 5 puntos, la media del post-test alcanzó un promedio máximo de 19 puntos. Esta dimensión es una de las más importantes, dada la naturaleza de la etnomatemática. Estos resultados tienen similitud con el trabajo de Guamán (2020), quien propuso integrar la etnomatemática desde diversas perspectivas culturales para enriquecer el aprendizaje matemático en la educación básica. Su contribución es vital, ya que ofrece una visión completa del tema.

Profundizando en la cuestión, se descubrió que un 83% de los estudiantes indicó que los docentes no incorporan conocimientos ancestrales en la enseñanza matemática ni abordan la interculturalidad. En contraste, Álvarez (2020) encontró que, tras la implementación de la etnomatemática, el conocimiento y la conciencia cultural mejoraron, reflejado en un aumento del 12.6% en las calificaciones de excelencia y una disminución de las calificaciones insuficientes del 43.7% al 9.7%.

En Perú, un país reconocido por su multiculturalidad y plurilingüismo, con 47 lenguas de 55 pueblos originarios (MINEDU, 2018), la cultura es esencial, ya que define la identidad, los valores, las tradiciones y los modos de vida de las personas. Por ello, es crucial resaltar y reincorporar los elementos de la enseñanza ancestral en la etnomatemática para preservar estas tradiciones dentro de la educación contemporánea.

En la dimensión de “hacer matemática”, los resultados muestran una mejora significativa. El promedio máximo en el post-test fue de 20 puntos, en comparación con el promedio mínimo que fue de 5 puntos en el pre-test. Estos hallazgos están en relación con los resultados del estudio de Vilca et al. (2020), quienes indican que en el departamento de Puno se implementó con éxito un plan de etnomatemática para los estudiantes, teniendo en cuenta la lengua Aymara. Los niños involucrados en este proyecto “hacen matemática” en su entorno, preservando las costumbres y tradiciones de su cultura, y utilizando los recursos naturales como herramientas didácticas.

La investigación de Huamán (2020) señala que el juego de etnomatemática tiene un impacto positivo en el aprendizaje de las matemáticas, con un 97% de éxito en el post-test. Por lo tanto, se destacan las dinámicas lúdicas como una estrategia eficaz para la educación matemática con un enfoque intercultural.

Para “hacer matemática”, los expertos sugieren un enfoque interesante que, si bien es conocido, no se aplica con frecuencia. La etnomatemática debe incorporar juegos y experiencias vivenciales dentro de la comunidad, con una dinámica lúdica que integre las matemáticas con juegos tradicionales y características culturales que reflejen la realidad inmediata de los estudiantes. Feliciano de Quishuarani sugiere que “a los niños pequeños se les debe enseñar a través del juego, a separar y a unir elementos de su comunidad, lo que facilita el aprendizaje al vivirlo en el momento”.

Además, los sabios proporcionaron ideas sobre los conocimientos básicos para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, Pancho, de la comunidad de Siusa Baja, afirma: “Es fundamental aprender la numeración, conocer los tamaños de los objetos y relacionar las formas de los objetos con las formas geométricas”.

Al aplicar el método Waldorf, se observó inicialmente que el 62.5% de los 16 docentes estudiados, es decir, 10 de ellos, tenían un nivel bajo en la aplicación del método. Sin embargo, tras la implementación de la estrategia, se notó que la aplicación del método era alta en un 50%, lo que equivale a 8 de los 16 docentes.

En la investigación de Abambari y Bermeo (2019), se toma en cuenta la perspectiva de los estudiantes, lo que permite establecer que 18 de ellos afirman que el aprendizaje es más fácil con este método. No obstante, también señalan que las aulas no son el entorno más adecuado para aprender matemáticas. De acuerdo con las investigaciones de Schieren (2023), el método Waldorf es flexible y se puede adaptar a diversas culturas. Además, promueve un enfoque que libera del estrés y ofrece igualdad de oportunidades en el aprendizaje cognitivo e intelectual.

En este sentido, los métodos de enseñanza de cualquier materia deben basarse en el conocimiento del por qué y el para qué de su aprendizaje, así como en la funcionalidad y utilidad que el estudiante encontrará en su contexto vital. Esto es coherente con las palabras de Mario de Huaran: “Sería muy bueno conocer pri-

Conclusiones

La EIB representa una necesidad fundamental para los pueblos peruanos. En este contexto, la etnomatemática, empleada como estrategia pedagógica a través del método Waldorf, contribuye de manera significativa al desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes. Los resultados del estudio demuestran que la aplicación de la etnomatemática mejora significativamente las prácticas pedagógicas de los docentes que participaron. Esto se evidencia en un avance notable en todas las dimensiones evaluadas, desde el pre-test hasta el post-test.

En el contexto de la EIB, el calendario comunal se utiliza como un puente de articulación con la metodología Waldorf, facilitando el acceso a las diversas actividades que se realizan dentro de las comunidades indígenas. Basándose en este recurso, se planifican aprendizajes significativos y vivenciales en la etnomatemática, lo que permite desarrollar nociones fundamentales como objeto, espacio, tiempo y causalidad. Además, se fomentan experiencias de conjuntos y subconjuntos, pertenencia, condiciones de equivalencia y correspondencia, conservación de cantidad, clasificación, seriación y nociones de número, todo ello en un enfoque que integra la riqueza cultural de las comunidades.

Los sabios y sabias dentro de las comunidades indígenas son considerados auténticas enciclopedias vivientes, encargados de transmitir conocimientos fundamentales, desde las matemáticas hasta el cuidado de la salud, la crianza de animales y la observación del clima y conservación del suelo. A través de esta investigación, se ha recogido que las matemáticas emergen de la cultura y las experiencias reales que conforman las formas de vida propias de cada comunidad, donde los padres se encargan de la educación de los niños durante los primeros 3 años, y los sabios y sabias continúan este proceso de 3 a 7 años, integrando su vasta sabiduría ancestral.

La etnomatemática y la pedagogía Waldorf se presentan como herramientas didácticas valiosas para fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas desde la primera infancia (0-7 años), uti-

lizando materiales y herramientas de medición locales, e incorporando frecuentemente el movimiento corporal y diversas actividades alineadas con el calendario comunal. Estas prácticas, realizadas en temporadas específicas y con la colaboración de los sabios de la comunidad, resultan en una mejora significativa en el logro de competencias matemáticas y en los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes, lo que demuestra la eficacia de este enfoque integral que vincula el aprendizaje matemático con la riqueza cultural de las comunidades.

Referencias

- Abambari, K. & Bermeo, T. (2019). Ambiente de aprendizaje matemático basado en la pedagogía de Waldorf. [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad Nacional de Educación]. <http://201.159.222.12:8080/bitstream/56000/1103/1/5.%20Trabajo%20de%20titulación>
- Alarcón, R. & Flores, H. (2021). Aplicación de algoritmos etnomatemáticos en el aprendizaje significativo de estudiantes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 195-215. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1522>
- Álvarez, J. (2020). La etnomatemática como método de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de la competencia intercultural en Educación Primaria. [Tesis de Doctorado con mención Lenguas y Culturas, Universidad de Córdoba]. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20876/2020000002165.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Alvarez, E., Tarango, J., & González, F. (2022). Blended Learning y factores sociodemográficos en el aprendizaje del idioma inglés en educación media superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 277-303. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32299>
- Andrade, N. & Urrutia Y. (2023). Resolución de Problemas en Matemáticas desde una Mirada Etnomatemática Mediada por un Recurso Digital en la I.E. Técnica Ciudadela Desepaz. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Cartagena]. https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/16556/TGF_Nicolas%20Andrade_Yamilex%20Urrutia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bonilla, M., Rosa, M., Reyes, M., Yojcom, D., Gavarrete, M. & Jaramillo, D. (2019). Etnomatemática y Educación Intercultural. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(2), 404-413. <http://funes.uniandes.edu.co/14054/1/Bonilla2019Etnomatematica>
- Carrasco, S. (2018). *Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.
- Cleyde da Cunha, A. (2020). Contribuição da Etnomatemática para a Manutenção e Dinamização da Cultura Guarani e Kaiowá na Formação Inicial de Professores Indígenas. *Aape epaa*, 28(1), 1-24. <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4634/2526>
- Colegio Waldorf Rudolf Steiner. (25 de Octubre de 2022). Colegio Waldorf Rudolf Steiner. <https://colegiowaldorf.edu.uy/2022/>
- Dávila, L., & Pinos, C. (2019). La educación intercultural y la etnomatemática en la formación del docente de Matemática y Física. *Cátedra*, 2(1), 15-26. <https://doi.org/10.29166/catedra.v2i1.1276>
- D'Ambrosio, U. (2021). O Programa Etnomatemática: uma síntese. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 20(1), 109-117. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/49181/48952>
- D'Ambrosio, A. & Knijnik, G. (2020). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer Nature Switzerland AG.
- D'Ambrosio, U. (2005). Etnomatemática: arte ou técnica de explicar o conhecer. *Ática*.
- Fernández, A., Blanco, H. & Oliveras, L. (2021). Aplicación de un Instrumento para Evaluar la Idoneidad Didáctica Etnomatemática a una Propuesta de Enseñanza-Aprendizaje sobre Patrones de Medida No Convencionales. *Bolema*, 35(71), 1845-1875. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n71a28>
- Fuentes, C. (2019). Etnomatemática para comprender la realidad: analizando la calidad de vida en algunos países de Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 25-43. <https://www.redalyc.org/journal/2740/274060778003/html/>
- Göbel, N., & McAlice, J. (1994). Catálogo Pedagogía Waldorf UNESCO. Freunde der Erziehungskunst Rudolf Steiners e.V.
- Guamán, J. (2020). Etnomatemática para el aprendizaje de matemática de los estudiantes de Educación General Básica, de la Unidad Educativa Nuestro Mundo Eco-Río. [Tesis de Maestría en Pedagogía, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6853/1/8.1.%20>

- trabajo%20de%20titulacion%20jhonny%20guaman-doc-inter
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Huamán, M. (2020). Juegos etnomatemáticos y el aprendizaje del área de matemática en niños de cinco años de la institución educativa 237, del distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, región Puno, 2019. [Tesis de Licenciatura en Educación Inicial, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16316/aprendizaje_etnomatematicos_juegos_matematica_huaman_quispe_maribel.pdf?sequence=1&isallowed=y
- López, L. (2021). Hacia la recuperación del sentido de la EIB. *Revista Ciencia y Cultura*, 25(46), 41-66. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2077-33232021000100003&script=sci_arttext
- Meza, T., & Bao, C. (2019). Aplicación de materiales etnomatemáticos para la enseñanza y aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán*, 13(3), 135-142. <https://doi.org/10.33554/riv.13.3.342>
- MINEDU (7 de mayo 2018). Resultados PISA. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- MINEDU (2023). Guía metodológica de Educación Inicial EIB. Ciclo II [Archivo PDF]. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6267>
- Ministerio de Educación, MINEDU (2018). Educación matemática y Etnomatemática en contextos de diversidad cultural y lingüística: Memoria del Seminario Latinoamericano [PDF]. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6260>
- Montes, U., & Tíneo, L. (2023). La participación de los pueblos indígenas en las políticas públicas de las escuelas rurales en el Perú y los desafíos de la EIB en el contexto actual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 91(1), 135-144. <https://doi.org/10.35362/rie9115411>
- Núñez, N. (2018). Dificultades en la ejecución del proceso didáctico del área de matemática en la IEP. [Tesis de Segunda Especialidad en Gestión Escolar con Liderazgo Pedagógico, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/a675424e-d2b0-4d88-9f88-002bceebe325/content>
- Orellana Fernadez, R., Merellano Navarro, E., Almonacid Fierro, A., & Brito, O. (2023). Identidad docente de profesores(as) que ejercen en escuelas diferentes: Montessori y Waldorf-Steiner. *Educação e Pesquisa*, 49(1), 1-20. <https://www.scielo.br/j/ep/a/p5grjmjgpxyph8tfwscslzsq/>
- Pancorbo, V., & Yauri, E. (2022). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de etnomatemática en los pueblos andinos. *Revista De Investigación Científica*, 1(1), 165-190. <https://revistas.upla.edu.pe/index.php/RICD/article/view/120>
- Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) (2018). El Perú en PISA 2018. Informe nacional de resultados [Archivo PDF]. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7725>
- Quispe, M. (2019). Juegos etnomatemáticos y el aprendizaje del área de matemática en niños de cinco años de la Institución Educativa 237, del distrito de Ayaviri, provincia de Melgar, región Puno, 2019. [Tesis de Licenciatura en Educación Inicial, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16316/aprendizaje_etnomatematicos_juegos_matematica_huaman_quispe_maribel.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Ramos, C. (2020). The scope of an investigation. *CienciAmérica*, 9 (3): 2-5. <http://orcid.org/0000-0001-5614-1994>
- Rodríguez, C., Aroca, A., & Rodríguez, F. (2019). Procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano. Un estudio desde la Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 41-68. [10.22267/relatem.19124.36](https://doi.org/10.22267/relatem.19124.36)
- Rosa, M., Clark, D., & Gavarrete, E. (2017). El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras. *Revista Lationamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69-87. <https://www.redalyc.org/journal/2740/274053675006/html/>
- Rosa, M., & Orey, D. (2018). *Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica*. Editora Appris.
- Schieren, J. (2023). *On the Concept of Man in Waldorf Education*. Beltz Juventa.
- Solovieva, Y., Quintanar, L., Baltazar, A. & Escotto, E. (2023). La postura histórico-cultural de Vigotsky no es constructivista. *Ciencia ergo sum*, 29(2). <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395->

87822022000200158&script=sci_arttext

Steiner, R. (1995). *The education of the child and early lectures on education*. Anthroposophic Press.

Turós, M. (2022). El impacto de las escuelas públicas, católicas y Waldorf en el juicio moral de los alumnos. *International Journal of Educational Development*, 12(1), 95 - 108. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102706>

Tsamayah, L., & Seidl, E. (2023). A demanding school: schooling strategies in Waldorf institutions. *Educ. Pesqui.*, 49, 1-19. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349258607en>

UNESCO. (2022). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. *Perfiles Educativos*, 44(177), 200-212. http://servicioseditoriales.unam.mx/perfiles_ojs3308/index.php/perfiles/article/download/61072/53035

Vilca, H., Sosa, F., & Vásquez, L. (2020). El valor de la formación en etnomatemática aimara para docentes de Puno. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. https://www.ilae.edu.co/web/Ilae_Files/Libros/20200825195917804402900

Velarde, J. (15 de diciembre de 2014). IDEHPUCP. Obtenido de La educación intercultural y el desarrollo humano en el Perú. https://idehpucp.pucp.edu.pe/opinion_1/la-educacion-intercultural-y-el-desarrollo-humano-en-el-peru/

Villavicencio, M. (2001). *El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural del Ecuador. Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos*. Paidós.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.

ISSN: 2362-3349

Cita sugerida: Quispe, M.E., Gonzáles, M., y Mercado, P.E. (2025). Etnomatemática en la Educación Intercultural Bilingüe (EIB): a través del método Waldorf en inicial. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 1(20), 9 – 27.

Recibido: 23 de noviembre de 2023.

Aprobado: 12 de julio de 2024.

Publicado: 1 de enero de 2025.

Facultad de Humanidades y Arte - UNR