



I FERIA ETNOMATEMÁTICA 2024

“CONECTANDO CULTURA Y NÚMEROS”

Edward Rodríguez Mendoza





I FERIA ETNOMATEMÁTICA 2024

“CONECTANDO CULTURA Y NÚMEROS”

Edward Rodríguez Mendoza

EDITORIAL

SCI_B Titikaka

Perú

Título:

Proyectos educativos etnomatemáticos “Conectando cultura y números”

Autor:

Edward Rodríguez Mendoza

eromecarabaya@gmail.com

EDITADO POR:

© 2025 Unidad de Gestión Educativa Local de Carabaya

Jr. Grau N° 411 – Macusani – Puno – Perú

Directorio de la UGEL Carabaya

Directora:

Mg. Mariana Liliana Gutiérrez Maita.

Jefe del Área de Gestión pedagógica (AGP):

Lic. Willeán Roque Vargas

Jefe del Área de Gestión Institucional (AGI):

Lic. Richard Abdón Mendoza Castellanos

Jefe del Área de Gestión Administrativa (AGA):

Lic. Efraín Molina Quiza

Jefe del Órgano de Control Institucional (OCI):

Abog. Klever Euclides Coaquira Ticona

Equipo Técnico Buenas Prácticas de Gestión Educativa (BPGE)

Mariana Liliana Gutiérrez Maita – Directora UGEL Carabaya

Edward Rodríguez Mendoza – Especialista en educación secundaria –
matemática

José Luis Velásquez Garambel – Especialista EIB

Paulina Aguilar Cjuno – Especialista en educación secundaria – CCSS

Werner Quispe Quispe – Asistente en educación y cultura

Primera edición – marzo 2025



I Feria Etnomatemática 2024

Conectando cultura y números

Rodríguez Mendoza Edward



Título: I Feria Etnomatemática 2024

Subtítulo: Conectando cultura y números

Autor: Rodríguez Mendoza Edward

Primera edición – marzo 2025

Publicado por: Editorial SBc Titikaka

<https://scititikaka.com/>

Editado por:

© 2025 Unidad de Gestión Educativa Local de Carabaya

Jr. Grau N° 411 – Macusani – Puno – Perú

Directorio de la UGEL Carabaya

Directora:

Mg. Mariana Liliana Gutiérrez Maita.

Jefe del Área de Gestión pedagógica :

Lic. Willean Roque Vargas

Jefe del Área de Gestión Institucional:

Lic. Richard Abdón Mendoza Castellanos

Jefe del Área de Gestión Administrativa):

Lic. Efraín Molina Quiza

Jefe del Órgano de Control Institucional :

Abog. Klever Euclides Coaquira Ticona

**Equipo Técnico Buenas Prácticas de Gestión Educativa
(BPGE)**

- Mariana Liliana Gutiérrez Maita – Directora UGEL Carabaya
- Edward Rodríguez Mendoza - Especialista en educación secundaria – matemática
- José Luis Velásquez Garambel – Especialista EIB
- Paulina Aguilar Cjuno - Especialista en educación secundaria – CCSS
- Werner Quispe Quispe – Asistente en educación y cultura

Diseño y diagramación: SBc Titikaka

Publicación electrónica

Índice

La yupana andina	2
Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y matemática en la IES Pacaje	13
Construyendo una tienda de textilería de lana de alpaca	28
Integrando cultura y matemática	37
Los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza resuelven problemas de forma,.....	47
movimiento y localización utilizando la fotografía matemática de la localidad.....	47
Construyendo una tienda de textilería de lana de alpaca	56
Integrando cultura y matemática	65
Los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza resuelven problemas de forma, movimiento y localización utilizando la fotografía matemática de la localidad	78
Tardes taurinas en Macusani: Un análisis etnomatemático de la devoción y tradición.....	87
T'anta ruwana wasi: “Panadería Carmen”	98
Explorando la geometría oculta en los textiles de Macusani	116
La pasión artística del tejedor y la utilidad de la matemática	123
La investigación acción, una estrategia innovadora en el aprendizaje y enseñanza del área de ciencias sociales en las instituciones educativas del nivel secundario de la UGEL Carabaya	129
La etnomatemática como medio para aprendizajes significativos en contextos rurales.....	137



Capítulo 01

La yupana andina



Choquehuanca Quispe, Jean Franco

Zarate Pacco, Kevin Franklin

Estudiantes del 2° grado de educación secundaria

IES Politécnico Industrial de Macusani

Docente asesora: Cutimbo Humpire, Ada



Resumen

El proyecto tuvo como objetivo indagar sobre la aplicación de la Yupana como estrategia etnomatemática para la construcción del número con estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Secundaria Politécnico Industrial Macusani; es importante porque a partir del reconocimiento de la política educativa, el cual debe ser asumido por los entes educativos con unas particularidades y características propias, asimismo la Yupana como un instrumento básico de las operaciones matemáticas que se aplica en la vida cotidiana, como fue utilizado desde nuestros ancestros de nuestra cultura viva andina. El proyecto tiene un enfoque cuantitativo, su tipo es experimental y su diseño es cuasi experimental de corte transversal con pre y post test arribando a la conclusión de que la aplicación de la Yupana que influye en el desarrollo de las capacidades de resolver operaciones básicas, lo que significa que los estudiantes logran desarrollar las capacidades de clasificación, seriación, ordinalidad, cardinalidad, correspondencia biunívoca y conservación; asimismo llegamos a ver que la yupana es una herramienta que ayuda e influye de manera positiva en la resolución de operaciones básicas para los estudiantes, dándoles una manera más didáctica de aprender a resolver ejercicios de matemáticas.



Introducción

Nuestra cultura andina con muchas historias aún desconocidas, esconden una diversa variedad de conocimientos y avances que desarrollaron como en las matemáticas, tal es así que tenemos en las matemáticas un instrumento andino de cálculo como lo es la yupana andina (Abaco andino).

Los resultados de las evaluaciones de PISA (2015) y de la Evaluación Censal de Estudiantes (2016) muestran que los estudiantes no logran los resultados de aprendizaje esperados, las estrategias dinámicas son importantes para el desarrollo. Se requiere habilidad del estudiante. Por lo tanto, es importante comenzar a construir el concepto de números naturales usando la yupana como estrategia de la etnomatemática jugando diferentes tareas como clasificación, ponderación, números ordinales, cardinalidad, correspondencia y conservación, donde los estudiantes usan los números naturales desde diferentes perspectivas, lo que proporciona. Aprendizaje significativo porque conecta nuevas ideas sobre números naturales con lo que los estudiantes ya conocen.

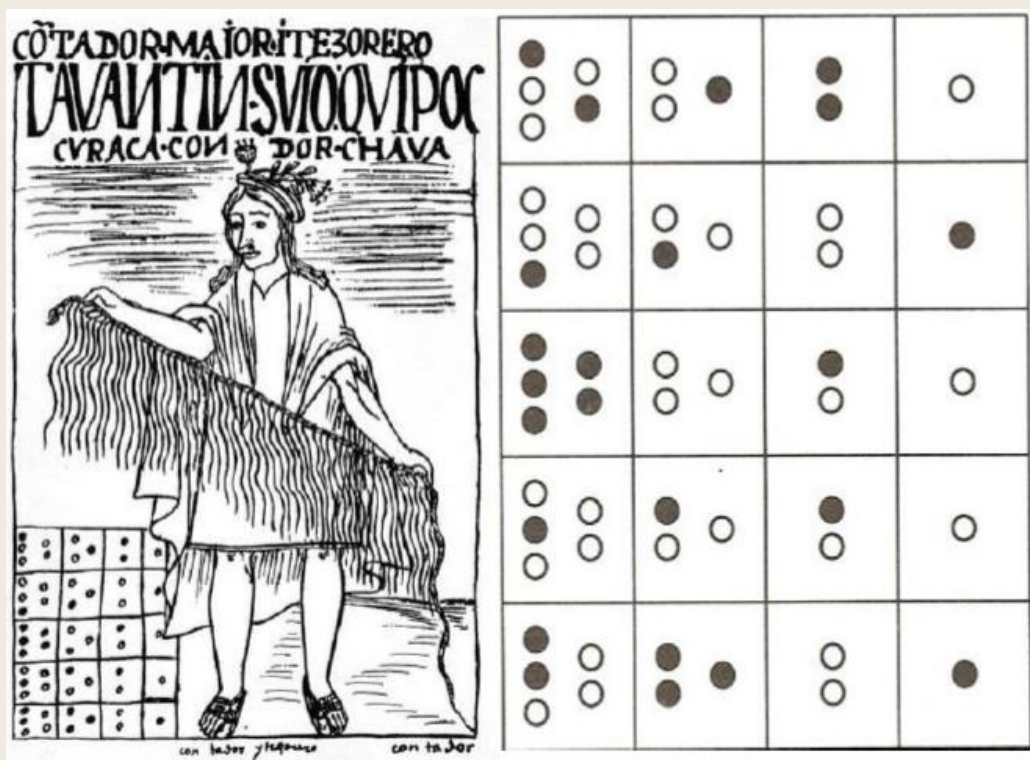


Fig. 1. Dibujo de Huamán Poma de Ayala y una Yupana



1. Planteamiento del Problema

Somos conscientes que los estudiantes tienen poco interés en el aprendizaje de las matemáticas, de la que se nos hace dificultoso realizar operaciones básicas, en la competencia resolvemos problemas de cantidad para ello. Así mismo tenemos diversos instrumentos manipulables para realizar estas operaciones básicas, aplicando las matemáticas de nuestros ancestros que nos dejaron como la yupana.

El origen y el significado de su nombre la yupana – proviene de las lenguas quechuas, “yupana” que describe el acto de contar, calcular o sumar la función de la yupana como herramienta para realizar operaciones aritméticas.

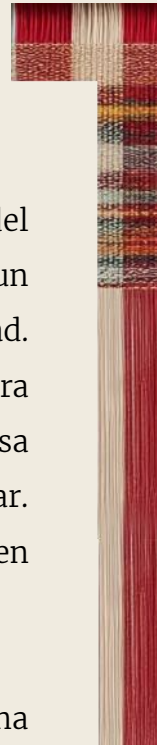
Con el uso de yupana se pretende fortalecer las capacidades pedagógicas de los docentes en mejorar el desempeño en cuanto al uso de didácticas en la matemática en las competencias de número y numeración, que los estudiantes alcancen mayores logros en la construcción de aprendizaje del área.

Esto nos lleva al problema general ¿Qué dificultades tienen los estudiantes del 1er y 2do grado de la I.E.S. politécnico industrial Macusani al resolver problemas de operaciones básicas? Como planteamiento del problema específico tenemos.

1. ¿De qué manera influye la yupana al aprendizaje de los estudiantes de 1er y 2do grado?

2. Objetivo

Tomando en cuenta el planteamiento de la problemática tenemos el siguiente objetivo general: Aplicar la yupana andina como herramienta para resolver problemas de operaciones básicas. También se consideró el objetivo específico 1. Determinar la influencia de la yupana andina en el aprendizaje de los estudiantes del 1er. y 2do grado.



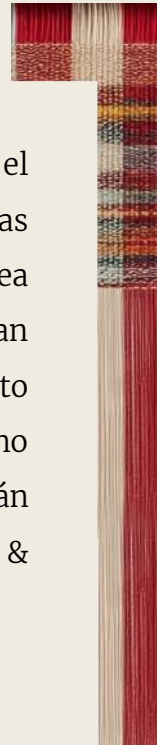
3. Fundamentación teórica

Rivas (2010), señala que el léxico Yupana es una palabra quechua derivada del verbo Yupay = contar, Yupana es una sustantivación que, además de denotar un objeto, indica que este debe ser contado para que sea de plena utilidad. Asimismo, la palabra Yupana, que significa "tarjeta de cálculo", es una palabra nueva tanto en quechua como en español. Es decir, hay una raíz yupa que se usa como verbo que significa "contar", que significa hacer una cuenta, calcular. Obeso (2017). Yupana según los primeros léxicos, se denominó Yupana, que en quechua quiere decir, "hacer cuentas o contar".

Laurencich y Rossi (2007), Se cree que Yupana representa a la Pachamama, una tierra antropomorfa que permitió guiar el territorio del Tahuantinsuyo o sus dioses ancestrales y poderes divinos (en forma de figuras sagradas) transformándolos en huacas fijadas al territorio. A diferencia de otros sistemas de escritura andinos (quipu. capacquipu y tocapu). Utilizan símbolos y materiales diferentes, pero perfectamente integrados, y sus reglas prácticas y su lógica también difieren entre la lógica lineal y la holística.

Espinoza (2011), Definiendo el yupana como el tablero de cálculo rectangular de los matemáticos andinos, el tablero de cálculo se coloca en la parte más alta del tablero con varios cuadrados circulares uno al lado del otro para evitar movimientos largos innecesarios. Utilizan guijarros y granos (quinua. maíz), moverlos de mis pozos a otros pozos según su color (blanco y negro). Usan yupana para sumar, restar, multiplicar y dividir.

La Yupana es conocida como el Abaco Inca, y servía como el complemento del Quipu: con la yupana los matemáticos incas podían sumar, restar, multiplicar y dividir, antes de poner esta información numérica en los Quipus. Véase (Fig. 1).



4. Metodología

El enfoque de la investigación es cuantitativo, cuyo método utilizado es el inductivo. La investigación es de tipo experimental que buscan especificar las propiedades importantes de estudiantes o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, es de diseño cuasi experimentales en donde se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. En este diseño, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

5. Diseño y esquema de investigación

De acuerdo a la clasificación de los diseños de investigación de Paragua (2008: pág. 36), el diseño es cuasi experimental propiamente dichos, de dos grupos con prueba de entrada, prueba de proceso, prueba de salida y grupo control, cuyo esquema es el siguiente:

GE: 01-----X-----02-----X-----03
GC: 01-----02-----03

Leyenda:

GE = Grupo experimental

GC = Grupo control

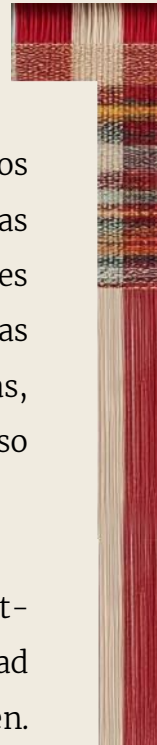
X = Tratamiento experimental (Variable Independiente)

01, 02 y 03 =Observaciones.

6. Instrumento de recolección de datos

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará:

- La yupana,
- Lista de cotejo,
- Evaluación diagnostica,
- Entrevistas.



7. Conclusiones

La Yupana logra desarrollar habilidades de categorización, ya que los estudiantes del grupo experimental en el seguimiento pudran extraer algunas características básicas de los objetos que los definen, identificando similitudes y diferencias entre ellos. Además, el uso de Yupana mejorara exitosamente las habilidades seriales, los estudiantes establecieron relaciones comparativas, resolviendo operaciones básicas (de forma descendente o ascendente), y el uso de Yupana logra mejorar el entendimiento de los ejercicios matemáticos.

La Yupana desarrolla exitosamente habilidades de cardinalidad, pues en el post-test del grupo experimental, los estudiantes lograran indicar que la cardinalidad es una propiedad de un conjunto relativa a los elementos que lo componen. Además, el uso de Yupana promueve con éxito el desarrollo de la correspondencia en series uno a uno, ya que a los estudiantes se les dificulta realizar problemas básicos, y el uso de Yupana promovió con éxito el desarrollo de la capacidad numérica protectora.

8. Recomendaciones

Demostrada la influencia que ejerce la aplicación de la yupana como estrategia etnomatemática para el desarrollo de habilidades de construcción numérica en estudiantes del VI ciclo, se recomienda a los docentes de matemáticas su uso, debido a que mejora significativamente la clasificación, secuencia. secuencia de números. cardinalidad numérica, correspondencia uno a uno y conservación.

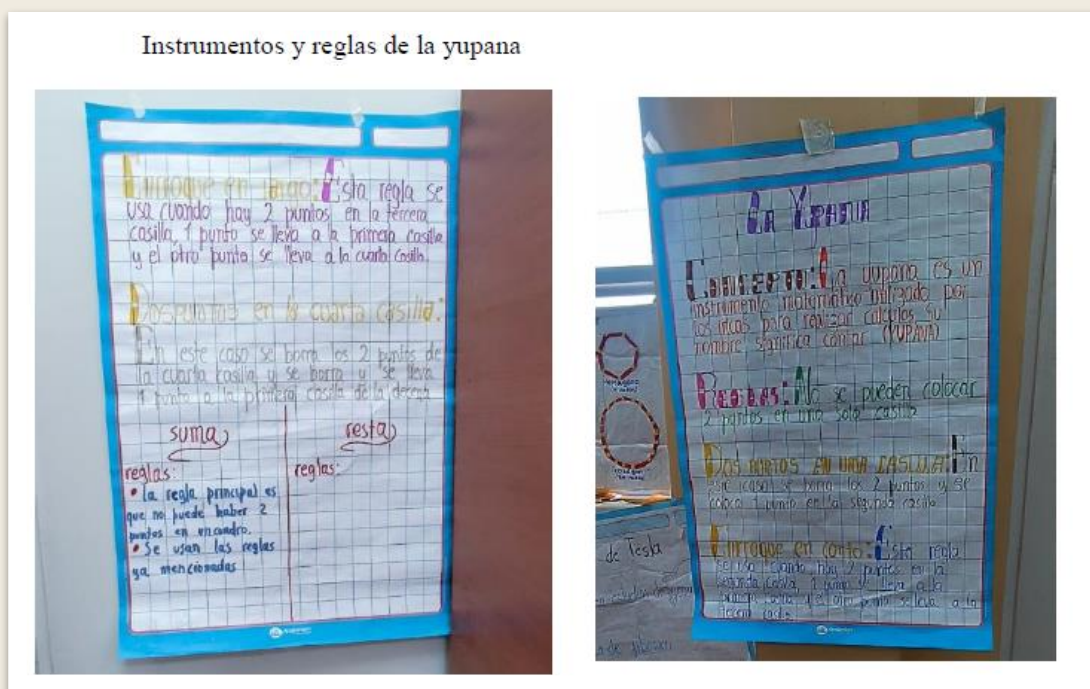
A las autoridades educativas de las Instituciones Educativas Secundaria Politécnico Industrial fomenten el empleo de diversos recursos didácticos, estrategias y dinámicas de este tipo que sean ancestrales para desarrollar las habilidades matemáticas para desarrollar las capacidades de agrupar objetos parecidos, identificar las características comunes que tienen los objetos de la agrupación, agrupar objetos de acuerdo a sus propiedades comunes.



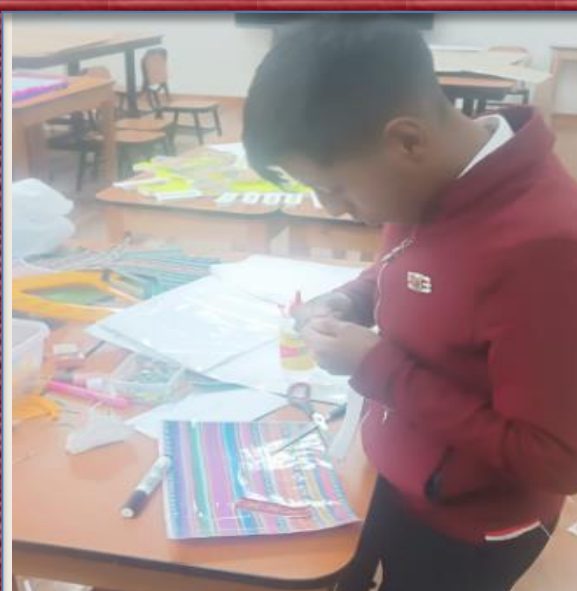
9. Referencias Bibliográficas

- Espinoza, W. (2011). Los Incas. Economía y sociedad en la era del Tahuantinsuyo. Lima: Amaru.
- Gómez, J. (2016). La Yupana una estrategia pedagogica en primaria. El Carmen de Viboral, 1-6.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Mexico: McGraw-Hill.
- Laurencich, L., & Rossi, E. (2007). La Yupana de la Nueva Crónica y las Yupanas de Exsul Inneritus Blas Valera Populo Suo. 375-422.
- Obeso, R. (2017). El uso de la Yupana en el aprendizaje de las cuatro operaciones basicas en los alumnos del tercer grado de primaria de la I.E. 80 006 "Nuevo Perú" Urbanización Palermo. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- Paragua, M. (2008). Investigación Educativa. Primera Edición. JPP Editores. E. I. R. L. Huánuco. Perú.
- Rivas, R. (2010). Yupana: Abaco Inca. Boletín de Lima, 98-104.

10. Anexos



Elaboración de los materiales para el uso de la yupana



Explicación del uso de la yupana para resolver problemas de operaciones básicas



Exposición de la Yupana en aulas para sus compañeros





Presentación de tema la yupana en la I Feria Escolar de Etnomatemática 2024 - Plaza de armas Macusani





11. Autores

Jean Franco Choquehuanca Quispe

Nací en Macusani, el 13 de octubre del año 2010, mi padre se llama Pedro Luis Choquehuanca Vilca, y mi madre Sulma Quispe Inofuente, en la actualidad vengo estudiando en el tercer grado de educación secundaria, mis pasatiempos favoritos son: practicar matemáticas, leer libros y poemas, jugar fútbol con mis amigos. Mi meta es ser un ingeniero de sistemas. Agradezco a la profesora Ada Cutimbo Humpire por su apoyo y ánimo constante para poder obtener el logro de la presente publicación.

Kevin Franklin Zarate Pacco

Nací en Macusani, el 12 de septiembre de 2010, mis padres se llaman Benildo Zarate Condori y mi madre Donata Pacco Flores, en la actualidad yo vengo estudiando en la Institución Educativa Secundaria Politécnico Industrial de Macusani y estoy cursando el segundo grado de secundaria, mis pasatiempos favoritos son practicar matemáticas y jugar al fútbol. Mi meta es estudiar ingeniería civil y agradezco a la profesora Ada Cutimbo Humpire y al director Oliverio Grover Tristán Colque, por su apoyo para el logro de la presente publicación.



Capítulo 02

Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y matemática en la IES Pacaje

Ccoa Anahui, Yeny lizeth
Lima Chupa, Anabel Paola
Estudiantes del 1° grado de educación secundaria
IES Pacaje

Docente asesor: Jara Trelles, Miriam Margot
ad_cu_hu@hotmail.com

Resumen

El proyecto titulado “Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y la matemática en la IES. Pacaje” tiene como objetivo principal integrar los elementos culturales de la comunidad de Pacaje en la enseñanza de las matemáticas, específicamente en el área de geometría. Este enfoque busca abordar la desconexión existente entre la educación matemática formal y el conocimiento cultural tradicional, utilizando los patrones geométricos y simétricos presentes en los tejidos y bordados como recursos didácticos. La metodología del proyecto combina investigación-acción, recolección de datos cualitativos y diseño colaborativo de estrategias pedagógicas. Se implementará en el nivel secundario, con los 25 estudiantes de 1° y 2° de secundaria, donde se profundiza en el aprendizaje de la geometría. Se realizarán evaluaciones cualitativas y cuantitativas para medir el impacto de las estrategias pedagógicas en el aprendizaje de los estudiantes y la percepción de los docentes sobre su efectividad. El proyecto no solo busca mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, sino también promover la valorización del patrimonio cultural local, fortaleciendo la identidad cultural de los estudiantes. Al incorporar ejemplos reales y cercanos a su vida cotidiana, se espera que los estudiantes se sientan más motivados y conectados con el aprendizaje de las matemáticas, enriqueciendo así su proceso educativo y cultural.





Introducción

El proyecto titulado “Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y la matemática en la IES. Pacaje” tiene como objetivo Integrar las formas y simetrías presentes en los tejidos y bordados tradicionales de la comunidad de Pacaje como recursos pedagógicos en la enseñanza de la geometría y las matemáticas en la IES Pacaje, con el fin de mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y promover la valorización del patrimonio cultural local. Las comunidades andinas, a lo largo de la historia, han utilizado patrones geométricos y simétricos en sus prácticas textiles, los cuales son reflejo no solo de su identidad cultural, sino también de un conocimiento matemático implícito que ha sido transmitido de generación en generación.

En la Institución Educativa Secundaria Pacaje, los estudiantes forman parte de una comunidad que mantiene una rica tradición textil. Los bordados y tejidos no solo constituyen una forma de arte, sino también una herramienta de enseñanza matemática, ya que las formas geométricas y las simetrías en estos trabajos pueden ser estudiadas desde un enfoque etnomatemático. Este enfoque permite vincular el conocimiento local con conceptos matemáticos universales, fomentando en los estudiantes un aprendizaje más contextualizado y cercano a su realidad cultural. A través de este proyecto, se busca investigar cómo las formas y los patrones simétricos que se encuentran en los tejidos tradicionales pueden servir como un recurso para la enseñanza de las matemáticas. Se pretende que los estudiantes no solo reconozcan la belleza estética de estos bordados, sino que también comprendan las matemáticas que subyacen en ellos. Esta integración entre cultura y matemática contribuye a una educación más significativa, ya que permite a los estudiantes ver la utilidad práctica de las matemáticas en su entorno cotidiano.

Además, el proyecto busca promover la valorización del patrimonio cultural de la comunidad de Pacaje, resaltando la importancia de los tejidos como una expresión artística y matemática. A través del análisis de formas, simetría y patrones, se busca no solo preservar el conocimiento ancestral, sino también



enriquecer la enseñanza de las matemáticas con un enfoque más dinámico y culturalmente relevante.

En conclusión, este proyecto tiene un doble propósito: fortalecer el aprendizaje matemático mediante el uso de ejemplos reales y cercanos a los estudiantes, y promover la preservación y valoración de las tradiciones textiles de la comunidad de Pacaje.

1. Planteamiento del Problema

En muchas comunidades indígenas y rurales de los Andes, como es el caso de la comunidad de Pacaje, los tejidos y bordados tradicionales han sido durante siglos una expresión cultural y artística de gran valor. Estos trabajos no solo son una manifestación de la identidad cultural de las comunidades, sino también una fuente de conocimiento práctico, que incluye principios matemáticos como formas geométricas y simetrías que se encuentran en los diseños textiles. Sin embargo, a pesar de la riqueza cultural y matemática presente en estas expresiones artísticas, se ha observado una falta de integración entre la educación matemática formal y el conocimiento tradicional. Este desajuste genera una desconexión entre la enseñanza de conceptos matemáticos y el contexto cultural de los estudiantes, lo que impacta negativamente en su motivación y comprensión de las matemáticas.

En la IES Pacaje, los estudiantes crecen rodeados de tradiciones textiles que incluyen complejas figuras geométricas y patrones simétricos. Sin embargo, estas formas de conocimiento no han sido aprovechadas como recursos educativos en las aulas, especialmente en la enseñanza de la geometría y las matemáticas. Las clases de matemáticas suelen centrarse en teorías abstractas que a menudo resultan ajenas a la realidad de los estudiantes, limitando su interés por la materia. Esta situación revela una necesidad urgente de vincular la educación matemática con el entorno cultural de los estudiantes, utilizando los tejidos y bordados tradicionales como un medio para enseñar conceptos geométricos y de simetría de manera práctica y contextualizada.



La falta de conexión entre la cultura local y el currículo académico no solo pone en riesgo la pérdida del interés por las matemáticas, sino que también amenaza la conservación de las tradiciones textiles. Los jóvenes cada vez se ven menos interesados en aprender estas técnicas ancestrales, lo que genera una doble problemática: la pérdida de una herramienta educativa valiosa y el deterioro de la identidad cultural de la comunidad.

Por lo tanto, el problema que se plantea en este proyecto es la desconexión existente entre los conocimientos culturales representados en los tejidos y bordados de la comunidad de Pacaje y la enseñanza de las matemáticas en la IES Pacaje. Esta brecha dificulta el aprovechamiento del potencial que tienen las tradiciones textiles como un recurso pedagógico para enseñar conceptos matemáticos fundamentales como la simetría, la geometría y los patrones. Además, refleja un riesgo de desaprovechamiento de una oportunidad para reforzar la identidad cultural de los estudiantes mientras desarrollan habilidades en matemáticas.

En este contexto, surge la necesidad de investigar y desarrollar estrategias pedagógicas que integren los tejidos y bordados tradicionales en la enseñanza de las matemáticas. Esto permitirá no solo mejorar la comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, sino también promover la valoración y preservación de las tradiciones culturales locales. Al conectar la matemática con el contexto cultural de los estudiantes, se puede generar un enfoque educativo más significativo, que motive a los jóvenes a aprender matemáticas mientras reconocen la relevancia de su herencia cultural.

Este proyecto plantea la pregunta: ¿Cómo pueden las formas y simetrías presentes en los tejidos y bordados tradicionales de la comunidad de Pacaje ser utilizados como un recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas en la IES Pacaje? El propósito de este estudio es identificar y diseñar metodologías educativas que permitan utilizar los elementos culturales en el aula, logrando que los estudiantes puedan comprender y aplicar conceptos matemáticos como la simetría y la geometría de una manera práctica y relevante para su vida diaria.



En conclusión, el proyecto aborda la problemática de la desconexión entre la cultura local y la enseñanza de las matemáticas, proponiendo una solución basada en la integración de los tejidos y bordados tradicionales como una herramienta pedagógica que no solo enriquece el aprendizaje matemático, sino que también fortalece la identidad cultural de los estudiantes.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Integrar las formas y simetrías presentes en los tejidos y bordados tradicionales de la comunidad de Pacaje como recursos pedagógicos en la enseñanza de la geometría y las matemáticas en la IES Pacaje, con el fin de mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y promover la valorización del patrimonio cultural local.

1.2. Objetivos Específicos

- Identificar los patrones geométricos y simétricos más comunes en los tejidos y bordados tradicionales de la comunidad de Pacaje que puedan ser utilizados como herramientas didácticas en la enseñanza de la geometría.
12. Desarrollar estrategias pedagógicas que permitan aplicar los diseños y patrones textiles en actividades matemáticas prácticas, fomentando la participación activa de los estudiantes y su conexión con la cultura local en el proceso de aprendizaje.

2. Fundamentación teórica

La enseñanza de las matemáticas ha sido un desafío constante en los sistemas educativos, especialmente en contextos rurales y comunidades indígenas donde la cultura local juega un papel fundamental en la vida de los estudiantes. La etnomatemática, un enfoque que explora la relación entre las matemáticas y las prácticas culturales, se presenta como una solución innovadora para abordar este reto. Este enfoque sugiere que el conocimiento matemático no es universal ni homogéneo, sino que está profundamente influenciado por las experiencias culturales y sociales de cada comunidad. Los

tejidos y bordados tradicionales, al contener patrones geométricos y simetrías complejas, ofrecen una oportunidad valiosa para relacionar la matemática con el entorno cotidiano de los estudiantes.

2.1. Antecedentes locales

En la comunidad de Pacaje, ubicada en los Andes peruanos, los tejidos y bordados han sido una tradición ancestral que se transmite de generación en generación. Las técnicas textiles incluyen figuras geométricas y patrones simétricos que reflejan no solo el arte y la creatividad de la comunidad, sino también un conocimiento matemático implícito. Sin embargo, estudios locales muestran que estas prácticas culturales no han sido integradas de manera efectiva en la enseñanza formal de las matemáticas en las escuelas locales, lo que genera una desconexión entre el conocimiento matemático abstracto y el contexto cultural de los estudiantes.

2.2. Antecedentes nacionales

A nivel nacional, el enfoque etnomatemático ha comenzado a ganar terreno en Perú, especialmente en comunidades rurales e indígenas. El Ministerio de Educación ha reconocido la importancia de contextualizar la enseñanza en áreas rurales, como parte de la Estrategia Nacional de Educación Intercultural Bilingüe, que busca integrar la cultura local en el currículo escolar. Investigaciones realizadas en comunidades de Cusco y Puno han demostrado que el uso de prácticas culturales como el tejido y la cerámica puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos, como la simetría, la geometría y las fracciones. Estos estudios sugieren que los estudiantes que participan en actividades culturales que involucran patrones geométricos tienen un mejor rendimiento en matemáticas en comparación con aquellos que siguen un enfoque más tradicional y abstracto.

Un caso notable en Perú es el trabajo de la profesora Ubalda Villanueva en la región de Ayacucho, quien ha integrado con éxito los patrones geométricos de los tejidos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, obteniendo resultados favorables tanto en el aprendizaje de los estudiantes como en la

preservación de la cultura local. Esto respalda la idea de que el uso de elementos culturales en la enseñanza puede ser una estrategia efectiva para mejorar la educación matemática en comunidades rurales.

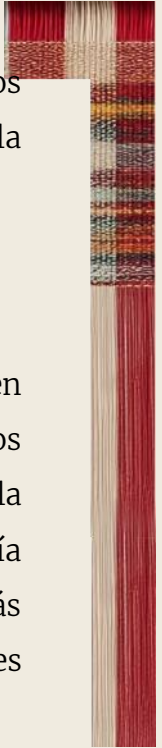
2.3. Antecedentes internacionales

A nivel internacional, el enfoque etnomatemático ha sido aplicado en diversas comunidades indígenas y rurales alrededor del mundo, con resultados prometedores. En Brasil, el matemático Ubiratan D'Ambrosio, pionero de la etnomatemática, ha demostrado cómo las prácticas culturales, como la alfarería y el tejido, pueden ser utilizadas para enseñar matemáticas de una manera más significativa para los estudiantes. Su trabajo ha influido en muchos educadores en América Latina para adoptar este enfoque en comunidades indígenas.

En México, estudios realizados en la comunidad maya han mostrado que el uso de la geometría presente en la arquitectura tradicional y el tejido puede mejorar la enseñanza de las matemáticas en escuelas rurales. La inclusión de estos elementos culturales no solo ha aumentado la motivación de los estudiantes, sino que también ha fortalecido su identidad cultural.

En otras partes del mundo, como Nueva Zelanda, la integración de prácticas culturales maoríes en la enseñanza de las matemáticas ha mejorado significativamente los resultados académicos de los estudiantes indígenas, evidenciando el poder de la etnomatemática para hacer que el aprendizaje sea más relevante y efectivo.

La integración de la cultura local en la enseñanza de las matemáticas, como se plantea en este proyecto, está respaldada por experiencias exitosas tanto a nivel local como internacional. Los antecedentes demuestran que el uso de patrones geométricos y simetrías en los tejidos y bordados tradicionales no solo puede mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, sino también promover la valoración de la cultura local, logrando una educación más significativa y conectada con la realidad de los estudiantes.





3. Metodología

Para llevar a cabo el proyecto “Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y la matemática en la IES. Pacaje”, se adoptará un enfoque cualitativo, basado en el diseño de investigación-acción participativa. Este enfoque permitirá integrar los conocimientos y las experiencias de la comunidad educativa, mientras se investiga cómo las formas geométricas y la simetría presentes en los tejidos y bordados tradicionales pueden ser utilizados como herramientas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas.

3.1. Fases del proyecto:

a) Diagnóstico y recolección de información

En esta etapa, se realizarán observaciones y entrevistas con miembros de la comunidad (tejedores locales, estudiantes y docentes) para identificar los patrones geométricos y las simetrías más comunes en los tejidos y bordados tradicionales. Además, se realizará una revisión bibliográfica de los principios de la etnomatemática y su aplicación en contextos educativos similares. Esta fase permitirá obtener una base sólida de información cultural y matemática que será utilizada como insumo para la fase de implementación.

b) Técnicas de recolección de datos

- Entrevistas semiestructuradas: Se entrevistará a tejedores y artesanos locales para comprender los significados culturales y simbólicos detrás de los patrones geométricos utilizados en sus tejidos.
- Observación participante: Se observará el proceso de tejido y bordado para identificar la repetición de formas geométricas y simetrías, así como sus variaciones.
- Revisión documental: Se revisarán documentos, textos y estudios sobre etnomatemática y educación intercultural en Perú y América Latina.
- Diseño de las estrategias pedagógicas: En esta fase se desarrollarán estrategias didácticas que permitan utilizar los patrones geométricos y simétricos identificados en los tejidos y bordados tradicionales en la



enseñanza de las matemáticas, específicamente en los conceptos de geometría y simetría. Estas estrategias serán diseñadas en conjunto con los estudiantes de la IES Pacaje, para asegurar su concretización de su aprendizaje.

- Diseño de actividades: Se elaborarán actividades prácticas, como el análisis y construcción de patrones geométricos en clases de geometría, utilizando ejemplos concretos tomados de los tejidos tradicionales.
- Material didáctico: Se desarrollarán materiales visuales (fichas, guías, infografías) que faciliten la comprensión de los patrones geométricos y su aplicación en la enseñanza matemática.
- Implementación y validación: Esta etapa consistirá en la aplicación de las estrategias pedagógicas en el aula con los estudiantes de la IES Pacaje. La implementación se llevará a cabo a lo largo de varias semanas, durante las clases de matemáticas, con el objetivo de que los estudiantes puedan aplicar los conceptos geométricos y de simetría en actividades relacionadas con los tejidos y bordados de su comunidad.
- Participación de los estudiantes: Los estudiantes serán motivados a crear sus propios patrones geométricos inspirados en los tejidos tradicionales, promoviendo su comprensión de conceptos como la simetría, la proporción y las transformaciones geométricas.
- Registro de resultados: Se utilizarán cuadernos de campo para documentar el proceso de aprendizaje y las reacciones de los estudiantes ante la nueva metodología.
- Evaluación del aprendizaje: Se compararán los resultados de los estudiantes antes y después de la implementación de las estrategias, mediante evaluaciones cualitativas y cuantitativas.
- Encuestas y entrevistas: Se aplicarán encuestas a los estudiantes para medir su nivel de comprensión y motivación, y entrevistas a los docentes para recoger sus percepciones sobre la efectividad de las actividades en el aula.

- Población y muestra: El proyecto se implementará con los estudiantes del nivel secundario de la IES Pacaje. Se seleccionará una muestra de 25 estudiantes de los grados de 1º y 2º de secundaria, ya que en estos niveles se profundiza en el aprendizaje de la geometría. El docente de matemáticas también participará activamente en el diseño y aplicación de las estrategias pedagógicas.
- Recursos: El proyecto requerirá materiales educativos, como guías impresas, fichas didácticas, y herramientas digitales para la elaboración de patrones geométricos. Además, se contará con la participación de docentes, tejedores locales y expertos en etnomatemática para el desarrollo de los contenidos y talleres.

3.2. Instrumento de recolección de datos

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará:

- La yupana,
- Lista de cotejo,
- Evaluación diagnóstica,
- Entrevistas.

3.3. Conclusiones

El proyecto titulado “Formas y simetría de tejidos y bordados relacionando la cultura y la matemática en la IES. Pacaje” ha demostrado que existe un valioso potencial para vincular el conocimiento cultural tradicional con el aprendizaje matemático. Las formas geométricas y patrones simétricos presentes en los tejidos y bordados de la comunidad de Pacaje no solo son manifestaciones artísticas, sino también ejemplos concretos de conceptos matemáticos que, al ser incorporados en la educación formal, pueden enriquecer significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las principales conclusiones que se derivan de este proyecto son las siguientes:

Relevancia de la etnomatemática: La etnomatemática se ha mostrado como una herramienta eficaz para contextualizar la enseñanza de las matemáticas en

comunidades rurales, al conectar los conocimientos ancestrales con los conceptos matemáticos formales. Este enfoque no solo facilita la comprensión de temas abstractos, como la geometría y la simetría, sino que también refuerza el sentido de identidad cultural de los estudiantes, al reconocer el valor de sus tradiciones dentro del contexto educativo.

Impacto en la motivación y el aprendizaje: Integrar elementos culturales en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para incrementar la motivación de los estudiantes. Al relacionar los patrones geométricos de los tejidos con los temas matemáticos que están aprendiendo, los estudiantes mostraron mayor interés y disposición hacia las matemáticas. La implementación de estrategias pedagógicas basadas en elementos culturales fomenta un aprendizaje más significativo y práctico.

Preservación del patrimonio cultural: El proyecto contribuye a la valorización y preservación del patrimonio cultural de la comunidad de Pacaje. Al integrar los tejidos y bordados tradicionales en el ámbito escolar, no solo se promueve el aprendizaje matemático, sino también la continuidad de las prácticas culturales, lo que fortalece la identidad cultural de los estudiantes y la comunidad en general.

4. Recomendaciones

- A partir de las conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras iniciativas que busquen integrar la cultura y la educación matemática en contextos rurales e indígenas:
- **Ampliación del enfoque etnomatemático a otras áreas:** Se recomienda que las estrategias pedagógicas basadas en el enfoque etnomatemático no se limiten solo a la enseñanza de las matemáticas, sino que también se extiendan a otras áreas del conocimiento, como la historia, las ciencias sociales y las artes. Esto permitirá una educación más integral y conectada con el contexto cultural de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más holístico.
- **Desarrollo de materiales didácticos:** Se recomienda la creación de materiales didácticos específicos que incluyan ejemplos concretos de la etnomatemática aplicada a los tejidos y bordados tradicionales. Estos materiales pueden ser

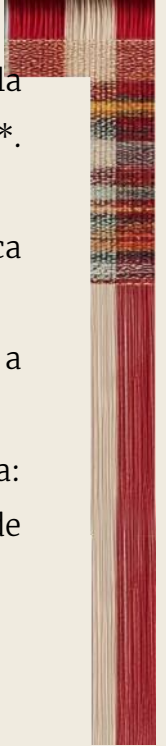
guías para docentes y cuadernos de trabajo para estudiantes, que les permitan practicar conceptos matemáticos a través del análisis de patrones geométricos y simetrías presentes en los tejidos.

- Fomento de proyectos colaborativos: Se sugiere continuar promoviendo proyectos colaborativos entre las escuelas y las comunidades locales, que involucren a expertos en etnomatemática, artesanos y autoridades locales. Esta colaboración no solo fortalece la educación, sino que también genera un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida entre la escuela y la comunidad.
- Evaluación continua y adaptación: Es importante realizar una evaluación continua del impacto de este enfoque pedagógico en el aprendizaje de los estudiantes y ajustar las estrategias según sea necesario. Se recomienda que las escuelas implementen mecanismos de retroalimentación periódica con los docentes y estudiantes, para identificar áreas de mejora y adaptar las actividades a las necesidades educativas cambiantes.
- Este proyecto ha demostrado que la integración de elementos culturales, como los tejidos y bordados tradicionales, en la enseñanza de las matemáticas es una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje y fortalecer la identidad cultural de los estudiantes. Además, se ha mostrado la importancia de la colaboración entre escuela y comunidad para desarrollar una educación más significativa y contextualizada. La aplicación de estas recomendaciones permitirá continuar mejorando la enseñanza en la IES Pacaje y en otras comunidades rurales, promoviendo un enfoque educativo inclusivo y culturalmente relevante.

5. Referencias Bibliográficas

- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *Estrategia Nacional de Educación Intercultural Bilingüe*. MINEDU. <https://www.minedu.gob.pe/eib/documentos.php>
- Ortiz-Franco, L., & Schliemann, A. D. (2000). *Etnomatemáticas: Un enfoque cultural en la enseñanza de las matemáticas*. Boletín de Educación Matemática, 14(2), 32-43.

- Gilsdorf, J. (2016). *El uso de los patrones culturales en la enseñanza de la matemática: Un enfoque etnomatemático en comunidades rurales*. Educación y Cultura Matemática, 23(4), 87-101.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Fundamentos de la didáctica de la matemática*. Editorial Universidad de Granada.
- Restrepo, M. (2010). *Matemática y cultura: Una mirada etnomatemática a las prácticas educativas*. Editorial Javeriana.
- Bravo, P., & Maza, R. (2014). *La educación matemática contextualizada: Aplicaciones etnomatemáticas en la enseñanza básica*. Revista de Investigación Educativa, 16(2), 57-72.



6. Anexos

A continuación, se presenta algunos ejemplos de patrón textil tradicional de la comunidad Pacaje. Estos diseños reflejan la riqueza cultural de los tejidos ancestrales, destacando formas geométricas como rombos y líneas zigzagueantes que son comúnmente utilizados en los bordados y tejidos. Estos patrones, realizados a mano con técnicas de tejido tradicionales, son representativos del arte y la matemática implícita en la cultura textil andina.







Capítulo 03

Construyendo una tienda de textilería de lana de alpaca

Bravo Pacha, Nathaniel del Pilar
Estudiante del 2° grado de educación secundaria
IES "Julio Gabancho Enríquez" de Macusani

Docente asesora: Aduvire Huarahuara, Ambar Yahaira



Resumen

Con la ayuda de la etnomatemática, se quiere incentivar al público a utilizar las matemáticas más frecuentemente, con ayuda del proyecto "Construyendo una tienda de ropa" podemos indagar más y darnos cuenta que las matemáticas son muy importantes para nuestro día a día, dándonos cuenta y utilizando fórmulas, podemos dar con un porcentaje similar de cuánto material necesitamos para la construcción de una infraestructura.



Introducción

¿Sabías que conceptos como el conteo, la geometría y las operaciones matemáticas son universales, pero se expresan de forma diferente según cada cultura? La etnomatemática es una disciplina que estudia cómo las distintas culturas alrededor del mundo desarrollan y aplican sus propios sistemas matemáticos. En este proyecto, exploraremos ejemplos fascinantes de cómo la matemática no solo se aprende en las aulas, sino que también forma parte de las tradiciones, el arte y el lenguaje de cada comunidad, utilizándola de maneras diferentes, pero siempre para nuestras necesidades.

Al hacer este proyecto nos damos cuenta de la utilidad de las matemáticas, que tantas fórmulas, procedimientos, etc. Desde calcular el cambio en una tienda hasta entender los patrones en la naturaleza, las matemáticas están presentes en cada aspecto de nuestro mundo. Nos ayudan a resolver problemas, tomar decisiones informadas y comprender mejor el entorno que nos rodea.

2. Planteamiento del Problema

Este proyecto consiste en ver las soluciones de cómo podemos conseguir los materiales de construcción para la tienda de ropa, utilizando fórmulas y dando un porcentaje similar a la vida real, este proyecto ayuda a que nosotros podamos utilizar las matemáticas y darnos cuenta que lo usamos día a día, nos ayudaría a que nosotros mismos resolvamos problemas, desarrollemos el pensamiento, etc. Este proyecto se usó; para que el alumnado o el público en general pueda hacer un reconocimiento de saberes locales, haciendo que nosotros mismos podamos emplearlas en nuestra vida más frecuentemente.

3. Objetivo

Implementar que el alumnado y público en general se familiarice de que las matemáticas tienen un enfoque, en donde se explorar las practicas matemáticas que emergen de contextos de "culturas específicas, como el conteo de figura; el uso de los quipus, las mediciones, las formas de la geometría o los patrones utilizados en la vida cotidiana; y dar a conocer que las matemáticas son utilizadas para diferentes cosas y a entender un problema mejor y buscar una solución utilizando fórmulas más eficientes.



4. Fundamentación teórica

El proyecto "CONSTRUYENDO UNA TIENDA DE TEXTILERIA DE LANA DE ALPACA" es un diseño de la etnomatemática que es una herramienta para la enseñanza de matemáticas que se utilizan cotidianamente y que se puede aplicar la educación intercultural.

- a) Definición y Origen de la Etnomatemática: Según Ambrosio (1985), la etnomatemática se define como el estudio de las prácticas matemáticas desarrolladas en diferentes culturas. La palabra "etnomatemática" proviene de la combinación de "etno", que hace referencia a las prácticas culturales, y "matemática", que alude a las nociones y procedimientos relacionados con contar, medir, clasificar y modelar. Este enfoque cuestiona la idea de que las matemáticas son universales y muestra que cada grupo social desarrolla sus propias formas de conocimiento matemático.
- b) Relación entre Cultura y Matemáticas: Investigaciones (Gerdes, 1994) han mostrado cómo los conocimientos matemáticos en diversas culturas han contribuido a la construcción de conocimientos útiles en la vida diaria. Ejemplos de estos conocimientos son las técnicas de agricultura en comunidades indígenas, los patrones geométricos en textiles o las prácticas de comercio en comunidades rurales. Estos conocimientos matemáticos, aunque informales, reflejan habilidades avanzadas en geometría, aritmética y lógica, mostrando que la matemática está presente en todas las culturas.
- c) La educación intercultural: Es un enfoque pedagógico que busca promover la convivencia, el respeto y la comprensión entre personas de diferentes culturas, al tiempo que fomenta el reconocimiento y la valoración de la diversidad cultural dentro de un contexto educativo. Este enfoque no solo reconoce la existencia de múltiples identidades y tradiciones, sino que trabaja activamente para integrar los conocimientos, prácticas y valores de diversos grupos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En lugar de imponer una cultura dominante, la educación intercultural aspira a crear un ambiente inclusivo donde todas las culturas sean valoradas por igual. Esto incluye la adaptación de contenidos curriculares, métodos de enseñanza y



prácticas escolares que respeten las particularidades culturales de cada estudiante, y que fomenten un aprendizaje mutuo.

- d) Importancia de la Etnomatemática en la Educación Intercultural: La etnomatemática se ha mostrado especialmente útil en contextos de educación intercultural, ya que permite que los estudiantes de grupos culturales diversos vean reflejados sus saberes en el currículo escolar. Al integrar prácticas culturales en la enseñanza de las matemáticas, se fortalece la identidad cultural de los estudiantes, y se fomenta un ambiente de respeto y valoración de la diversidad. Esta perspectiva promueve una educación más inclusiva y equitativa (Knijnik, 1999).

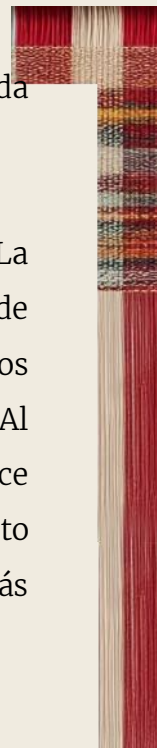
5. Metodología

Comprender cómo los miembros de la comunidad aplican conocimientos matemáticos (como geometría, simetría y patrones) y cómo estos saberes pueden integrarse en la educación matemática, con ayuda del proyecto "CONSTRUYENDO UNA TIENDA DE TEXTILERIA DE LANA DE ALPACA".

5.1. Fases del proyecto:

c) Métodos de Recolección de Datos

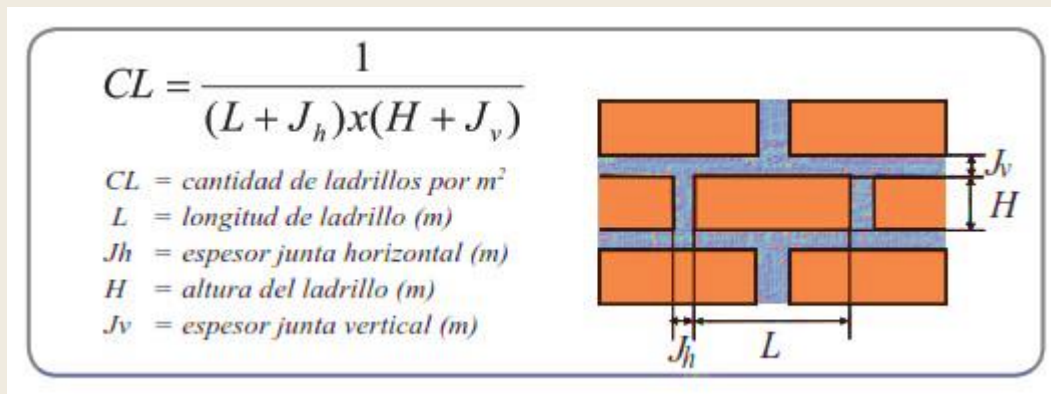
En esta etapa, se realizarán observaciones y entrevistas con miembros de la comunidad (tejedores locales, estudiantes y docentes) para identificar los patrones geométricos y las simetrías más comunes en los tejidos y bordados tradicionales. Además, se realizará una revisión bibliográfica de los principios de la etnomatemática y su aplicación en contextos educativos similares. Esta fase permitirá obtener una base sólida de información cultural y matemática que será utilizada como insumo para la fase de implementación.





d) Procedimiento

Investigación más profunda: El investigador busca en internet fórmulas para poder averiguar cuánto material se podrá utilizar para construir una vivienda.



En este proyecto se utilizaron tres competencias:

- Resuelve problemas de cantidad
- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Maqueta

- Arcilla

- Agua
- Cemento
- Palitos de paleta
- Pasto sintético
- Papel corrugado
- Barras de silicona caliente
- Pistola de silicona caliente
- Imágenes de ladrillos

Elaboración de ladrillos: Primero, con un poco de agua se mezcla la arcilla y el cemento, haciendo que la mezcla no tenga grumos, después, con el agua también se le da la forma rectangular, semejante a un ladrillo y se le deja secar al aire libre.

Elaboración de la casa: Ya con los ladrillos hechos, en el paso sintético se le pone cemento, después con el cemento seco se le pone los palitos de paleta, para ya empezar a poner los ladrillos y compactarlos con cemento para más resistencia.

6. Conclusiones

Se sabe que en nuestro día a día nosotros usamos las matemáticas directamente o indirectamente. Es por eso que con las fórmulas que se encontraron se llegó a conseguir una probabilidad de cuanto material se necesitaría en la construcción de una infraestructura, y nos damos cuenta de que las matemáticas tienen mucha importancia ya que nos ayuda a resolver problemas.

7. Recomendaciones

- A partir de las conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras iniciativas que busquen integrar la cultura y la educación matemática en contextos rurales e indígenas:



- Ampliación del enfoque etnomatemático a otras áreas: Se recomienda que las estrategias pedagógicas basadas en el enfoque etnomatemático no se limiten solo a la enseñanza de las matemáticas, sino que también se extiendan a otras áreas del conocimiento, como la historia, las ciencias sociales y las artes. Esto permitirá una educación más integral y conectada con el contexto cultural de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más holístico.
- Desarrollo de materiales didácticos: Se recomienda la creación de materiales didácticos específicos que incluyan ejemplos concretos de la etnomatemática aplicada a los tejidos y bordados tradicionales. Estos materiales pueden ser guías para docentes y cuadernos de trabajo para estudiantes, que les permitan practicar conceptos matemáticos a través del análisis de patrones geométricos y simetrías presentes en los tejidos.
- Fomento de proyectos colaborativos: Se sugiere continuar promoviendo proyectos colaborativos entre las escuelas y las comunidades locales, que involucren a expertos en etnomatemática, artesanos y autoridades locales. Esta colaboración no solo fortalece la educación, sino que también genera un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida entre la escuela y la comunidad.
- Evaluación continua y adaptación: Es importante realizar una evaluación continua del impacto de este enfoque pedagógico en el aprendizaje de los estudiantes y ajustar las estrategias según sea necesario. Se recomienda que las escuelas implementen mecanismos de retroalimentación periódica con los docentes y estudiantes, para identificar áreas de mejora y adaptar las actividades a las necesidades educativas cambiantes.
- Este proyecto ha demostrado que la integración de elementos culturales, como los tejidos y bordados tradicionales, en la enseñanza de las matemáticas es una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje y fortalecer la identidad cultural de los estudiantes. Además, se ha mostrado la importancia de la colaboración entre escuela y comunidad para desarrollar una educación más significativa y contextualizada. La aplicación de estas recomendaciones permitirá continuar mejorando la enseñanza en la IES

Pacaje y en otras comunidades rurales, promoviendo un enfoque educativo inclusivo y culturalmente relevante.

8. Anexos

A continuación, se presenta algunos ejemplos de patrón textil tradicional de la comunidad Pacaje. Estos diseños reflejan la riqueza cultural de los tejidos ancestrales, destacando formas geométricas como rombos y líneas zigzagueantes que son comúnmente utilizados en los bordados y tejidos. Estos patrones, realizados a mano con técnicas de tejido tradicionales, son representativos del arte y la matemática implícita en la cultura textil andina.







Capítulo 04

Integrando cultura y matemática

Garate Quispecondori, Alyna Verenice
Garrido Condori, Sait Valeshka
Estudiantes del 4° grado de educación secundaria
IES III Ciclo de Ayapata

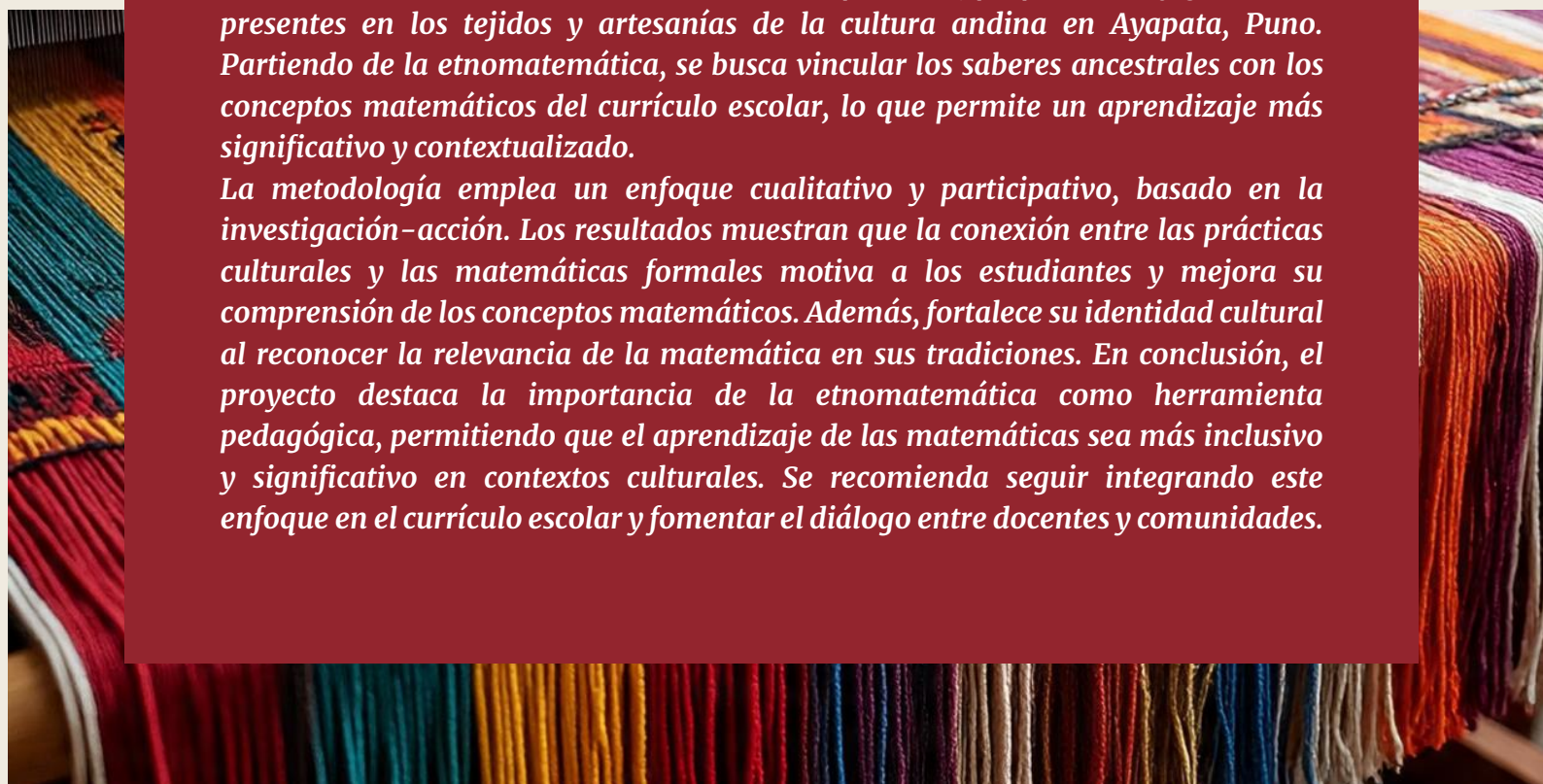
Docente asesor: Larico Hanco, Rogelio

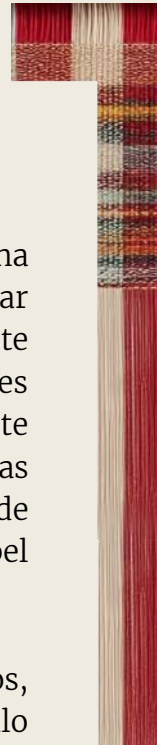


Resumen

La etnomatemática ofrece un enfoque que permite relacionar los saberes ancestrales con los conceptos matemáticos formales, haciendo el aprendizaje más relevante y contextualizado para los estudiantes. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar las competencias matemáticas de estudiantes de cuarto grado de educación secundaria mediante el análisis de patrones, proporciones y geometría presentes en los tejidos y artesanías de la cultura andina en Ayapata, Puno. Partiendo de la etnomatemática, se busca vincular los saberes ancestrales con los conceptos matemáticos del currículo escolar, lo que permite un aprendizaje más significativo y contextualizado.

La metodología emplea un enfoque cualitativo y participativo, basado en la investigación-acción. Los resultados muestran que la conexión entre las prácticas culturales y las matemáticas formales motiva a los estudiantes y mejora su comprensión de los conceptos matemáticos. Además, fortalece su identidad cultural al reconocer la relevancia de la matemática en sus tradiciones. En conclusión, el proyecto destaca la importancia de la etnomatemática como herramienta pedagógica, permitiendo que el aprendizaje de las matemáticas sea más inclusivo y significativo en contextos culturales. Se recomienda seguir integrando este enfoque en el currículo escolar y fomentar el diálogo entre docentes y comunidades.





Introducción

La enseñanza de la matemática, tradicionalmente percibida como una disciplina abstracta y alejada de la vida cotidiana, enfrenta el desafío de encontrar enfoques que permitan a los estudiantes relacionarla con su entorno. En este sentido, la etnomatemática ofrece una vía para conectar los saberes ancestrales de diversas culturas con los conceptos matemáticos modernos. El presente proyecto busca aprovechar esta riqueza, integrando la matemática con las expresiones culturales de la comunidad andina de Ayapata, provincia de Carabaya, región Puno, donde los tejidos y la artesanía juegan un papel fundamental en la preservación de la identidad cultural.

Los tejidos andinos, reconocidos por sus complejos diseños geométricos, patrones repetitivos y simetrías, son una excelente plataforma para el desarrollo de competencias matemáticas. En ellos, es posible observar la aplicación práctica de conceptos como la proporcionalidad, la simetría y el uso de figuras geométricas. A través de este proyecto, se pretende que los estudiantes no solo identifiquen y analicen estos elementos matemáticos presentes en los tejidos, sino que también experimenten su aplicación en un contexto práctico y culturalmente relevante.

El proyecto fomenta un enfoque pedagógico activo, donde los estudiantes se convierten en exploradores de la matemática en su propia cultura. Esto incluye la observación directa de los tejidos y artesanías locales, la interacción con artesanos y el uso de herramientas matemáticas para describir y reproducir patrones geométricos. A lo largo de las actividades, se espera que los estudiantes desarrollen una mayor apreciación tanto de la matemática como de su patrimonio cultural, comprendiendo que ambas están interrelacionadas y que los conceptos matemáticos trascienden las aulas, encontrándose en aspectos cotidianos y tradicionales.

Además, el proyecto promueve el aprendizaje colaborativo y la participación activa de la comunidad, lo que refuerza el sentido de pertenencia cultural de los estudiantes. La posibilidad de aplicar la matemática para analizar y crear diseños textiles no solo hace que el aprendizaje sea más significativo, sino que también permite que los estudiantes valoren y mantengan viva una tradición ancestral de su pueblo. Al final del proceso, los estudiantes habrán adquirido una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos clave, habiéndolos aplicado de manera concreta y en un contexto cultural que resuena con su



identidad. Este enfoque no solo desarrolla habilidades matemáticas, sino que también fomenta el respeto y la conservación del patrimonio cultural de la comunidad andina de Ayapata

1. Planteamiento del Problema

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria mediante el análisis y creación de patrones geométricos, proporciones y simetrías presentes en los tejidos y artesanías de la cultura andina del distrito de Ayapata, ubicado en la provincia de Carabaya, región Puno. Este enfoque aprovecha la etnomatemática para conectar las tradiciones culturales de la región con el aprendizaje de la matemática, haciendo que los estudiantes vean la relevancia de esta disciplina en su vida cotidiana y en su identidad cultural.

En el contexto educativo actual, uno de los grandes desafíos es hacer que las matemáticas sean percibidas como útiles y significativas para los estudiantes. Este proyecto propone un enfoque innovador, en el que los estudiantes trabajan de manera activa con tejidos y artesanías locales para identificar y aplicar conceptos como la simetría, las proporciones y las figuras geométricas, y luego utilizan estas habilidades para crear sus propios diseños inspirados en las tradiciones andinas. Las actividades incluyen la observación directa de los tejidos, el análisis de sus componentes geométricos y la reproducción de patrones utilizando herramientas matemáticas.

Descripción del usuario o beneficiario

Los beneficiarios directos de este proyecto son estudiantes de cuarto grado de secundaria en la Institución Educativa Ayapata. Esta institución se encuentra en un contexto rural donde las tradiciones culturales andinas, como el tejido y la artesanía, son prácticas comunes en la vida cotidiana.

Los beneficiarios indirectos son los artesanos y la comunidad en general, que se verán favorecidos al compartir sus conocimientos culturales con los estudiantes y recibir reconocimiento por su papel en la preservación de estas tradiciones. Asimismo, los docentes de la institución podrán integrar este enfoque en su planificación curricular, adoptando prácticas que promuevan un aprendizaje más significativo y conectado con la realidad cultural de sus estudiantes.

El bajo rendimiento escolar en matemáticas es un problema recurrente en las evaluaciones nacionales e internacionales, especialmente en contextos rurales como Ayapata, donde las herramientas didácticas no siempre están contextualizadas en la realidad cultural y cotidiana de los estudiantes. Las metodologías tradicionales de enseñanza de la matemática a menudo no logran captar el interés ni fomentar una comprensión profunda de los conceptos, lo que genera desmotivación y dificultades para aplicar lo aprendido en situaciones reales. En este sentido, se hace necesario buscar estrategias pedagógicas que combinen lo académico con lo cultural, creando una experiencia de aprendizaje que resulte significativa y relevante para los estudiantes.

La etnomatemática ofrece una oportunidad única para mejorar esta situación, al permitir que los estudiantes vean la matemática reflejada en las prácticas culturales que los rodean. Los tejidos, por ejemplo, son una expresión viva de conceptos matemáticos complejos, como las simetrías, las repeticiones y las proporciones. Al introducir a los estudiantes en el análisis de estos elementos dentro de los tejidos, el proyecto no solo promueve el aprendizaje matemático, sino que también fortalece la identidad cultural y el orgullo por sus raíces. Este enfoque también tiene un impacto a nivel social y comunitario, ya que permite un intercambio de conocimientos entre generaciones, donde los artesanos locales comparten sus saberes ancestrales con los jóvenes. Así, se fomenta una interacción positiva entre la escuela y la comunidad, lo que refuerza el sentido de pertenencia y cohesión social.

Finalmente, este proyecto responde a la necesidad de aplicar el Currículo Nacional de Educación Básica, que promueve un enfoque por competencias y alienta la contextualización del aprendizaje. Los estudiantes no solo aprenderán



matemáticas, sino que lo harán a través de un enfoque que celebra y preserva su patrimonio cultural, lo que resulta en un aprendizaje más profundo y significativo.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución Educativa III Ciclo Ayapata, mediante el enfoque etnomatemática, destacando la relevancia de la matemática en la tradición cultural.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar e identificar patrones geométricos en los tejidos o artesanías de la cultura viva de Ayapata.
- Analizar los principios matemáticos presentes en la repetición y simetría de los diseños artesanales.
- Aplicar principios de patrones geométricos, proporción, transformaciones geométricas y probabilidad en la creación de patrones geométricos.
- Valorar la relación entre la cultura y la matemática a través del diseño de artesanías.

3. Fundamentación teórica

Se presenta la fundamentación teórica sustentada en diferentes teorías pedagógicas. A continuación, se detalla:

3.1. Etnomatemática y su relevancia en el aprendizaje

La etnomatemática, como término acuñado por D'Ambrosio (1985), busca vincular las prácticas matemáticas con las diversas culturas y comunidades alrededor del mundo.

D'Ambrosio (2001) afirma que la etnomatemática fomenta el aprendizaje significativo, pues permite que los estudiantes reconozcan la matemática en su entorno y comprendan su utilidad más allá del aula. Este enfoque promueve un aprendizaje activo y contextualizado, en el que los estudiantes no solo reciben información, sino que también interactúan con su propia cultura, logrando una mayor motivación e interés en los contenidos matemáticos.

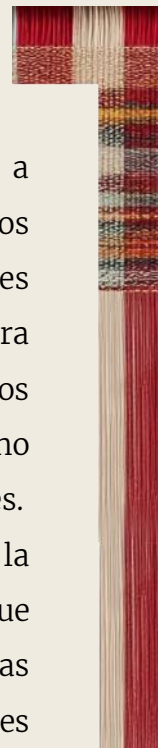
3.2. Aprendizaje Significativo

El proyecto también se sustenta en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968), quien sostiene que el conocimiento se adquiere de manera más efectiva cuando se relaciona con los saberes previos y la experiencia del estudiante.

Al vincular los conceptos matemáticos como las proporciones, la geometría y la simetría con los patrones presentes en los tejidos, los estudiantes logran entender de manera concreta y práctica estos contenidos, lo que facilita su retención y aplicación. Según Moreira (2017), el aprendizaje significativo no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también promueve una actitud positiva hacia el estudio, algo que es fundamental en la enseñanza de las matemáticas.

3.3. Teoría Sociocultural

Vygotsky (1978) plantea que el aprendizaje es un proceso social que se construye a través de la interacción con otros. La teoría sociocultural sostiene que el conocimiento se construye de manera colaborativa y que las herramientas culturales son fundamentales en este proceso. En el caso del proyecto, los estudiantes no solo aprenden de los docentes, sino también de los artesanos y de su comunidad. La colaboración entre estudiantes, maestros y miembros de la comunidad refuerza el sentido de pertenencia y la comprensión de la matemática como una herramienta práctica y culturalmente relevante.



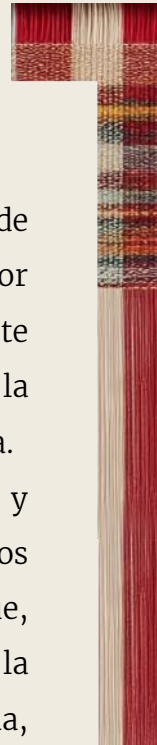
3.4. Integración en el Currículo Escolar

En diversas partes del mundo, la etnomatemática ha comenzado a integrarse en los currículos educativos, especialmente en contextos multiculturales y rurales. La investigación ha demostrado que los enfoques etnomatemáticos facilitan un aprendizaje más contextualizado y relevante para los estudiantes. Según Rosa y Orey (2016), la etnomatemática permite a los estudiantes ver la matemática no solo como una disciplina abstracta, sino también como una herramienta que emerge de sus propias prácticas culturales. En América Latina, por ejemplo, la etnomatemática ha ganado terreno en la educación rural e indígena. En Perú, Bolivia y México, el enfoque etnomatemático ha sido utilizado para conectar la matemática formal con las prácticas culturales de las comunidades indígenas, como el uso de patrones geométricos en textiles, la organización social basada en cálculos agrícolas, y la arquitectura tradicional.

3.5. Enfoque por Competencias

El Currículo Nacional de Educación Básica (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2016) promueve un enfoque por competencias, el cual se centra en el desarrollo de habilidades y conocimientos que permitan a los estudiantes enfrentar situaciones del mundo real. En este sentido, el proyecto busca desarrollar competencias matemáticas a partir de situaciones significativas relacionadas con los tejidos andinos. Según este enfoque, los estudiantes son capaces de transferir y aplicar lo aprendido en contextos distintos, lo que los prepara para resolver problemas y desafíos que se presentan en su vida diaria. El enfoque por competencias también pone énfasis en el aprendizaje activo y en el rol protagónico del estudiante en su proceso de formación (Tobón, 2013). A través del análisis y creación de patrones geométricos basados en los tejidos tradicionales, los estudiantes adquieren no solo conocimientos matemáticos, sino también competencias como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas.





4. Conclusiones

- La integración de la etnomatemática en el proceso educativo puede enriquecer el aprendizaje de las matemáticas y fomentar una mayor apreciación de la cultura local, como los tejidos y las artesanías. Este proyecto ayudó lograr un enfoque pedagógico innovador que resalta la relevancia de los conocimientos culturales en la enseñanza matemática.
- El uso de patrones, simetría y proporciones presentes en los tejidos y artesanías permitió a los estudiantes comprender conceptos geométricos y matemáticos de una manera más accesible y significativa. Este enfoque, al estar anclado en la realidad cultural de los estudiantes, facilitó la transferencia de conocimientos entre la vida cotidiana y el aula, promoviendo una mayor motivación y participación. El análisis de los patrones geométricos en las mantas y frazadas tradicionales no solo mejoró el dominio de la simetría y las proporciones, sino que también permitió a los estudiantes explorar conceptos avanzados, como la transformación geométrica y las secuencias numéricas, de forma tangible.
- Además, el proyecto destacó el valor de la colaboración entre la comunidad educativa y los artesanos locales, quienes desempeñaron un papel clave en la enseñanza al compartir sus conocimientos ancestrales. Esta interacción fomentó un diálogo intergeneracional y cultural que no solo enriqueció la comprensión matemática, sino también reforzó la identidad cultural de los estudiantes. Las actividades prácticas, como el diseño de patrones geométricos inspirados en las artesanías locales, no solo fomentaron la creatividad, sino también el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias fundamentales en el desarrollo integral de los estudiantes.
- Este proyecto demostró que la etnomatemática no solo es una estrategia válida para enseñar conceptos matemáticos, sino también una herramienta para generar equidad educativa, al conectar el conocimiento académico con las experiencias y saberes culturales de los estudiantes. En



comunidades como Ayapata, donde la educación matemática tradicional puede parecer distante, la etnomatemática ofrece un enfoque inclusivo y contextualizado que promueve un aprendizaje significativo.

5. Recomendaciones

- Incorporar la etnomatemática de manera sistemática en el currículo educativo: Las autoridades educativas deberían considerar la etnomatemática como una metodología viable para enseñar matemáticas en comunidades rurales y multiculturales. Incluir ejemplos de la cultura local en la planificación curricular, ayuda a hacer las matemáticas más accesibles y relevantes para los estudiantes.
- Fomentar el diálogo entre docentes y comunidades locales: Es recomendable que los docentes continúen estrechando lazos con los artesanos y otros miembros de la comunidad para seguir integrando prácticas culturales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos intercambios permiten que los estudiantes se reconozcan como actores activos en la preservación de su patrimonio cultural, mientras desarrollan competencias matemáticas.
- Desarrollar materiales educativos basados en la etnomatemática: Se sugiere la creación de materiales didácticos específicos que vinculen las matemáticas con las prácticas culturales de diferentes regiones. Estos recursos, como guías de patrones geométricos o ejercicios basados en las proporciones y simetría de los tejidos, pueden ser utilizados en otras comunidades que también poseen una rica tradición cultural.
- Capacitación docente en etnomatemática: Los docentes deben recibir formación en etnomatemática para que puedan implementar estos enfoques de manera efectiva en el aula. Esto incluiría talleres y programas de desarrollo profesional que brinden estrategias y recursos para la enseñanza contextualizada de las matemáticas.
- Evaluación continua y adaptación del enfoque: Aunque el proyecto fue exitoso, es importante seguir evaluando el impacto de la etnomatemática en el desarrollo de competencias matemáticas a largo plazo. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas para adaptar las estrategias

a las necesidades cambiantes de los estudiantes y mejorar los métodos pedagógicos.

6. Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston.
- D'Ambrosio, U. (1985). Etnomatemática y su contexto histórico. Revista Brasileira de História da Matemática, 11(21), 1-15.
- D'Ambrosio, U. (2001). Etnomatemática: Un programa. Editorial Limusa.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. In Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (Eds.), The Sage handbook of qualitative research (3rd ed.).
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. MINEDU.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente en la construcción del conocimiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(3), 100-117.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). Etnomatemática: un enfoque sociocultural para la enseñanza de las matemáticas. Perspectivas socioepistemológicas, 12(2), 77-90.
- Tobón, S. (2013). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe Ediciones.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.



Capítulo 05

Los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza resuelven problemas de forma, movimiento y localización utilizando la fotografía matemática de la localidad

Quispe Condori, Edwin Heferson

Taype Copaja, Edith Gisela

Estudiantes del 4° grado de educación secundaria

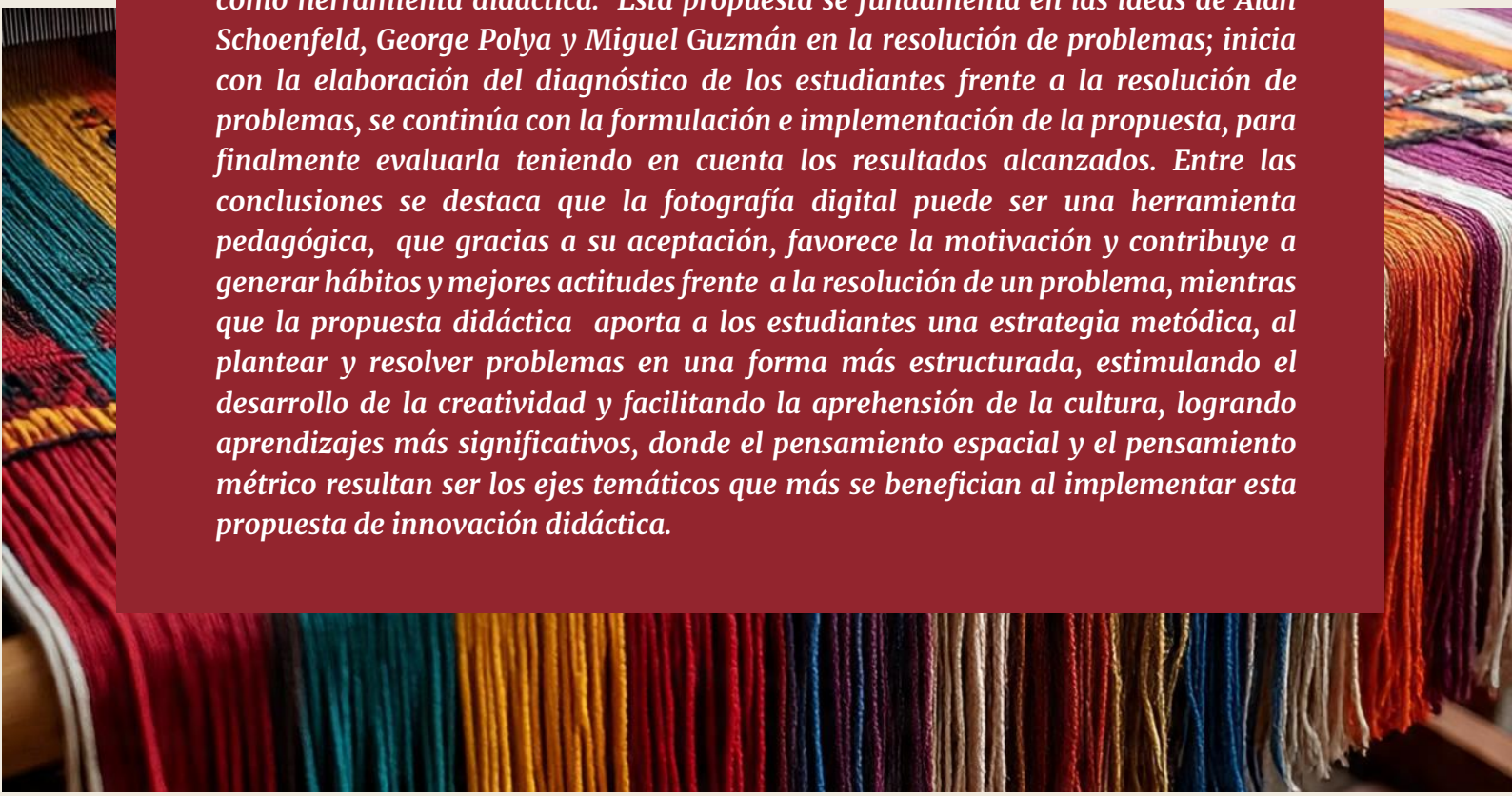
IES “José Macedo Mendoza” de Macusani



Docente asesor: Roque Quispe, Ronal Reynaldo

Resumen

Este trabajo de Etnomatemática de tipo cualitativo, presenta una propuesta pedagógica innovadora para fortalecer el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas en los estudiantes del cuarto grado de educación básica regular de la IES. JOSE MACEDO MENDOZA – MACUSANI, usando la fotografía como herramienta didáctica. Esta propuesta se fundamenta en las ideas de Alan Schoenfeld, George Polya y Miguel Guzmán en la resolución de problemas; inicia con la elaboración del diagnóstico de los estudiantes frente a la resolución de problemas, se continúa con la formulación e implementación de la propuesta, para finalmente evaluarla teniendo en cuenta los resultados alcanzados. Entre las conclusiones se destaca que la fotografía digital puede ser una herramienta pedagógica, que gracias a su aceptación, favorece la motivación y contribuye a generar hábitos y mejores actitudes frente a la resolución de un problema, mientras que la propuesta didáctica aporta a los estudiantes una estrategia metódica, al plantear y resolver problemas en una forma más estructurada, estimulando el desarrollo de la creatividad y facilitando la aprehensión de la cultura, logrando aprendizajes más significativos, donde el pensamiento espacial y el pensamiento métrico resultan ser los ejes temáticos que más se benefician al implementar esta propuesta de innovación didáctica.



Introducción

Cada pueblo ha desarrollado conocimientos en función de su forma de ser, conocer y relacionarse con el mundo del cual hacen parte y de las necesidades que surgen de la forma de vida que se ha dado. Lo mismo ocurre actualmente con los diversos grupos socioculturales que coexisten en nuestras sociedades. El estudio de esos conocimientos producidos en entornos sociales y naturales particulares hace parte del interés de la Etnomatemática. Ésta asume que puede haber tantas formas de conocer como formas de situarse en el mundo.

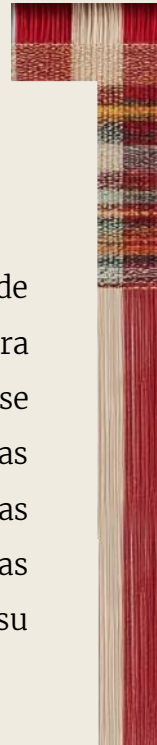
De ese modo, la Etnomatemática pretende explorar las diversas maneras de conocer el mundo. Aborda problemas socioculturales que no están restringidos a la Matemática disciplinar, dado que en las prácticas los conocimientos se movilizan indisciplinarmente¹, es decir, la Etnomatemática no aborda exclusivamente problemas relacionados con la enseñanza de las matemáticas escolares. Por lo tanto, la Etnomatemática como campo de investigación puede contribuir a: valorar y fortalecer el patrimonio sociocultural de los pueblos, comunidades y grupos socioculturales mediante el estudio de sus prácticas; dar un desarrollo alternativo a la historia y filosofía de las matemáticas, que visibilice las múltiples formas de constitución de sus objetos y prácticas, resaltando su carácter social, político y económico. Esto implica un desplazamiento desde el plano ontológico hacia el epistemológico en el estudio de los conceptos matemáticos; desarrollar una educación [matemática]² basada en la equidad y el respeto por la diferencia y la diversidad sociocultural, es decir, sensible a los factores sociales, culturales y políticos, en el marco de sistemas educativos nacionales.

Estimados estudiantes tienen en sus manos un material fotográfico del área de Matemática realizado en la ciudad de Macusani, el cual los acompañara el presente año escolar.

Este material de trabajo nace con la idea de que hay matemáticas en todas partes, y que encontramos las matemáticas en imágenes cotidianas que miramos todos los días. Esta ciencia nos rodea en los objetos cotidianos, aunque no la percibamos, la vemos constantemente en estructuras de edificios, casas, calles, avenidas, parques, instituciones, elementos de la naturaleza, objetos comunes a nuestro que hacer diario nos muestran que las matemáticas están en todas partes de nuestra localidad de Macusani. Seguro estoy que la utilización de este material nos dará mejores resultados en nuestra provincia de Carabaya con el compromiso de toda la plana docentes de la Institución Educativas JOSE MACEDO MENDOZA.

Sean bienvenidos queridos estudiantes al magnifico e interesante mundo de las Matemáticas.





1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del proyecto

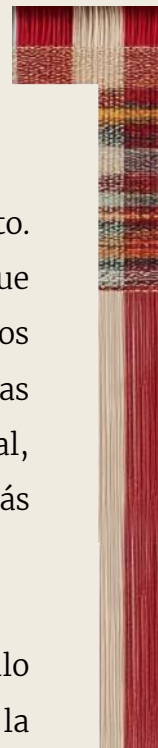
Los estudiantes de la IES. JOSE MACEDO MENDOZA de la localidad de Macusani se encontraban desmotivados debido al COVID -19, en un 50%, para desarrollar actividades significativas en el área de matemática, por eso se desarrolló un proceso de sensibilización en el trabajo en aula y en las respectivas sesiones de aprendizaje, para aprender a desarrollar operaciones matemáticas concretas, a partir del uso y aplicación de la FOTOGRAFIA MATEMATICA en las sesiones de aprendizaje, para que estas fueran mas significativas en su desarrollo y aplicación en el aula.

1.2. Descripción del usuario o beneficiario

En la Localidad de la provincia de Carabaya del distrito de Macusani se puede observar formas geométricas planas y de tres dimensiones en las diferentes construcciones ya sea de casas, hoteles e instituciones educativas, parques, y otras instituciones del estado. A partir de la puesta en marcha de la experiencia se ha logrado en el 2024 se logró sensibilizar a los estudiantes para la realización de tomas de fotos del entorno que los rodea, esta experiencia innovadora sirvió a los todos los estudiantes de cuarto año despertar el interés a las área Matemática especialmente en la competencia: Resuelve problemas de forma movimiento y localización.

El equipo de docentes de este proyecto innovador pretendemos lograr el interés por las matemáticas, poder aplicar a situaciones vivenciales y mejorar los aprendizajes en el área de matemática, específicamente en la competencia: Resuelve Problemas de forma movimiento y localización.





1.3. Justificación

Los estudiantes de la IES “JOSE MACEDO MENDOZA” – Macusani del 4to. año, vinieron trabajando con LA FOTOGRAFIA MATEMATICA, en los temas que corresponde al área de Geometría Plana y del espacio, haciendo uso de los celulares, Tablet y así poder tomar fotos relacionados a estas formas geométricas, enseñando la matemática de una forma diferente a la tradicional, donde el estudiante podrá darle la significatividad de los temas aprendidos, más aún ver su aplicación en la realidad.

Este proyecto de innovación presenta una innovación pujante para el desarrollo y el logro de los aprendizajes, nos permite conocer una nueva forma en la enseñanza de la matemática y fortalece el trabajo colaborativo con cada uno de los integrantes proporcionándoles responsabilidades. La originalidad será valorada con los aportes constante de los estudiantes, docentes y padre de familia para así poder enriquecer y mejorar aspectos que requiera este proyecto. La falta de interés de los estudiantes al aprendizaje de la geometría Plana y del Espacio de forma tradicional por parte de los docentes del Área de Matemática. Frente a esta situación nuestra institución educativa busca la mejora de los aprendizajes a través del uso de la fotografía matemática y los estudiantes sean protagonistas de este material.

Este desafío nos llevó a investigar y a realizar las diferentes fotografías tomadas por los estudiantes. A si mismo la enseñanza aprendizaje tradicional con clases aburridas de geometría plana y del espacio en las diferentes sesiones de aprendizaje, ello nos obligó a pensar situación debía de cambiar de forma sistemática y progresiva.

Ante esta realidad de la IES “JOSE MACEDO MENDOZA” – Macusani, propone un nuevo modelo pedagógico es atraer a los estudiantes y padres de familia con un sistema educativo dinámico y creativo. Para ello implementamos este proyecto de innovación donde involucraremos a cada uno de los actores educativos. Este modelo procura formar estudiantes creativos y comprometidos



con su formación integral y el desarrollo de sus competencias del área de matemática.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Explicar la incidencia de la fotografía Matemática en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el año 2024.

2.2. Objetivos Específicos

- Conocer la incidencia de la fotografía matemática en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza.
- Describir la incidencia de la fotografía matemática en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza

3. Fundamentación teórica

3.1. La didáctica y el entorno

Una apreciación para resaltar es la que hace Imideo Nerici al plantear que “La Didáctica es el conjunto de procedimientos y normas destinados a dirigir el aprendizaje de la manera más eficiente posible” (Nerici, 1969, pág. 23), pues enmarca la didáctica en una visión práctica, del saber hacer, donde el maestro establece un conjunto de pasos para proceder en la enseñanza de sus estudiantes, donde prima el cómo va a ser enseñado sobre el qué va a ser enseñado, determinando los momentos con el fin de alcanzar los mejores resultados en el aprendizaje, empleando los medios disponibles de una manera racional, buscando optimizar siempre el proceso en recursos, en tiempo y en esta medida maximizar los saberes que puedan apropiar los aprendices.

3.2. El constructivismo y la resolución de problemas

Esta teoría propone que el alumno construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, en este sentido Jean Piaget refiere que entre el sujeto y el objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática, el sujeto es quien interpreta la relación con el entorno y no es suficiente con ser activo frente a él, sino que implica un proceso de reestructuración y reconstrucción, donde todos los nuevos conocimientos se generan a partir de los ya existentes, construyendo una estructura donde se articulan los nuevos aprendizajes con los conocimientos previos que resultan ser la base sobre la cual se construye y los trasciende. El sujeto es quien construye su propio conocimiento obedeciendo a necesidades internas que están vinculadas al desarrollo evolutivo en que se encuentra el individuo.

Según Piaget, la exigencia de la necesidad es paralela a la necesidad de formular hipótesis o construcciones que conduzcan a la generalización de la ley lógica, de esta manera plantea que la resolución de un problema se centra en la significación del funcionamiento de la estructura de agrupaciones: 1. Esquema de la agrupación, es decir que la conciencia de la sucesión ordenada de las operaciones posibles. 2. Simple actuación de esas operaciones. 3. Organización del complejo de las nociones previas que depende de las leyes de agrupamiento (Piaget, 1976, pág. 115).

3.3. Procesos didácticos de la matemática

En su propuesta George Polya manifiesta que el alumno aprende por imitación y práctica, por este motivo es importante combinar las orientaciones del profesor con el uso personal de las estrategias heurísticas, entendiendo como heurística o estrategias heurísticas como las operaciones mentales útiles en el proceso de resolución de problemas, según Cristian Alfaro “busca obtener puntos comunes en cualquier tipo de problemas, lo que se quiere obtener son las características generales, estrategias de resolución, independientemente del problema. El objetivo es comprender estas estrategias típicamente útiles en la Resolución de Problemas” (Alfaro, 2006, pág. 6), además menciona que algunas de las heurísticas más usadas son: el ensayo error, hacer una representación,

esquema o diagrama, buscar un problema análogo, particularizar, generalizar, descomponer y recomponer el problema entre otras.

La propuesta de Polya consta de cuatro fases:

1. Comprender el problema
2. Concebir un plan
3. Ejecución del plan
4. Examinar la solución obtenida

3.4. La fotografía como técnica para capturar la realidad

Se puede considerar que la fotografía es una herramienta científica y documental de gran importancia, permitiendo conocer el mundo a través de imágenes que no se pueden ver de otra forma, como las fotografías del espacio, de galaxias y planetas, así como las texturas de los diferentes tejidos de los seres vivos o microestructuras minerales entre otros, permitiendo maximizar el mundo microscópico de la naturaleza, mostrando los mínimos detalles que son imperceptibles al ojo humano. Hoy es considerada como una prueba objetiva ante los tribunales ya que puede evidenciar la realidad tal como es, en consecuencia Michael Langford manifiesta que: “Lo más importante es que todos los elementos de la fotografía se centren en la expresión del hecho documentado” ya que esto permite enfocar la atención del que la observe en lo que es de interés en comunicar, pues usar la cámara para hacer una fotografía resulta similar usar el lápiz para hacer un dibujo; no es sino un medio para comunicar algo. (García Varas, 2011, pág. 55)

4. Metodología

Los participantes del proyecto de innovación son los estudiantes de la IES. “JMM”, con quienes se inició este proyecto, porque la forma de enseñanza aprendizaje de la matemática debe de trascender en el aula y ser cada vez más significativo de aprendizaje.



Se implementará y alimentará la página web de la institución educativa con todas las acciones que se realizarán en la implementación del proyecto considerando la participación de todos los estudiantes, docentes y padres de familia.

Se realizará la feria de puertas abiertas del proyecto el cual se organizará con cada uno de los actores educativos del presente proyecto presentando avances y resultados, considerando aspectos favorables o que se necesitan reajustar.

La sensibilización del proyecto a través de talleres de socialización en forma sistemática primero a nivel de docentes, alumnos y padres de familia.

- Reuniones con equipo de docentes según cronograma de actividades.
- Sensibilización del proyecto a través de talleres de socialización en forma sistemática primero a nivel de docentes, alumnos y padres de familia.
- Desarrollo de sesiones de aprendizaje creativas e innovadoras
- Edición de un video de la actividad realizada en forma grupal.
- Socialización de la experiencia realizada en aula entre docentes – estudiantes.
- Evaluación práctica sobre la experiencia realizada.
- Presentación y evaluación en Feria de Puertas Abiertas “FOTOGRAFIA MATEMATICA”

5. Conclusiones

- Pretendemos que los alumnos miren con ojos matemáticos a su alrededor. En muchas ocasiones los alumnos identifican un concepto matemático, pero no lo reconocen, o confunden la forma con el fondo. Ven, por ejemplo, parábolas donde hay catenarias o buscan objetos con formas parecidas a las gráficas matemáticas en vez de buscar los conceptos mismos.
- Podríamos organizar un concurso en que el concepto primara sobre todas las cosas rechazando cualquier fotografía que se alejara de esa idea, pero con ello estaríamos excluyendo a una gran cantidad de alumnos que tienen dificultades con los conceptos matemáticos y les privaríamos de una

herramienta que puede ayudarles. Queremos, por tanto, un concurso de matemáticas en el que ningún alumno se sienta excluido, abierto a la imaginación y la creatividad y en que las matemáticas sean afables y próximas. Por otra parte, el objetivo

6. Recomendaciones

El éxito de la propuesta didáctica radica en su constante o continua implementación, para que los estudiantes se apropien de la estrategia y se produzcan cambios en la actitud frente a la resolución de un problema.

Es importante que el docente motive a sus estudiantes a hacer uso de la medición con los instrumentos que dispongan y de esta forma aportar datos fidedignos de los elementos presentes en la fotografía, con el fin de fortalecer el pensamiento crítico y creativo y formular problemas que representan una realidad del entorno.

Es necesario acompañar en el proceso a los estudiantes, revisando constantemente sus avances, confrontando con preguntas que puedan conducirlo a verificar errores, a proponer otras alternativas o reforzar su propuesta.

7. Referencias Bibliográficas

- GUTIERREZ, Eva; GUTIERREZ, Marta; QUEIRUGA, Miguel Angel. Una mirada diferente, Editorial Q, 2008.
- MADOZ, Chema. Chema Madoz, objetos 1990-1999, Museo Nacional Reina Sofía, MDRID, 2001.
- MEAVILLA, Vicente. Las matemáticas del arte, Almuzara, España, 2007.
- MORENO, Pilar. Anda con ojo, Faktoria K de libros, España, 2006.
- MORENO, Pilar. Ritmos. Matemáticas e Imágenes, Nivola, España, 2002.
- SOLANDO, José María. Las Matemáticas en los anuncios, Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 78:33-46, 2011

VLAD, Alexeev. Imposible, world: Vicente Meavilla. <http://impossible.info/english/art/vicente/index.html>



Capítulo 06

Construyendo una tienda de textilería de lana de alpaca

Bravo Pacha, Nathaniel del Pilar
Estudiante del 2° grado de educación secundaria
IES “Julio Gabancho Enríquez” de Macusani
Docente asesor: Aduvire Huarahuara, Ambar Yahaira



Resumen

Con la ayuda de la etnomatemática, se quiere incentivar al público a utilizar las matemáticas más frecuentemente, con ayuda del proyecto "Construyendo una tienda de ropa" podemos indagar más y darnos cuenta que las matemáticas son muy importantes para nuestro día a día, dándonos cuenta y utilizando fórmulas, podemos dar con un porcentaje similar de cuánto material necesitamos para la construcción de una infraestructura.





Introducción

¿Sabías que conceptos como el conteo, la geometría y las operaciones matemáticas son universales, pero se expresan de forma diferente según cada cultura? La etnomatemática es una disciplina que estudia cómo las distintas culturas alrededor del mundo desarrollan y aplican sus propios sistemas matemáticos. En este proyecto, exploraremos ejemplos fascinantes de cómo la matemática no solo se aprende en las aulas, sino que también forma parte de las tradiciones, el arte y el lenguaje de cada comunidad, utilizándola de maneras diferentes, pero siempre para nuestras necesidades.

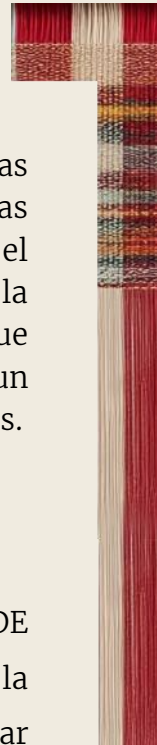
Al hacer este proyecto nos damos cuenta de la utilidad de las matemáticas, que tantas fórmulas, procedimientos, etc. Desde calcular el cambio en una tienda hasta entender los patrones en la naturaleza, las matemáticas están presentes en cada aspecto de nuestro mundo. Nos ayudan a resolver problemas, tomar decisiones informadas y comprender mejor el entorno que nos rodea.

1. Planteamiento del Problema

Este proyecto consiste en ver las soluciones de cómo podemos conseguir los materiales de construcción para la tienda de ropa, utilizando fórmulas y dando un porcentaje similar a la vida real, este proyecto ayuda a que nosotros podamos utilizar las matemáticas y darnos cuenta que lo usamos día a día, nos ayudaría a que nosotros mismos resolvamos problemas, desarrollemos el pensamiento, etc.

Este proyecto se usó; para que el alumnado o el público en general pueda hacer un reconocimiento de saberes locales, haciendo que nosotros mismos podamos emplearlas en nuestra vida más frecuentemente.





2. Objetivo

Implementar que el alumnado y público en general se familiarice de que las matemáticas tienen un enfoque, en donde se exploran las prácticas matemáticas que emergen de contextos de "culturas específicas, como el conteo de figura; el uso de los quipus, las mediciones, las formas de la geometría o los patrones utilizados en la vida cotidiana; y dar a conocer que las matemáticas son utilizadas para diferentes cosas y a entender un problema mejor y buscar una solución utilizando fórmulas más eficientes.

3. Fundamentación teórica

El proyecto "CONSTRUYENDO UNA TIENDA DE TEXTILERIA DE LANA DE ALPACA" es un diseño de la etnomatemática que es una herramienta para la enseñanza de matemáticas que se utilizan cotidianamente y que se puede aplicar la educación intercultural.

- a) Definición y Origen de la Etnomatemática: Según Ambrosio (1985), la etnomatemática se define como el estudio de las prácticas matemáticas desarrolladas en diferentes culturas. La palabra "etnomatemática" proviene de la combinación de "etno", que hace referencia a las prácticas culturales, y "matemática", que alude a las nociones y procedimientos relacionados con contar, medir, clasificar y modelar. Este enfoque cuestiona la idea de que las matemáticas son universales y muestra que cada grupo social desarrolla sus propias formas de conocimiento matemático.
- b) Relación entre Cultura y Matemáticas: Investigaciones (Gerdes, 1994) han mostrado cómo los conocimientos matemáticos en diversas culturas han contribuido a la construcción de conocimientos útiles en la vida diaria. Ejemplos de estos conocimientos son las técnicas de agricultura en comunidades indígenas, los patrones geométricos en textiles o las prácticas de comercio en comunidades rurales. Estos conocimientos matemáticos, aunque informales, reflejan habilidades avanzadas en geometría, aritmética y lógica, mostrando que la matemática está presente en todas las culturas.



- c) La educación intercultural: Es un enfoque pedagógico que busca promover la convivencia, el respeto y la comprensión entre personas de diferentes culturas, al tiempo que fomenta el reconocimiento y la valoración de la diversidad cultural dentro de un contexto educativo. Este enfoque no solo reconoce la existencia de múltiples identidades y tradiciones, sino que trabaja activamente para integrar los conocimientos, prácticas y valores de diversos grupos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En lugar de imponer una cultura dominante, la educación intercultural aspira a crear un ambiente inclusivo donde todas las culturas sean valoradas por igual. Esto incluye la adaptación de contenidos curriculares, métodos de enseñanza y prácticas escolares que respeten las particularidades culturales de cada estudiante, y que fomenten un aprendizaje mutuo.
- d) Importancia de la Etnomatemática en la Educación Intercultural: La etnomatemática se ha mostrado especialmente útil en contextos de educación intercultural, ya que permite que los estudiantes de grupos culturales diversos vean reflejados sus saberes en el currículo escolar. Al integrar prácticas culturales en la enseñanza de las matemáticas, se fortalece la identidad cultural de los estudiantes, y se fomenta un ambiente de respeto y valoración de la diversidad. Esta perspectiva promueve una educación más inclusiva y equitativa (Knijnik, 1999).

4. Metodología

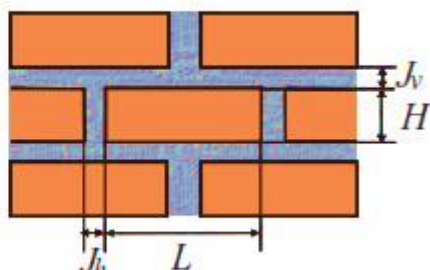
Comprender cómo los miembros de la comunidad aplican conocimientos matemáticos (como geometría, simetría y patrones) y cómo estos saberes pueden integrarse en la educación matemática, con ayuda del proyecto "CONSTRUYENDO UNA TIENDA DE TEXTILERIA DE LANA DE ALPACA".

4.1. Métodos de Recolección de Datos:

Observación Participante: El investigador pasa tiempo en la comunidad observando el proceso de construcción de viviendas, tomando notas y preguntándose cómo los constructores saben la probabilidad de cuánto material utilizarán para el trabajo de construcción.

4.2. Procedimiento:

Investigación más profunda: El investigador busca en internet fórmulas para poder averiguar cuánto material se podrá utilizar para construir una vivienda.


$$CL = \frac{1}{(L + J_h) \times (H + J_v)}$$

CL = cantidad de ladrillos por m^2
 L = longitud de ladrillo (m)
 J_h = espesor junta horizontal (m)
 H = altura del ladrillo (m)
 J_v = espesor junta vertical (m)

En este proyecto se utilizaron tres competencias:

e) Resuelve problemas de cantidad

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

f) Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

g) Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

h) Maqueta

- Arcilla.
- Agua.
- Cemento.
- Palillos de paleta.
- Pasto sintético.
- Papel corrugado.
- Barras de silicona caliente.
- Pistola de silicona caliente.
- Imágenes de ladrillos.

Elaboración de ladrillos: Primero, con un poco de agua se mezcla la arcilla y el cemento, haciendo que la mezcla no tenga grumos, después, con el agua también se le da la forma rectangular, semejante a un ladrillo y se le deja secar al aire libre.

Elaboración de la casa: Ya con los ladrillos hechos, en el paso sintético se le pone cemento, después con el cemento seco se le pone los palitos de paleta, para ya empezar a poner los ladrillos y compactarlos con cemento para más resistencia.

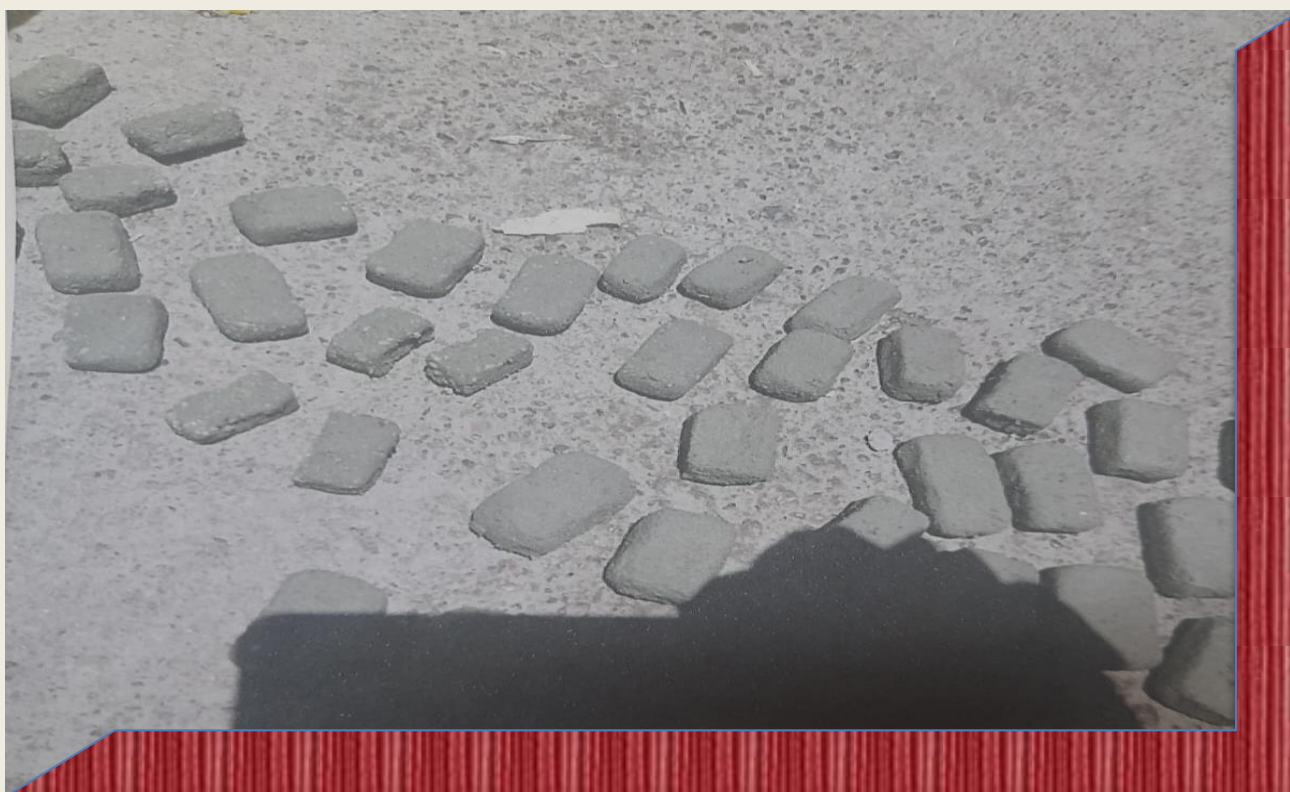
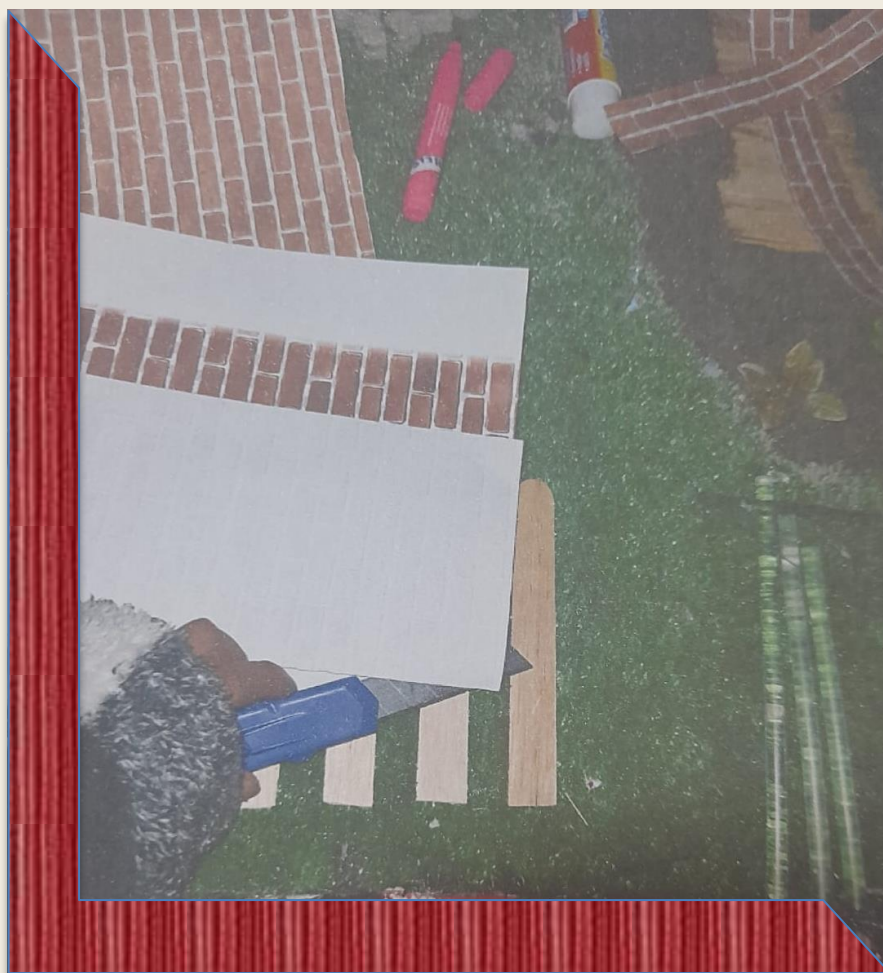
5. Conclusiones

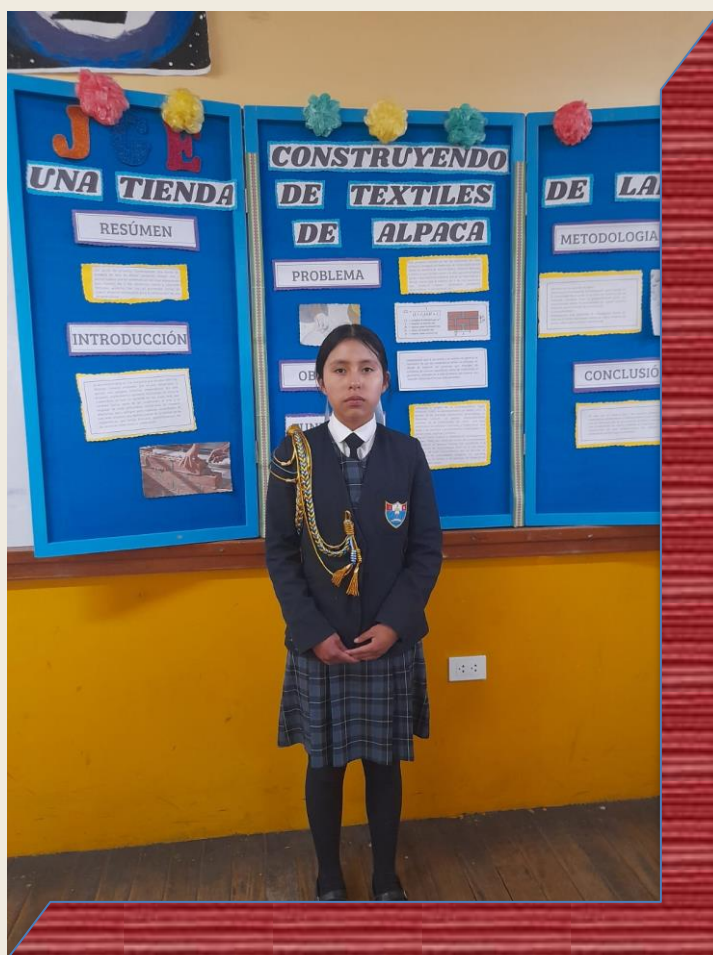
Se sabe que en nuestro día a día nosotros usamos las matemáticas directamente o indirectamente. Es por eso que con las fórmulas que se encontraron se llegó a conseguir una probabilidad de cuanto material se necesitaría en la construcción de una infraestructura, y nos damos cuenta de que las matemáticas tienen mucha importancia ya que nos ayuda a resolver problemas.



Anexos









Capítulo 07

Integrando cultura y matemática

Garate Quispecondori, Alyna Verenice
Garrido Condori, Sait Valeshka
Estudiantes del 4° grado de educación secundaria
IES III Ciclo de Ayapata

Docente asesor: Larico Hanco, Rogelio
ad_cu_hu@hotmail.com

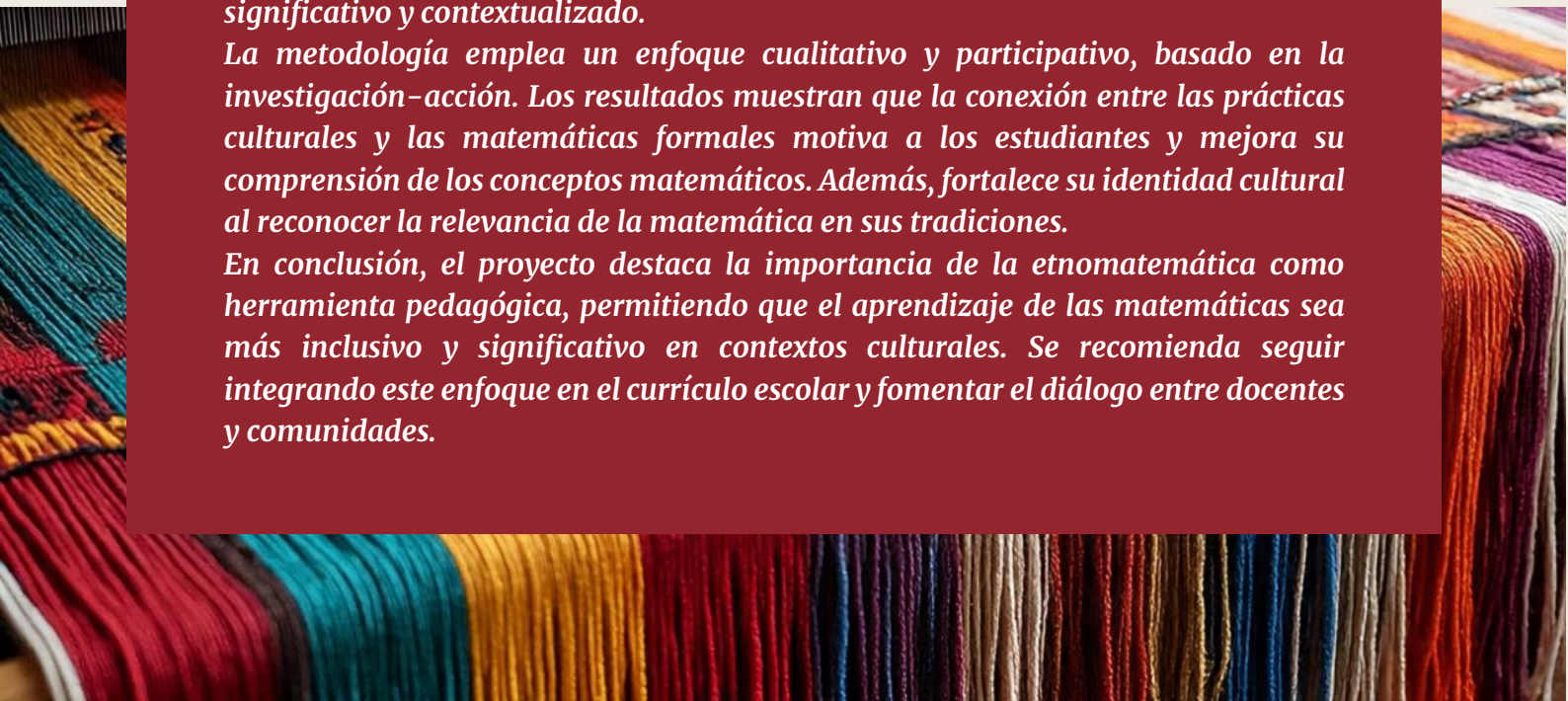


Resumen

La etnomatemática ofrece un enfoque que permite relacionar los saberes ancestrales con los conceptos matemáticos formales, haciendo el aprendizaje más relevante y contextualizado para los estudiantes. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar las competencias matemáticas de estudiantes de cuarto grado de educación secundaria mediante el análisis de patrones, proporciones y geometría presentes en los tejidos y artesanías de la cultura andina en Ayapata, Puno. Partiendo de la etnomatemática, se busca vincular los saberes ancestrales con los conceptos matemáticos del currículo escolar, lo que permite un aprendizaje más significativo y contextualizado.

La metodología emplea un enfoque cualitativo y participativo, basado en la investigación-acción. Los resultados muestran que la conexión entre las prácticas culturales y las matemáticas formales motiva a los estudiantes y mejora su comprensión de los conceptos matemáticos. Además, fortalece su identidad cultural al reconocer la relevancia de la matemática en sus tradiciones.

En conclusión, el proyecto destaca la importancia de la etnomatemática como herramienta pedagógica, permitiendo que el aprendizaje de las matemáticas sea más inclusivo y significativo en contextos culturales. Se recomienda seguir integrando este enfoque en el currículo escolar y fomentar el diálogo entre docentes y comunidades.





Introducción

La enseñanza de la matemática, tradicionalmente percibida como una disciplina abstracta y alejada de la vida cotidiana, enfrenta el desafío de encontrar enfoques que permitan a los estudiantes relacionarla con su entorno. En este sentido, la etnomatemática ofrece una vía para conectar los saberes ancestrales de diversas culturas con los conceptos matemáticos modernos. El presente proyecto busca aprovechar esta riqueza, integrando la matemática con las expresiones culturales de la comunidad andina de Ayapata, provincia de Carabaya, región Puno, donde los tejidos y la artesanía juegan un papel fundamental en la preservación de la identidad cultural.

Los tejidos andinos, reconocidos por sus complejos diseños geométricos, patrones repetitivos y simetrías, son una excelente plataforma para el desarrollo de competencias matemáticas. En ellos, es posible observar la aplicación práctica de conceptos como la proporcionalidad, la simetría y el uso de figuras geométricas. A través de este proyecto, se pretende que los estudiantes no solo identifiquen y analicen estos elementos matemáticos presentes en los tejidos, sino que también experimenten su aplicación en un contexto práctico y culturalmente relevante.

El proyecto fomenta un enfoque pedagógico activo, donde los estudiantes se convierten en exploradores de la matemática en su propia cultura. Esto incluye la observación directa de los tejidos y artesanías locales, la interacción con artesanos y el uso de herramientas matemáticas para describir y reproducir patrones geométricos. A lo largo de las actividades, se espera que los estudiantes desarrollen una mayor apreciación tanto de la matemática como de su patrimonio cultural, comprendiendo que ambas están interrelacionadas y que los conceptos matemáticos trascienden las aulas, encontrándose en aspectos cotidianos y tradicionales.

Además, el proyecto promueve el aprendizaje colaborativo y la participación activa de la comunidad, lo que refuerza el sentido de pertenencia cultural de los



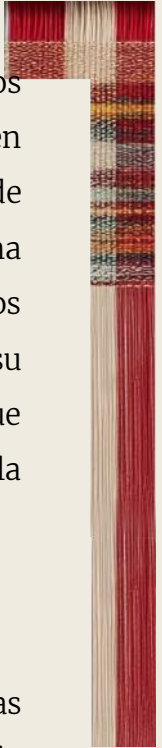
estudiantes. La posibilidad de aplicar la matemática para analizar y crear diseños textiles no solo hace que el aprendizaje sea más significativo, sino que también permite que los estudiantes valoren y mantengan viva una tradición ancestral de su pueblo. Al final del proceso, los estudiantes habrán adquirido una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos clave, habiéndolos aplicado de manera concreta y en un contexto cultural que resuena con su identidad. Este enfoque no solo desarrolla habilidades matemáticas, sino que también fomenta el respeto y la conservación del patrimonio cultural de la comunidad andina de Ayapata.

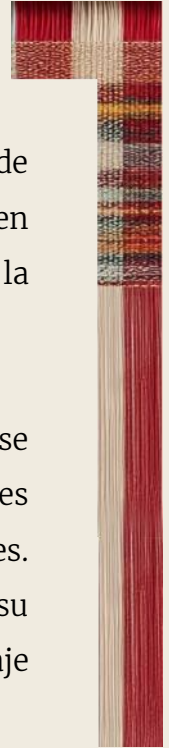
1. Planteamiento del Problema

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria mediante el análisis y creación de patrones geométricos, proporciones y simetrías presentes en los tejidos y artesanías de la cultura andina del distrito de Ayapata, ubicado en la provincia de Carabaya, región Puno. Este enfoque aprovecha la etnomatemática para conectar las tradiciones culturales de la región con el aprendizaje de la matemática, haciendo que los estudiantes vean la relevancia de esta disciplina en su vida cotidiana y en su identidad cultural.

En el contexto educativo actual, uno de los grandes desafíos es hacer que las matemáticas sean percibidas como útiles y significativas para los estudiantes.

Este proyecto propone un enfoque innovador, en el que los estudiantes trabajan de manera activa con tejidos y artesanías locales para identificar y aplicar conceptos como la simetría, las proporciones y las figuras geométricas, y luego utilizan estas habilidades para crear sus propios diseños inspirados en las tradiciones andinas. Las actividades incluyen la observación directa de los tejidos, el análisis de sus componentes geométricos y la reproducción de patrones utilizando herramientas matemáticas.





1.1. Descripción del usuario o beneficiario

Los beneficiarios directos de este proyecto son estudiantes de cuarto grado de secundaria en la Institución Educativa Ayapata. Esta institución se encuentra en un contexto rural donde las tradiciones culturales andinas, como el tejido y la artesanía, son prácticas comunes en la vida cotidiana.

Los beneficiarios indirectos son los artesanos y la comunidad en general, que se verán favorecidos al compartir sus conocimientos culturales con los estudiantes y recibir reconocimiento por su papel en la preservación de estas tradiciones. Asimismo, los docentes de la institución podrán integrar este enfoque en su planificación curricular, adoptando prácticas que promuevan un aprendizaje más significativo y conectado con la realidad cultural de sus estudiantes.

El bajo rendimiento escolar en matemáticas es un problema recurrente en las evaluaciones nacionales e internacionales, especialmente en contextos rurales como Ayapata, donde las herramientas didácticas no siempre están contextualizadas en la realidad cultural y cotidiana de los estudiantes. Las metodologías tradicionales de enseñanza de la matemática a menudo no logran captar el interés ni fomentar una comprensión profunda de los conceptos, lo que genera desmotivación y dificultades para aplicar lo aprendido en situaciones reales. En este sentido, se hace necesario buscar estrategias pedagógicas que combinen lo académico con lo cultural, creando una experiencia de aprendizaje que resulte significativa y relevante para los estudiantes.

La etnomatemática ofrece una oportunidad única para mejorar esta situación, al permitir que los estudiantes vean la matemática reflejada en las prácticas culturales que los rodean. Los tejidos, por ejemplo, son una expresión viva de conceptos matemáticos complejos, como las simetrías, las repeticiones y las proporciones. Al introducir a los estudiantes en el análisis de estos elementos dentro de los tejidos, el proyecto no solo promueve el aprendizaje matemático, sino que también fortalece la identidad cultural y el orgullo por sus raíces.

Este enfoque también tiene un impacto a nivel social y comunitario, ya que permite un intercambio de conocimientos entre generaciones, donde los artesanos locales comparten sus saberes ancestrales con los jóvenes. Así, se fomenta una interacción positiva entre la escuela y la comunidad, lo que refuerza el sentido de pertenencia y cohesión social.

Finalmente, este proyecto responde a la necesidad de aplicar el Currículo Nacional de Educación Básica, que promueve un enfoque por competencias y alienta la contextualización del aprendizaje. Los estudiantes no solo aprenderán matemáticas, sino que lo harán a través de un enfoque que celebra y preserva su patrimonio cultural, lo que resulta en un aprendizaje más profundo y significativo.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución Educativa III Ciclo Ayapata, mediante el enfoque etnomatemática, destacando la relevancia de la matemática en la tradición cultural.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar e identificar patrones geométricos en los tejidos o artesanías de la cultura viva de Ayapata.
- Analizar los principios matemáticos presentes en la repetición y simetría de los diseños artesanales.
- Aplicar principios de patrones geométricos, proporción, transformaciones geométricas y probabilidad en la creación de patrones geométricos.
- Valorar la relación entre la cultura y la matemática a través del diseño de artesanías.

3. Fundamentación teórica

Se presenta la fundamentación teórica sustentada en diferentes teorías pedagógicas. A continuación, se detalla:

i) Etnomatemática y su Relevancia en el Aprendizaje

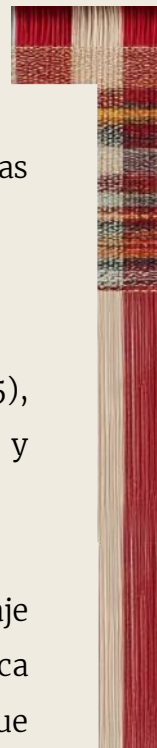
La etnomatemática, como término acuñado por D'Ambrosio (1985), busca vincular las prácticas matemáticas con las diversas culturas y comunidades alrededor del mundo.

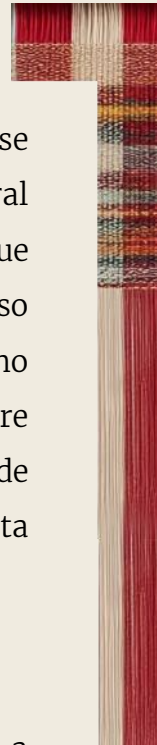
D'Ambrosio (2001) afirma que la etnomatemática fomenta el aprendizaje significativo, pues permite que los estudiantes reconozcan la matemática en su entorno y comprendan su utilidad más allá del aula. Este enfoque promueve un aprendizaje activo y contextualizado, en el que los estudiantes no solo reciben información, sino que también interactúan con su propia cultura, logrando una mayor motivación e interés en los contenidos matemáticos.

j) Aprendizaje Significativo

El proyecto también se sustenta en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968), quien sostiene que el conocimiento se adquiere de manera más efectiva cuando se relaciona con los saberes previos y la experiencia del estudiante.

Al vincular los conceptos matemáticos como las proporciones, la geometría y la simetría con los patrones presentes en los tejidos, los estudiantes logran entender de manera concreta y práctica estos contenidos, lo que facilita su retención y aplicación. Según Moreira (2017), el aprendizaje significativo no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también promueve una actitud positiva hacia el estudio, algo que es fundamental en la enseñanza de las matemáticas.





k) Teoría Sociocultural

Vygotsky (1978) plantea que el aprendizaje es un proceso social que se construye a través de la interacción con otros. La teoría sociocultural sostiene que el conocimiento se construye de manera colaborativa y que las herramientas culturales son fundamentales en este proceso. En el caso del proyecto, los estudiantes no solo aprenden de los docentes, sino también de los artesanos y de su comunidad. La colaboración entre estudiantes, maestros y miembros de la comunidad refuerza el sentido de pertenencia y la comprensión de la matemática como una herramienta práctica y culturalmente relevante.

l) Integración en el Currículo Escolar

En diversas partes del mundo, la etnomatemática ha comenzado a integrarse en los currículos educativos, especialmente en contextos multiculturales y rurales. La investigación ha demostrado que los enfoques etnomatemáticos facilitan un aprendizaje más contextualizado y relevante para los estudiantes. Según Rosa y Orey (2016), la etnomatemática permite a los estudiantes ver la matemática no solo como una disciplina abstracta, sino también como una herramienta que emerge de sus propias prácticas culturales.

En América Latina, por ejemplo, la etnomatemática ha ganado terreno en la educación rural e indígena. En Perú, Bolivia y México, el enfoque etnomatemático ha sido utilizado para conectar la matemática formal con las prácticas culturales de las comunidades indígenas, como el uso de patrones geométricos en textiles, la organización social basada en cálculos agrícolas, y la arquitectura tradicional.

m) Enfoque por Competencias

El Currículo Nacional de Educación Básica (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2016) promueve un enfoque por competencias, el cual se centra en el desarrollo de habilidades y conocimientos que permitan a los estudiantes enfrentar situaciones del mundo real. En este sentido, el proyecto busca desarrollar competencias matemáticas a partir de



situaciones significativas relacionadas con los tejidos andinos. Según este enfoque, los estudiantes son capaces de transferir y aplicar lo aprendido en contextos distintos, lo que los prepara para resolver problemas y desafíos que se presentan en su vida diaria.

El enfoque por competencias también pone énfasis en el aprendizaje activo y en el rol protagónico del estudiante en su proceso de formación (Tobón, 2013). A través del análisis y creación de patrones geométricos basados en los tejidos tradicionales, los estudiantes adquieren no solo conocimientos matemáticos, sino también competencias como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas.

4. Metodología

El presente proyecto se basa en un enfoque cualitativo y participativo, orientado al desarrollo de competencias matemáticas mediante la integración de la etnomatemática en el contexto cultural de Ayapata. A continuación, se detallan los aspectos clave de la metodología.

4.1. Diseño del Estudio

Este proyecto sigue un diseño de investigación-acción participativa (IAP), que permite a los estudiantes y a los miembros de la comunidad involucrarse activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque busca no solo recolectar información, sino también transformar la práctica educativa mediante la colaboración entre docentes, estudiantes, y artesanos locales. La IAP es adecuada en este contexto porque facilita la vinculación de la matemática con la vida cotidiana de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo (Kemmis & McTaggart, 2005).

4.2. Participantes

Los participantes clave en el proyecto son estudiantes de cuarto agrado del nivel secundario de la Institución Educativa Ayapata. Estos estudiantes provienen de un contexto cultural, donde los tejidos y las artesanías forman parte integral de

la vida comunitaria. Además, se incluirán artesanías locales que elaboran productos como frazadas, mantas, y otros tejidos tradicionales, así como el docente del área de matemática.

4.3. Fases del proyecto:

- a) **Diagnóstico y contextualización.** En esta etapa, se realizarán observaciones y entrevistas con miembros de la comunidad (tejedores locales, estudiantes y docentes) para identificar los patrones geométricos y las simetrías más comunes en los tejidos y bordados tradicionales. Además, se realizará una revisión bibliográfica de los principios de la etnomatemática y su aplicación en contextos educativos similares. Esta fase permitirá obtener una base sólida de información cultural y matemática que será utilizada como insumo para la fase de implementación.
- b) **Implementación de las actividades.** Esta fase comprende el desarrollo de sesiones de aprendizaje en las que los estudiantes trabajarán con ejemplos concretos de patrones y simetría presentes en los tejidos tradicionales. Las actividades incluirán:
- Análisis de los patrones geométricos utilizados en mantas y frazadas, relacionándolos con conceptos de simetría, proporción y transformaciones geométricas.
 - Creación de modelos matemáticos que representen estos patrones, utilizando herramientas como papel cuadriculado o software de geometría.
 - Realización de proyectos grupales donde los estudiantes diseñarán y crearán sus propios patrones inspirados en los tejidos, aplicando conceptos matemáticos de manera colaborativa.
- c) **Reflexión y evaluación.** En esta última fase, se llevará a cabo una reflexión colectiva sobre lo aprendido. Los estudiantes analizarán cómo los conceptos matemáticos que han estudiado están presentes

en las actividades culturales cotidianas de su comunidad. Se emplearán rúbricas de evaluación cualitativa para medir el desarrollo de las competencias matemáticas relacionadas con el análisis de patrones, simetría y proporciones.

4.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

Se emplearán diversas técnicas cualitativas para recolectar datos sobre el proceso de aprendizaje, tales como:

- Entrevistas semiestructuradas a los estudiantes y a las artesanas locales, para explorar sus percepciones sobre la relación entre la matemática y la cultura.
- Observación participante durante las sesiones de aprendizaje, documentando las interacciones entre los estudiantes y el docente, así como el nivel de comprensión de los conceptos matemáticos.
- Portafolios de trabajo elaborados por los estudiantes, donde se registrarán los avances en la creación de patrones geométricos y su relación con las matemáticas.

4.5. Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto se realizará de manera continua, utilizando una combinación de evaluaciones formativas y sumativas. Se aplicarán rúbricas para evaluar tanto los conocimientos matemáticos adquiridos como las habilidades creativas y colaborativas desarrolladas durante el proyecto. Además, se realizarán encuestas de satisfacción a los estudiantes y artesanas locales para medir el impacto cultural y educativo del proyecto.

5. Conclusiones

La integración de la etnomatemática en el proceso educativo puede enriquecer el aprendizaje de las matemáticas y fomentar una mayor apreciación

de la cultura local, como los tejidos y las artesanías. Este proyecto ayudó lograr un enfoque pedagógico innovador que resalta la relevancia de los conocimientos culturales en la enseñanza matemática.

El uso de patrones, simetría y proporciones presentes en los tejidos y artesanías permitió a los estudiantes comprender conceptos geométricos y matemáticos de una manera más accesible y significativa. Este enfoque, al estar anclado en la realidad cultural de los estudiantes, facilitó la transferencia de conocimientos entre la vida cotidiana y el aula, promoviendo una mayor motivación y participación. El análisis de los patrones geométricos en las mantas y frazadas tradicionales no solo mejoró el dominio de la simetría y las proporciones, sino que también permitió a los estudiantes explorar conceptos avanzados, como la transformación geométrica y las secuencias numéricas, de forma tangible.

Además, el proyecto destacó el valor de la colaboración entre la comunidad educativa y los artesanos locales, quienes desempeñaron un papel clave en la enseñanza al compartir sus conocimientos ancestrales. Esta interacción fomentó un diálogo intergeneracional y cultural que no solo enriqueció la comprensión matemática, sino también reforzó la identidad cultural de los estudiantes. Las actividades prácticas, como el diseño de patrones geométricos inspirados en las artesanías locales, no solo fomentaron la creatividad, sino también el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias fundamentales en el desarrollo integral de los estudiantes.

Este proyecto demostró que la etnomatemática no solo es una estrategia válida para enseñar conceptos matemáticos, sino también una herramienta para generar equidad educativa, al conectar el conocimiento académico con las experiencias y saberes culturales de los estudiantes. En comunidades como Ayapata, donde la educación matemática tradicional puede parecer distante, la etnomatemática ofrece un enfoque inclusivo y contextualizado que promueve un aprendizaje significativo.



6. Recomendaciones

Incorporar la etnomatemática de manera sistemática en el currículo educativo: Las autoridades educativas deberían considerar la etnomatemática como una metodología viable para enseñar matemáticas en comunidades rurales y multiculturales. Incluir ejemplos de la cultura local en la planificación curricular, ayuda a hacer las matemáticas más accesibles y relevantes para los estudiantes.

Fomentar el diálogo entre docentes y comunidades locales: Es recomendable que los docentes continúen estrechando lazos con los artesanos y otros miembros de la comunidad para seguir integrando prácticas culturales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos intercambios permiten que los estudiantes se reconozcan como actores activos en la preservación de su patrimonio cultural, mientras desarrollan competencias matemáticas.

Desarrollar materiales educativos basados en la etnomatemática: Se sugiere la creación de materiales didácticos específicos que vinculen las matemáticas con las prácticas culturales de diferentes regiones. Estos recursos, como guías de patrones geométricos o ejercicios basados en las proporciones y simetría de los tejidos, pueden ser utilizados en otras comunidades que también poseen una rica tradición cultural.

Capacitación docente en etnomatemática: Los docentes deben recibir formación en etnomatemática para que puedan implementar estos enfoques de manera efectiva en el aula. Esto incluiría talleres y programas de desarrollo profesional que brinden estrategias y recursos para la enseñanza contextualizada de las matemáticas.

Evaluación continua y adaptación del enfoque: Aunque el proyecto fue exitoso, es importante seguir evaluando el impacto de la etnomatemática en el desarrollo de competencias matemáticas a largo plazo. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas para adaptar las estrategias a las necesidades cambiantes de los estudiantes y mejorar los métodos pedagógicos.





7. Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston.
- D'Ambrosio, U. (1985). Etnomatemática y su contexto histórico. Revista Brasileira de História da Matemática, 11(21), 1-15.
- D'Ambrosio, U. (2001). Etnomatemática: Un programa. Editorial Limusa.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. In Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (Eds.), The Sage handbook of qualitative research (3rd ed.).
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. MINEDU.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente en la construcción del conocimiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(3), 100-117.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). Etnomatemática: un enfoque sociocultural para la enseñanza de las matemáticas. Perspectivas socioepistemológicas, 12(2), 77-90.
- Tobón, S. (2013). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe Ediciones.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.





Capítulo 08

Los estudiantes de la IES José Macedo Mendoza resuelven problemas de forma, movimiento y localización utilizando la fotografía matemática de la localidad

Quispe Condori, Edwin Heferson

Taype Copaja, Edith Gisela

Estudiantes del 4° grado de educación secundaria

IES “José Macedo Mendoza” de Macusani

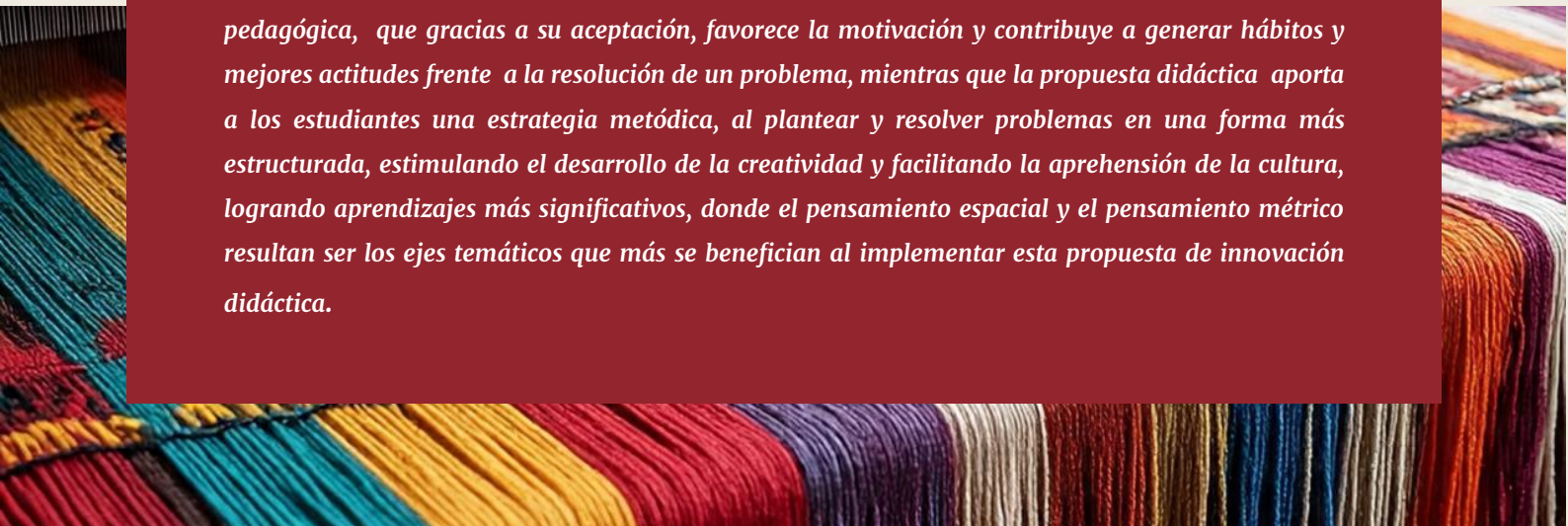
Docente asesor: Roque Quispe, Ronal Reynaldo

ad_cu_hu@hotmail.com



Resumen

Este trabajo de Etnomatemática de tipo cualitativo, presenta una propuesta pedagógica innovadora para fortalecer el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas en los estudiantes del cuarto grado de educación básica regular de la IES. JOSE MACEDO MENDOZA – MACUSANI, usando la fotografía como herramienta didáctica. Esta propuesta se fundamenta en las ideas de Alan Schoenfeld, George Polya y Miguel Guzmán en la resolución de problemas; inicia con la elaboración del diagnóstico de los estudiantes frente a la resolución de problemas, se continúa con la formulación e implementación de la propuesta, para finalmente evaluarla teniendo en cuenta los resultados alcanzados. Entre las conclusiones se destaca que la fotografía digital puede ser una herramienta pedagógica, que gracias a su aceptación, favorece la motivación y contribuye a generar hábitos y mejores actitudes frente a la resolución de un problema, mientras que la propuesta didáctica aporta a los estudiantes una estrategia metódica, al plantear y resolver problemas en una forma más estructurada, estimulando el desarrollo de la creatividad y facilitando la aprehensión de la cultura, logrando aprendizajes más significativos, donde el pensamiento espacial y el pensamiento métrico resultan ser los ejes temáticos que más se benefician al implementar esta propuesta de innovación didáctica.





Introducción

Cada pueblo ha desarrollado conocimientos en función de su forma de ser, conocer y relacionarse con el mundo del cual hacen parte y de las necesidades que surgen de la forma de vida que se ha dado. Lo mismo ocurre actualmente con los diversos grupos socioculturales que coexisten en nuestras sociedades. El estudio de esos conocimientos producidos en entornos sociales y naturales particulares hace parte del interés de la Etnomatemática. Ésta asume que puede haber tantas formas de conocer como formas de situarse en el mundo.

De ese modo, la Etnomatemática pretende explorar las diversas maneras de conocer el mundo. Aborda problemas socioculturales que no están restringidos a la Matemática disciplinar, dado que en las prácticas los conocimientos se movilizan indisciplinarmente¹, es decir, la Etnomatemática no aborda exclusivamente problemas relacionados con la enseñanza de las matemáticas escolares. Por lo tanto, la Etnomatemática como campo de investigación puede contribuir a: valorar y fortalecer el patrimonio sociocultural de los pueblos, comunidades y grupos socioculturales mediante el estudio de sus prácticas; dar un desarrollo alternativo a la historia y filosofía de las matemáticas, que visibilice las múltiples formas de constitución de sus objetos y prácticas, resaltando su carácter social, político y económico. Esto implica un desplazamiento desde el plano ontológico hacia el epistemológico en el estudio de los conceptos matemáticos; desarrollar una educación [matemática]² basada en la equidad y el respeto por la diferencia y la diversidad sociocultural, es decir, sensible a los factores sociales, culturales y políticos, en el marco de sistemas educativos nacionales.

Estimados estudiantes tienen en sus manos un material fotográfico del área de Matemática realizado en la ciudad de Macusani, el cual los acompañara el presente año escolar.



Este material de trabajo nace con la idea de que hay matemáticas en todas partes, y que encontramos las matemáticas en imágenes cotidianas que miramos todos los días. Esta ciencia nos rodea en los objetos cotidianos, aunque no la percibamos, la vemos constantemente en estructuras de edificios, casas, calles, avenidas, parques, instituciones, elementos de la naturaleza, objetos comunes a nuestro que hacer diario nos muestran que las matemáticas están en todas partes de nuestra localidad de Macusani. Seguro estoy que la utilización de este material nos dará mejores resultados en nuestra provincia de Carabaya con el compromiso de toda la plana docentes de la Institución Educativas JOSE MACEDO MENDOZA.

Sean bienvenidos queridos estudiantes al magnifico e interesante mundo de las Matemáticas.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del proyecto

Los estudiantes de la IES. JOSE MACEDO MENDOZA de la localidad de Macusani se encontraban desmotivados debido al COVID -19, en un 50%, para desarrollar actividades significativas en el área de matemática, por eso se desarrolló un proceso de sensibilización en el trabajo en aula y en las respectivas sesiones de aprendizaje, para aprender a desarrollar operaciones matemáticas concretas, a partir del uso y aplicación de la FOTOGRAFIA MATEMATICA en las sesiones de aprendizaje, para que estas fueran mas significativas en su desarrollo y aplicación en el aula.

1.2. Descripción del usuario o beneficiario

En la Localidad de la provincia de Carabaya del distrito de Macusani se puede observar formas geométricas planas y de tres dimensiones en las diferentes construcciones ya sea de casas, hoteles e instituciones educativas, parques, y otras instituciones del estado. A partir de la puesta en marcha de la experiencia se ha logrado en el 2024 se logró sensibilizar a los estudiantes para la realización de tomas de fotos del entorno que los rodea, esta experiencia

innovadora sirvió a los todos los estudiantes de cuarto año despertar el interés a las área Matemática especialmente en la competencia: Resuelve problemas de forma movimiento y localización.

El equipo de docentes de este proyecto innovador pretendemos lograr el interés por las matemáticas, poder aplicar a situaciones vivenciales y mejorar los aprendizajes en el área de matemática, específicamente en la competencia: Resuelve Problemas de forma movimiento y localización.

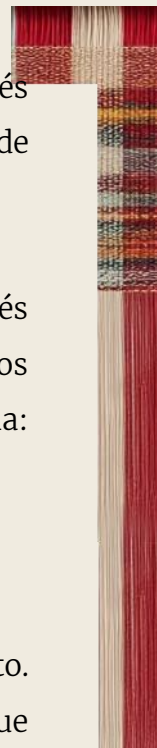
1.3. Justificación

Los estudiantes de la IES “JOSE MACEDO MENDOZA” – Macusani del 4to. año, vinieron trabajando con LA FOTOGRAFIA MATEMATICA, en los temas que corresponde al área de Geometría Plana y del espacio, haciendo uso de los celulares, Tablet y así poder tomar fotos relacionados a estas formas geométricas, enseñando la matemática de una forma diferente a la tradicional, donde el estudiante podrá darle la significatividad de los temas aprendidos, más aún ver su aplicación en la realidad.

Este proyecto de innovación presenta una innovación pujante para el desarrollo y el logro de los aprendizajes, nos permite conocer una nueva forma en la enseñanza de la matemática y fortaleza el trabajo colaborativo con cada uno de los integrantes proporcionándoles responsabilidades. La originalidad será valorada con los aportes constante de los estudiantes, docentes y padre de familia para así poder enriquecer y mejorar aspectos que requiera este proyecto.

La falta de interés de los estudiantes al aprendizaje de la geometría Plana y del Espacio de forma tradicional por parte de los docentes del Área de Matemática. Frente a esta situación nuestra institución educativa busca la mejora de los aprendizajes a través del uso de la fotografía matemática y los estudiantes sean protagonistas de este material.

Este desafío nos llevó a investigar y a realizar las diferentes fotografías tomadas por los estudiantes. A si mismo la enseñanza aprendizaje tradicional con clases



aburridas de geometría plana y del espacio en las diferentes sesiones de aprendizaje, ello nos obligó a pensar situación debía de cambiar de forma sistemática y progresiva.

Ante esta realidad de la IES “JOSE MACEDO MENDOZA” – Macusani, propone un nuevo modelo pedagógico es atraer a los estudiantes y padres de familia con un sistema educativo dinámico y creativo. Para ello implementamos este proyecto de innovación donde involucraremos a cada uno de los actores educativos. Este modelo procura formar estudiantes creativos y comprometidos con su formación integral y el desarrollo de sus competencias del área de matemática.

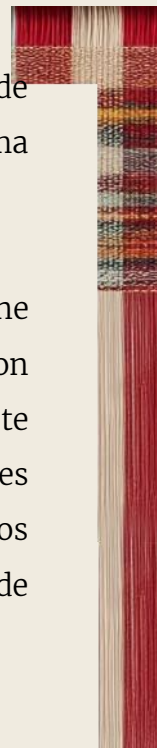
2. Fundamentación Teórica

2.1. La didáctica y el entorno

Una apreciación para resaltar es la que hace Imideo Nerici al plantear que “La Didáctica es el conjunto de procedimientos y normas destinados a dirigir el aprendizaje de la manera más eficiente posible” (Nerici, 1969, pág. 23), pues enmarca la didáctica en una visión práctica, del saber hacer, donde el maestro establece un conjunto de pasos para proceder en la enseñanza de sus estudiantes, donde prima el cómo va a ser enseñado sobre el qué va a ser enseñado, determinando los momentos con el fin de alcanzar los mejores resultados en el aprendizaje, empleando los medios disponibles de una manera racional, buscando optimizar siempre el proceso en recursos, en tiempo y en esta medida maximizar los saberes que puedan apropiar los aprendices.

2.2. El constructivismo y la resolución de problemas

Esta teoría propone que el alumno construye su conocimiento a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, en este sentido Jean Piaget refiere que entre el sujeto y el objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática, el sujeto es quien interpreta la relación con el entorno y no es suficiente con ser activo frente a él, sino que implica un proceso de reestructuración y reconstrucción, donde todos los nuevos conocimientos se



generan a partir de los ya existentes, construyendo una estructura donde se articulan los nuevos aprendizajes con los conocimientos previos que resultan ser la base sobre la cual se construye y los trasciende. El sujeto es quien construye su propio conocimiento obedeciendo a necesidades internas que están vinculadas al desarrollo evolutivo en que se encuentra el individuo.

Según Piaget, la exigencia de la necesidad es paralela a la necesidad de formular hipótesis o construcciones que conduzcan a la generalización de la ley lógica, de esta manera plantea que la resolución de un problema se centra en la significación del funcionamiento de la estructura de agrupaciones: 1. Esquema de la agrupación, es decir que la conciencia de la sucesión ordenada de las operaciones posibles. 2. Simple actuación de esas operaciones. 3. Organización del complejo de las nociones previas que depende de las leyes de agrupamiento (Piaget, 1976, pág. 115).

2.3. Procesos didácticos de la matemática

En su propuesta George Polya manifiesta que el alumno aprende por imitación y práctica, por este motivo es importante combinar las orientaciones del profesor con el uso personal de las estrategias heurísticas, entendiendo como heurística o estrategias heurísticas como las operaciones mentales útiles en el proceso de resolución de problemas, según Cristian Alfaro “busca obtener puntos comunes en cualquier tipo de problemas, lo que se quiere obtener son las características generales, estrategias de resolución, independientemente del problema. El objetivo es comprender estas estrategias típicamente útiles en la Resolución de Problemas” (Alfaro, 2006, pág. 6), además menciona que algunas de las heurísticas más usadas son: el ensayo error, hacer una representación, esquema o diagrama, buscar un problema análogo, particularizar, generalizar, descomponer y recomponer el problema entre otras.

La propuesta de Polya consta de cuatro fases:

1. Comprender el problema
2. Concebir un plan
3. Ejecución del plan

4. Examinar la solución obtenida

2.4. La fotografía como técnica para capturar la realidad

Se puede considerar que la fotografía es una herramienta científica y documental de gran importancia, permitiendo conocer el mundo a través de imágenes que no se pueden ver de otra forma, como las fotografías del espacio, de galaxias y planetas, así como las texturas de los diferentes tejidos de los seres vivos o microestructuras minerales entre otros, permitiendo maximizar el mundo microscópico de la naturaleza, mostrando los mínimos detalles que son imperceptibles al ojo humano. Hoy es considerada como una prueba objetiva ante los tribunales ya que puede evidenciar la realidad tal como es, en consecuencia Michael Langford manifiesta que: “Lo más importante es que todos los elementos de la fotografía se centren en la expresión del hecho documentado” ya que esto permite enfocar la atención del que la observe en lo que es de interés en comunicar, pues usar la cámara para hacer una fotografía resulta similar usar el lápiz para hacer un dibujo; no es sino un medio para comunicar algo. (García Varas, 2011, pág. 55).

3. Metodología

Los participantes del proyecto de innovación son los estudiantes de la IES. “JMM”, con quienes se inició este proyecto, porque la forma de enseñanza aprendizaje de la matemática debe de trascender en el aula y ser cada vez más significativo de aprendizaje.

Se implementará y alimentará la página web de la institución educativa con todas las acciones que se realizarán en la implementación del proyecto considerando la participación de todos los estudiantes, docentes y padres de familia.

Se realizará la feria de puertas abiertas del proyecto el cual se organizará con cada uno de los actores educativos del presente proyecto presentando avances y resultados, considerando aspectos favorables o que se necesitan reajustar.

La sensibilización del proyecto a través de talleres de socialización en forma sistemática primero a nivel de docentes, alumnos y padres de familia.

- Reuniones con equipo de docentes según cronograma de actividades.
- Sensibilización del proyecto a través de talleres de socialización en forma sistemática primero a nivel de docentes, alumnos y padres de familia.
- Desarrollo de sesiones de aprendizaje creativas e innovadoras
- Edición de un video de la actividad realizada en forma grupal.
- Socialización de la experiencia realizada en aula entre docentes- estudiantes.
- Evaluación practica sobre la experiencia realizada.
- Presentación y evaluación en Feria de Puertas Abiertas “FOTOGRAFIA MATEMATICA.

4. Conclusiones

Pretendemos que los alumnos miren con ojos matemáticos a su alrededor. En muchas ocasiones los alumnos identifican un concepto matemático, pero no lo reconocen, o confunden la forma con el fondo. Ven, por ejemplo, parábolas donde hay catenarias o buscan objetos con formas parecidas a las gráficas matemáticas en vez de buscar los conceptos mismos.

Podríamos organizar un concurso en que el concepto primara sobre todas las cosas rechazando cualquier fotografía que se alejara de esa idea, pero con ello estaríamos excluyendo a una gran cantidad de alumnos que tienen dificultades con los conceptos matemáticos y les privaríamos de una herramienta que puede ayudarles. Queremos, por tanto, un concurso de matemáticas en el que ningún alumno se sienta excluido, abierto a la imaginación y la creatividad y en que las matemáticas sean afables y próximas. Por otra parte, el objetivo de esta ponencia es animar al profesorado a participar u organizar este tipo de actividades.



5. Recomendaciones

El éxito de la propuesta didáctica radica en su constante o continua implementación, para que los estudiantes se apropien de la estrategia y se produzcan cambios en la actitud frente a la resolución de un problema.

Es importante que el docente motive a sus estudiantes a hacer uso de la medición con los instrumentos que dispongan y de esta forma aportar datos fidedignos de los elementos presentes en la fotografía, con el fin de fortalecer el pensamiento crítico y creativo y formular problemas que representen una realidad del entorno.

Es necesario acompañar en el proceso a los estudiantes, revisando constantemente sus avances, confrontando con preguntas que puedan conducirlo a verificar errores, a proponer otras alternativas o reforzar su propuesta.

6. Referencias Bibliográficas

- GUTIERREZ, Eva; GUTIERREZ, Marta; QUEIRUGA, Miguel Angel. Una mirada diferente, Editorial Q, 2008.
- MADDOZ, Chema. Chema Madoz, objetos 1990-1999, Museo Nacional Reina Sofía, MDRID, 2001.
- MEAVILLA, Vicente. Las matemáticas del arte, Almuzara, España, 2007.
- MORENO, Pilar. Anda con ojo, Faktoria K de libros, España, 2006.
- MORENO, Pilar. Ritmos. Matemáticas e Imágenes, Nivola, España, 2002.
- SOLANDO, José María. Las Matemáticas en los anuncios, Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 78:33-46, 2011
- VLAD, Alexeev. Imposible, world: Vicente Meavilla. <http://impossible.info/english/art/vicente/index.html>.





Capítulo 09

Tardes taurinas en Macusani: Un análisis etnomatemático de la devoción y tradición

Mamani Pacco, Edwin Donayre
Enríquez Gabonal, Cristian Antony
Estudiantes del 3° grado de educación secundaria
IES “Julio Gabancho Enríquez” de Macusani



Docente asesor: Saavedra Bustinza, Carmen Rosa
ad_cu_hu@hotmail.com



Resumen

Al examinar las tardes taurinas desde una perspectiva etnomatemática, podemos aportar una visión más profunda sobre cómo los conocimientos tradicionales no solo dan forma a la cultura local, sino también a las relaciones entre los miembros de la comunidad, quienes a través de sus actos de fe y de celebración. Este proyecto tiene como objetivo principal ofrecer un análisis profundo sobre cómo las Tardes Taurinas en Macusani no solo reflejan una tradición cultural y religiosa profundamente arraigada en la comunidad, sino también cómo se pueden reconocer, comprender y valorizar los conocimientos matemáticos que se dan en estos eventos. El enfoque permitirá obtener una comprensión más profunda de cómo la matemática, la cultura y la religión se entrelazan en las Tardes Taurinas de Macusani, ofreciendo una nueva perspectiva sobre cómo las prácticas culturales y tradicionales son espacios ricos en conocimientos matemáticos.



Introducción

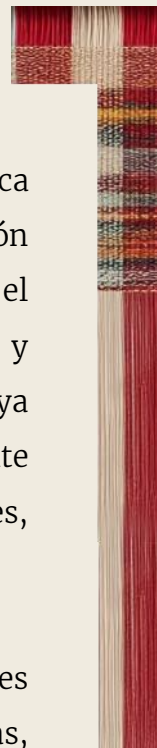
La historia de la Virgen Inmaculada Concepción en Macusani, Puno, es una rica tradición de fe y milagros que se remonta al siglo XVII, durante la colonización española. Según la leyenda local, un grupo de indígenas que pastoreaban en el Cerro Inmaculada descubrió una imagen de la Virgen, esculpida en madera y oculta en un lugar de difícil acceso. La aparición fue considerada un milagro, ya que una luz resplandeciente los guio hasta ella, lo que generó una creciente devoción en la comunidad. La Virgen fue vista como protectora de los pastores, sus rebaños y como fuente de sanaciones.

La devoción hacia la Virgen Inmaculada creció rápidamente, y los habitantes construyeron un santuario en su honor. Cada 8 de diciembre, celebran con misas, procesiones y danzas, fusionando elementos de la tradición católica con la cosmovisión andina, lo que refleja un profundo sincretismo cultural. La festividad ha sido clave para fortalecer la fe y la identidad local, siendo transmitida de generación en generación.

Una de las historias que consolidó la devoción hacia la Virgen habla de una mujer enferma que, tras prometer peregrinar a la Virgen si sanaba, se curó milagrosamente. Cumpliendo su promesa, organizó una festividad que se convirtió en una tradición anual, atrayendo a más personas en busca de su intercesión.

Otra historia relata el milagro de un niño perdido en las montañas, quien, tras recibir la protección divina de la Virgen, regresó a casa sano y salvo, guiado por una luz. Este relato, al igual que otros, ha reforzado la creencia de que la Virgen Inmaculada es un símbolo de esperanza y protección para la comunidad de Macusani.

Cada año, durante las festividades en su honor, la comunidad recuerda este milagro, agradeciendo por la protección y la intercesión de la Virgen en momentos de dificultad. La historia resalta la conexión emocional de los



habitantes de Macusani con su patrona, creando un lazo de esperanza y fe que perdura a lo largo de las generaciones.

La corrida de toros y la Virgen Inmaculada están conectadas en la cultura española, especialmente en el contexto de la tradición y la religión. En algunas regiones de España, las corridas de toros se celebran en honor a la Virgen, especialmente en fiestas patronales. La figura de la Virgen Inmaculada, como símbolo de pureza y protección, se asocia a veces con la idea de la lucha y el sacrificio, que también están presentes en la corrida.

Además, en el arte y la literatura, las corridas han sido representadas en relación con temas religiosos, destacando la dualidad entre la vida y la muerte, lo que puede llevar a reflexiones sobre la fe y la espiritualidad. Sin embargo, estas conexiones pueden variar en interpretación y significado según la región y las tradiciones locales.

1. Planteamiento del Problema

El principal problema que se plantea en este proyecto es el no aprovechamiento o desconocimiento generalizado de cómo las prácticas matemáticas, aunque implícitas, están presentes en las celebraciones de las Tardes Taurinas en Macusani. Las festividades taurinas, aunque cargadas de significados culturales, religiosos y sociales, rara vez se consideran desde la óptica matemática. Sin embargo, es posible que, al igual que en otras tradiciones populares, las formas en que se organiza el espacio, el tiempo, los movimientos y las decisiones de los participantes respondan a patrones y principios matemáticos que no se reconocen explícitamente como tales.

Este proyecto busca plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se manifiestan los conceptos matemáticos en las Tardes Taurinas de Macusani, y cuál es su relación con las tradiciones de devoción religiosa y cultural de la comunidad?

Para abordar este problema, se realizará un análisis que permita identificar los patrones matemáticos que se presentan en el presupuesto, forma del ruedo, palos, las secuencias de las corridas, la distribución de los toros en el ruedo, los tiempos de la festividad y las interacciones entre los participantes. Asimismo, se investigará cómo estos patrones están asociados con los significados simbólicos y espirituales de la festividad y qué rol juegan dentro de la comunidad.

La relevancia de esta investigación radica en que, al identificar la relación entre la matemática y la cultura tradicional de Macusani, se abrirá un nuevo campo de conocimiento en el que las matemáticas, lejos de ser una disciplina abstracta y alejada de la vida cotidiana, se demuestran como una parte integral de las prácticas culturales y religiosas. Además, el estudio podría contribuir a la preservación y valorización de las tradiciones de la región, al poner en evidencia la riqueza matemática contenida en estas expresiones culturales.

2. Objetivo general

El propósito principal de este proyecto es analizar las Tardes Taurinas en Macusani desde un enfoque etnomatemático, identificando las relaciones entre las prácticas culturales, la devoción religiosa y los principios matemáticos que subyacen en las festividades taurinas. En este contexto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y cuantificar los costos directos asociados a las prácticas de las Tardes Taurinas en Macusani y las relaciones entre las tradiciones religiosas y la organización matemática de las festividades:
 - Observar y documentar los costos que demanda organizar una tarde taurina (alquiler de ruedo, contratación de toreros, adquisición de toros, seguridad, costos de promoción y publicidad, infraestructura y servicios, impacto ambiental)
 - Determinar cómo los costos directos e indirectos afectan la economía local.
 - Investigar cómo los ciclos de la festividad (como las etapas de la celebración, las procesiones o las misas) se vinculan con las prácticas matemáticas.
- Recoger las percepciones de los actores clave sobre las posibles conexiones entre la matemática y las festividades taurinas:
 - Realizar entrevistas con los organizadores, con el fin de comprender cómo perciben la relación entre las prácticas tradicionales y los

conceptos matemáticos subyacentes, ya sea de manera consciente o implícita.

- Analizar las creencias y justificaciones culturales sobre las prácticas matemáticas presentes en el evento, para explorar cómo se vinculan con la devoción y la cosmovisión local.

3. Fundamentación teórica

La festividad de las Tardes Taurinas en Macusani, ubicada en la región andina de Perú, es un evento cultural que no solo celebra la tradición taurina, sino que también refleja una profunda conexión entre la matemática, la devoción religiosa y las prácticas sociales de la comunidad. Este análisis etnometodológico tiene como objetivo desentrañar las formas en las que las comunidades de Macusani estructuran sus tradiciones taurinas, poniendo énfasis en cómo las prácticas culturales, la devoción y la matemática se interrelacionan de manera orgánica.

Nuestra región Andina, con su rica herencia cultural, ha mantenido vivas diversas manifestaciones de fe, devoción y celebraciones populares que se entrelazan con las tradiciones locales. El análisis de las Tardes Taurinas en Macusani desde una perspectiva etnomatemática ofrece un enfoque innovador para comprender cómo los actores sociales de esta festividad aplican principios matemáticos, muchas veces de forma inconsciente, a lo largo de las diversas etapas de la corrida de toros. La etnomatemática, entendida como el estudio de las prácticas matemáticas en contextos culturales específicos, permite identificar cómo las estructuras numéricas y espaciales subyacen a las prácticas rituales, las costumbres populares y la organización de eventos como las tardes taurinas. A través de este lente, es posible ver cómo conceptos matemáticos tradicionales, como los patrones de simetría, proporciones, medidas de tiempo, espacio y ritmo, se integran en las formas de devoción, celebración y organización comunitaria.

3.1. Etnomatemática: teoría y principios

La etnomatemática fue propuesta por el antropólogo Ubiratan D'Ambrosio en la década de 1980 como un campo interdisciplinario que aborda el estudio de



las prácticas matemáticas en contextos socioculturales específicos. Según D'Ambrosio, las matemáticas son una construcción cultural que depende del contexto en el que se encuentran; en este sentido, las matemáticas no son una disciplina abstracta, sino que son una forma de organizar, entender y dar sentido al mundo. En este proyecto, se asume que las Tardes Taurinas en Macusani son un campo rico de prácticas matemáticas implícitas, tales como:

a) Resuelve problemas de cantidad

Números racionales: Operaciones con decimales, porcentajes, operaciones con números racionales, aproximaciones de los números decimales.

Elaboración de costos y presupuesto.

PRESUPUESTO ESTIMADO		
Rubro	Descripción	Costos
Organización y preparativos	Alquiler de oficina, Transporte, y personal administrativo	S/. 33,500
Elección de los Toros	Compra de toros, Transporte y seguros	S/. 121,100
Infraestructura	Alquiler de terreno y Construcción de la plaza de toros	S/. 95,000
Contratación de Toreros y Personal	Toreros, mozos de espadas, seguridad y equipo médico	S/. 50,000
Seguridad y Servicios Médicos	Seguridad privada y servicios médicos adicionales (ambulancia)	S/. 16,500
Vestimenta y Equipamiento	Trajes de toreros y equipo necesario para la corrida	S/. 22,000
Publicidad y Difusión	Publicidad en radio, redes sociales y afiches	S/. 18,000
Acomodaciones y Comida	Hospedaje y alimentación para toreros, personal y otros invitados	S/. 19,200
Premios y Honorarios	Premios en efectivo y trofeos para los toreros	S/. 33,000
TOTAL ESTIMADO		S/. 508,300

La distancia desde el colegio JGE hacia Maycusacoc es de 2.7 km restandole los metros que toma hacia la iglesia (779 metros) nos daría un total de 1.9 km (1931 metros).

- Números enteros: Antiguamente se daba 7 días de Devoción

- Porcentajes: La devoción aumento de un 7% a un 81% porque antes la mayoría era politeísta, pero ahora la mayoría lo festeja..

b) Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Mapas y planos a escala: relación de medida, desplazamiento, diseño de regiones y formas bidimensionales, altitud y posición del toril, realizada a una escala de 1/200.

El gran toril de Macusani Área:

1R :1660 m²

2R:1960 m²

Diámetro:

1R:46

2R:50

Perímetro:

1R:144

2R:157

Radio

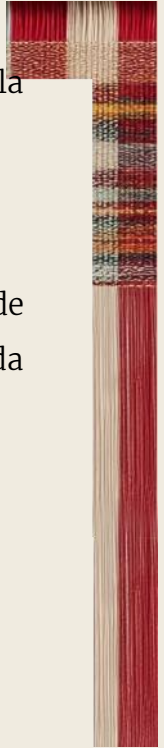
1R:23

2R:25

Para realizar la conversión a escala de 1:200, necesitamos dividir todas las medidas por 200. Aquí tenemos los resultados para cada una de las áreas, diámetros, perímetros y radios que se toaron para la maqueta:

1R (Primera Región)

- Área:
- $1660 \text{ m}^2 \div 200 = 8.3 \text{ m}^2$
- Diámetro:
- $46 \text{ m} \div 200 = 0.23 \text{ m}$
- Perímetro:
- $144 \text{ m} \div 200 = 0.72 \text{ m}$
- Radio:
- $23 \text{ m} \div 200 = 0.115 \text{ m}$





2R (Segunda Región)

- Área: $- 1960 \text{ m}^2 \div 200 = 9.8 \text{ m}^2$
- Diámetro:
- $50 \text{ m} \div 200 = 0.25 \text{ m}$
- Perímetro:
- $157 \text{ m} \div 200 = 0.785 \text{ m}$
- Radio:
- $25 \text{ m} \div 200 = 0.125 \text{ m}$
- **Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**
Mapas y planos a escala: relación de medida, desplazamiento, diseño de regiones y formas bidimensionales, altitud y posición del toril, realizada a una escala de 1/200.

4. Metodología

Para abordar este enfoque, se desarrollará una metodología multidisciplinaria que combine los siguientes componentes:

a. Trabajo de Campo Etnográfico:

Observación participante durante las Tardes Taurinas en Macusani, documentando en detalle la disposición espacial y temporal de los eventos, así como las interacciones entre los participantes.

b. Entrevistas:

Entrevistas semiestructuradas con actores clave, como los organizadores de las festividades y los miembros de la comunidad, para recopilar sus perspectivas sobre las prácticas tradicionales y sus conexiones con las matemáticas.

c. Análisis Cuantitativo y Cualitativo:

Análisis de datos cualitativos obtenidos de las entrevistas y observaciones, complementados con el análisis cuantitativo, por ejemplo, medición de distancias, tiempos, números de toros, etc.





d. Análisis Matemático:

Se identificará y analizará cualquier tipo de relación matemática presente en las prácticas, tales como la disposición de los elementos durante el evento (espacios, tiempos, desplazamientos), la simbología numérica (por ejemplo, el número de toros, las etapas de la festividad, los ciclos de la devoción), y sobre todo las posibles estrategias utilizadas en la organización del evento.

5. Conclusiones

Este proyecto se apoya en los principios de la etnomatemática, la etnografía y los estudios culturales, ofreciendo una visión integral de cómo las matemáticas se entrelazan con las tradiciones religiosas y culturales. La metodología propuesta, que combina la observación participante, las entrevistas, el análisis cuantitativo y cualitativo, permitirá desentrañar las estructuras matemáticas presentes en las Tardes Taurinas en Macusani, revelando una nueva dimensión del evento que combina la devoción, la cultura y la matemática en una celebración única.

6. Recomendaciones

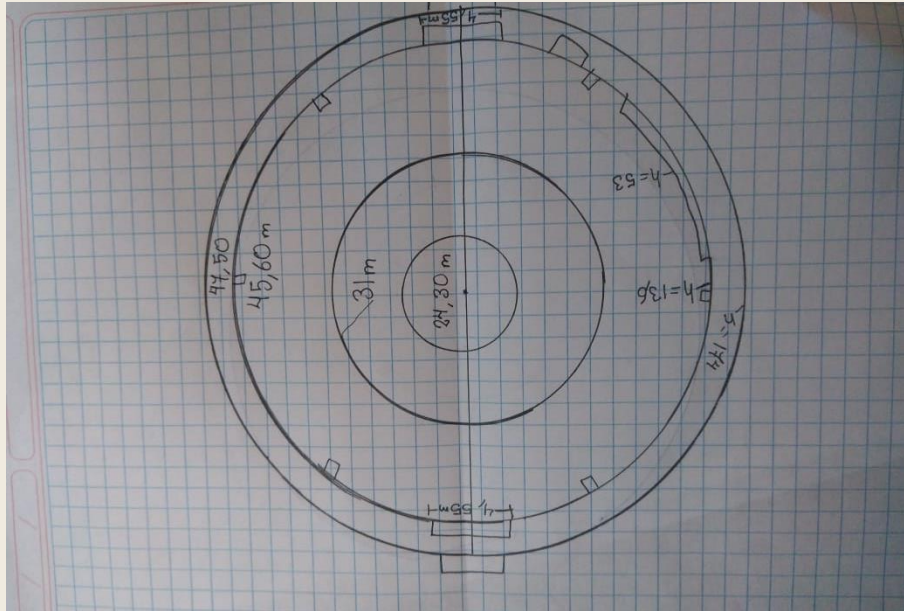
Asumir la **responsabilidad del alferado** (la organización de una fiesta o festividad, especialmente en tradiciones como las **Tardes Taurinas**) es un reto que implica planificación, coordinación y manejo de recursos. Aquí te ofrezco algunas recomendaciones clave para quienes asumen esta tarea, con especial énfasis en la **planificación y el presupuesto**.

7. Referencias Bibliográficas

- Ministerio de Educación – MINEDU. (s. f.). Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/minedu>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (s. f.). Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/inei/>
- Perú, E. C. (s. f.). Fiesta Brava | Blog | EL COMERCIO PERÚ. El Comercio Perú. <https://elcomercio.pe/blog/fiestabrava/2017/12/feria-de->



Anexo N° 02: Bosquejo para realizar la maqueta del ruedo de toros.



Anexo N° 03: Visita al ruedo de toros



Anexo N° 04: Entrevista realizada a un alferado pasante (Jose Alexander Quisp Sarmiento).





Capítulo 10

T'anta ruwana wasi: “Panaderia Carmen”

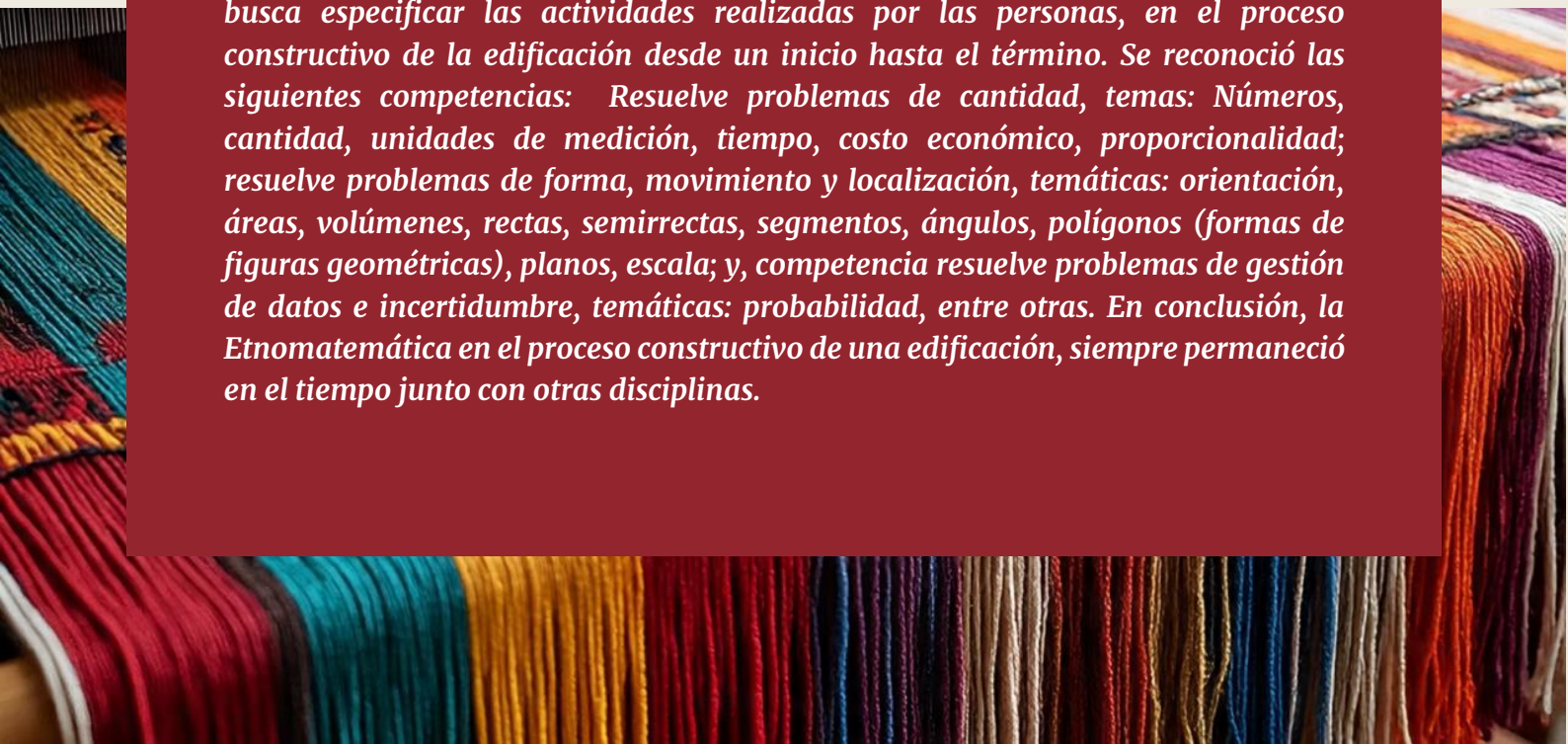
Cuba Quispecondori, Rose Linda
Casazola Cáceres, María Liz
Estudiantes del 5° grado de educación secundaria
IES “Julio Gabancho Enríquez” de Macusani

Docente asesor: Flores Vilcapaza, Rubén
ad_cu_hu@hotmail.com



Resumen

En el Perú la tierra es el elemento natural más cercano y abundante. La pobreza y la falta de financiamiento hace que millones de familias continúen construyendo sus casas con tierra utilizando la técnica del adobe. Dentro de los objetivos, es analizar y afianzar el proceso de aprendizaje en la construcción de una edificación denominada Tanta Ruana Wasi “panadería Carmen”, donde se verifique la aplicación de las matemáticas (Etnomatemática), y describir en el proceso constructivo, dando a conocer las competencias matemáticas y temáticas respectivas. La metodología del estudio es de tipo descriptivo – analítico ya que, se busca especificar las actividades realizadas por las personas, en el proceso constructivo de la edificación desde un inicio hasta el término. Se reconoció las siguientes competencias: Resuelve problemas de cantidad, temas: Números, cantidad, unidades de medición, tiempo, costo económico, proporcionalidad; resuelve problemas de forma, movimiento y localización, temáticas: orientación, áreas, volúmenes, rectas, semirrectas, segmentos, ángulos, polígonos (formas de figuras geométricas), planos, escala; y, competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, temáticas: probabilidad, entre otras. En conclusión, la Etnomatemática en el proceso constructivo de una edificación, siempre permaneció en el tiempo junto con otras disciplinas.



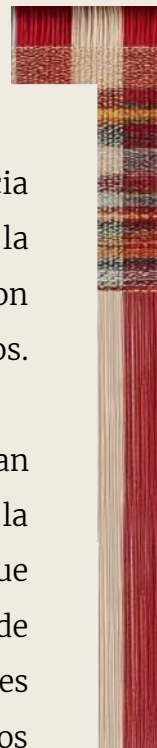
Introducción

La tierra es el material de construcción más antiguo del que se tenga referencia en el mundo. Muchas de las culturas que florecieron en la antigüedad como la cultura Maya o la cultura Inca desarrollaron técnicas para la construcción con tierra de sus viviendas y de sus depósitos de alimentos, de sus tumbas y templos.

La técnica para trabajar la tierra como material de construcción han evolucionado a través del tiempo de acuerdo a la influencia que ejerce la aparición de otros materiales y otras tecnologías de construcción con las que tiene que competir para sobrevivir. Así, con la aparición de la madera de eucalipto se modificaron las posibilidades del adobe para construir ambientes más amplios y más altos; la inclusión de la caña brava en la estructura de los ambientes contruidos con adobe ha mejorado notablemente su respuesta a los sismos. El agregado de paja picada le ha dado mayor cohesividad a la masa del barro, mejorando su resistencia.

La etnomatemática tiene gran potencial para servir de base en la elaboración de actividades matemáticas con la intención de colaborar significativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, fundamentalmente en las áreas con mayores dificultades para que los estudiantes comprendan su importancia en la vida en este caso vinculada a las actividades cotidianas de las comunidades relacionadas con sus prácticas tecno productivas.

En el presente proyecto se mostrará, paso a paso, como es la construcción de una edificación de adobe en la edificación existente tanta ruana wasi “panadería Carmen”, con la aplicabilidad notoria de las matemáticas que se manifiesta como Etnomatemática, en donde se recomienda para una vivienda construir de un piso, con habitaciones cuadradas, de mediano tamaño y con cantidad moderada de huecos en las paredes que son las puertas y ventanas, con una altura de las paredes que no exceda el ancho de la habitación; pero con la incorporación de otros materiales una construcción de adobe puede construirse de 2 pisos y de formas rectangulares.





1. Planteamiento del Problema

Los factores que contribuyen a definir las características de las construcciones rurales y a los cuales hay que prestarles la mayor atención al momento de diseñar un ambiente de distintos fines, son las viviendas de adobe utilizadas del material tierra.

El adobe, está el hecho de que no necesitan complejos sistemas de transformación industrial que a la postre representa un ahorro de energía, son materiales aislantes del sonido y que controlan las temperaturas extremas, y son también resistentes al fuego, y son materiales que hacen posible la autoconstrucción. De acuerdo a María Auxiliadora Alfonso Alvarenga: “La tierra, por ser un material universalmente disponible, sus propiedades termal, bajo costo y consideraciones ecológicas, parece ser uno de los mejores materiales para la construcción de hogares. Sin embargo, las personas abandonan este método debido a malas interpretaciones. Millones de personas hoy no tienen hogar, usar la tierra como un material de construcción puede solucionar este problema a medida que se revitalizan estas técnicas de construcción”. A pesar de todo esto debemos reconocer que, en el Perú, debido a los imaginarios propiciados por la migración, se ha dado un fenómeno en los que los campesinos de los andes, que originalmente tenían unas casas de adobe, humildes pero adecuadas desde el punto de vista del confort térmico, van cambiando sus viviendas por viviendas realizadas mediante bloques de hormigón y con cubierta de planchas de zinc, procurando con esto alcanzar los modelos de “progreso” de la ciudad. Lo grave es que estas nuevas edificaciones no tienen el confort de las antiguas lo que en muchos casos ha llevado al abandono de estas edificaciones nuevas, que se convierten en algunos casos en cueros para sus dueños.

La importancia de una edificación de adobe, en especial de la pareja Sr. Julio Delgado y Sra. Nathi Aragón a partir del año 1929, con fines comerciales “Horno de pan” en el pueblo de Macusani, que luego años posteriores fue heredado a la Sra. Carmen Delgado como una panadería que beneficia en el sustento económico de su familia y brinda un servicio a la comunidad de Macusani, nos lleva a preguntarnos: ¿Cómo es la construcción de dicha edificación?, ¿Qué



materiales se utilizó?, ¿Qué relación hay con el tiempo transcurrido?, ¿Cuánta inversión se habrá necesitado? Y una pregunta que debe ser respondida con demostraciones claras ¿Existe Etnomatemática en la edificación construida?; de esta forma es necesario conocer las costumbres de los pobladores, el proceso constructivo y el servicio comercial que presta.

Hoy en día, la edificación presta un gran servicio a la comunidad de Macusani en la venta de panes artesanales que se diferencia de otros que son mecanizados o no tienen las recetas adecuadas. Los panes son alimentos de compartir andino, al igual que la coca de generación en generación.

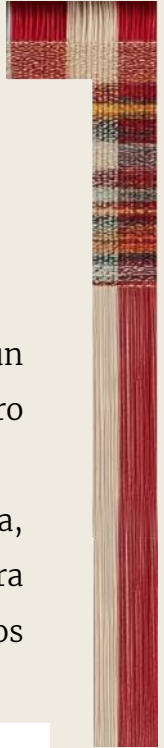
2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Analizar y afianzar el proceso de aprendizaje en la construcción de una edificación, donde se verifique la aplicación de las matemáticas (Etnomatemática) en dicha edificación que a la fecha sigue en operatividad denominada panadería “Carmen”, que es de actividad comercial en la elaboración de panes artesanales, en las intersección de las calles del Jr. Bolognesi y Jr. Alfonso Ugarte, ubicada en el distrito de Macusani y permita la interacción social de aprendizaje, coadyuvando a la “Etnomatemática” como parte de una forma de vivencia en nuestra sociedad.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la edificación Tanta Ruana Wasi “panadería Carmen”, y describir la Etnomatemática en el proceso constructivo, dando a conocer las competencias matemáticas aplicadas según el currículo nacional y las temáticas.
- Reconocer otras actividades culturales, sociales, ancestrales interrelacionadas con la Etnomatemática para que fortalezcan al buen vivir del poblador de Macusani y complementen el enfoque inclusivo e intercultural del perfil de egreso de la educación básica.



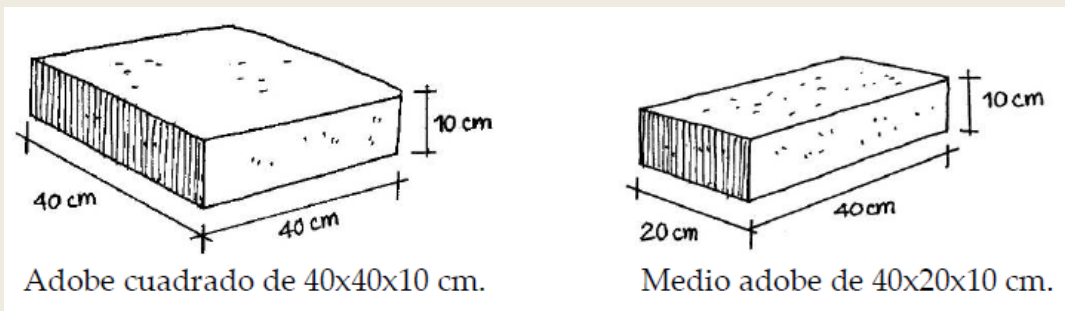
3. Fundamentación teórica

3.1. Elaboración de los adobes

- **Adobe**

Dirección nacional de construcción. (2010) Se define el adobe como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos.

Blondet, (2010) Los adobes se hacen con una mezcla de buena tierra, arena gruesa, paja y agua. Es necesario que sean anchos y resistentes para que las paredes de tu vivienda sean robustas y resistan bien los terremotos.



- **Construcción del tendal**

Carazas, (2002) El área de producción se determina en función del rendimiento diario, las dimensiones del adobe (espesor) y su tiempo de secado.

- **Preparación del barro para hacer adobes**

Carazas, (2002) el mezclado se realiza en dos etapas: primero se mezclan la tierra y el agua, segundo la tierra con agua se mezcla con la paja hasta lograr una pasta homogénea y plástica.

- **Moldeo de adobes**

Morales; Torres; Rengifo & Irala, (1993) El moldeo puede ser el tradicional, utilizando moldes sin fondo y vaciando la mezcla en el molde directamente sobre el tendal.



- **Secado de apilado de adobes**

Blondet, (2010) El tiempo de secado de los adobes depende del clima de la zona donde vives. Se recomienda dejar secar los adobes por 3 semanas como mínimo en el tendal.

3.2. Construcción de la edificación

- **Nivelación del terreno**

Carazas, (2002) con la ayuda de una manguera transparente y agua se realiza:

- La verificación del % de desnivel del terreno.
- Definir las alturas de las cimentaciones.
- Trasladar alturas de un punto a otro.

- **Trazo y replanteo**

Blondet, (2010) El trazado sirve para marcar en el terreno el lugar donde construirás los cimientos. Traza los ejes de los cimientos de acuerdo a los planos de tu vivienda.

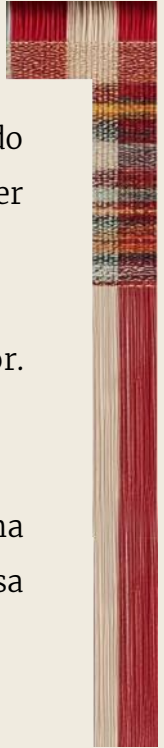
- **Excavación de cimientos**

Blondet, (2010) Utiliza pico y pala para excavar los cimientos siguiendo las marcas de cal hechas en el terreno.

- **Cimentación**

Predes, (2002) El cimiento de una casa le da estabilidad y unidad a la vivienda, dándole una estructura compacta. En suelos normales tendrá una profundidad de 60 cm.

Carazas, (2002) La decisión de escoger en tipo de material para las cimentaciones estará en función de la disponibilidad del material, los costos y rapidez en la puesta en obra.



- **Construcción de las paredes**

Morales; Torres; Rengifo & Irala, (1993) La longitud de un muro tomado entre dos contrafuertes o dos muros perpendiculares a él, no debe ser mayor que 10 veces su espesor.

La altura máxima de los muros no debe ser mayor que 8 veces su espesor.

- **Construcción de viga collar**

Blondet, (2010) La viga collar tiene la forma de una escalera y está hecha con troncos de eucalipto. Se coloca encima de todas las paredes de la casa para amarrarlas y permitir que trabajen juntas durante un terremoto.

- **Construcción del techo**

Morales; Torres; Rengifo & Irala, (1993) Se recomiendan techos de una o dos aguas. Es importante estudiar la pendiente de los techos y la longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar. La pendiente puede variar de 15 a 30 % y los aleros perimetrales tendrán una longitud mínima de 50 cm. Para impedir que los muros sean humedecidos por el agua de la lluvia.

- **Tarrajeo de muros**

Morales; Torres; Rengifo & Irala, (1993) El revestimiento de tierra, se utiliza el mismo barro del muro, con un 50% más de arena y el 2% en peso de paja o pasto seco. Este barro puede estabilizarse con asfalto en una proporción del 2%.

4. Metodología

4.1. Lugar de estudio

El estudio se realiza en la panadería “Carmen”, en la intersección de las vías Jr. Bolognesi y Jr. Alfonso Ugarte de la ciudad de Macusani del distrito del mismo nombre.

c) Ubicación Política:

- Región : Puno
- Provincia : Carabaya
- Distrito : Macusani

d) Ubicación Geográfica:

- Latitud Sur : Puno
- Latitud Oeste : Carabaya
- Altitud : Macusani



Fuente: Google maps

4.2. Descripción de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos

a) Diseño:

La dimensión del estudio es en una infraestructura antigua de la ciudad de Macusani, denominada T'anta Ruwana Wasi “panadería Carmen”, es describir situaciones y eventos presentados.

El estudio es de tipo descriptivo - analítico ya que, en una situación controlada, se busca especificar las actividades realizadas por las personas, en el caso sobre la construcción del horno desde un inicio hasta el término.

Se miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes de la infraestructura en especial sobre el área de Matemática para responder las preguntas específicas que busca la Etnomatemática.

b) Métodos matemáticos aplicados en la construcción:

- **Área de terreno a construir:**

- **Delimitación del lugar donde se construirá.**

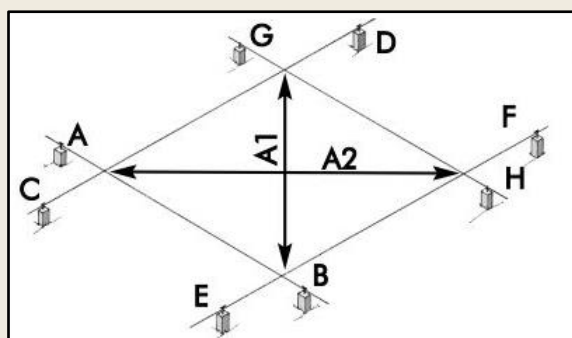
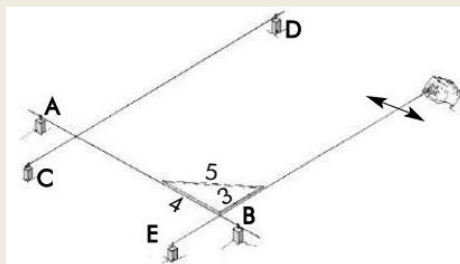
- Orientación de la propiedad; Ejes cartesianos (X; Y): Este, Norte, Oeste y Sur.
- Área = Largo x Ancho.

- **Limpieza y nivelación del terreno.**

Recta numérica vertical, con nivel de manguera.

- **Trazado y replanteo, con ayuda de estacas provisionales y una cuerda.**

- Segmentos de rectas paralelas, segmento de rectas perpendiculares.
- Escuadra, método 3, 4, 5 formando líneas perpendiculares entre sí, con cinta métrica.



- **Área de elaboración de adobes**

Se elabora en espacios abiertos y al aire libre.

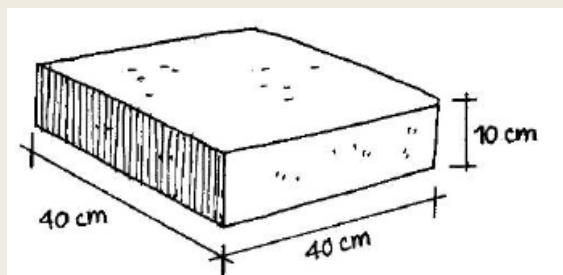
- **Volumen de un adobe**

Se elabora en espacios abiertos y al aire libre.

- Volumen de tierra, volumen de agua y cantidad de paja.



- volumen de un adobe = Largo x Ancho x Altura



- **Volumen de excavación de cimientos:**

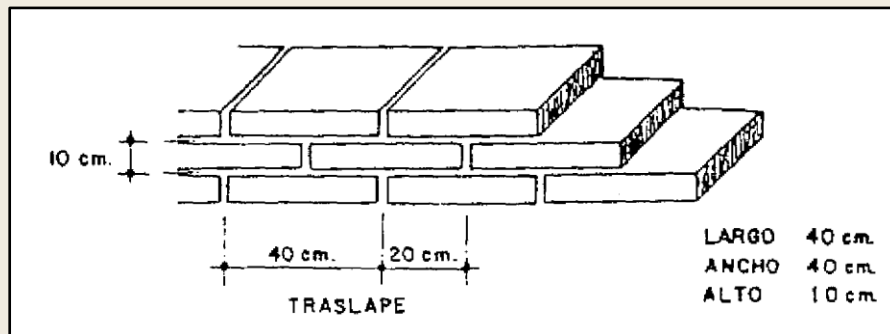
- Volumen = Largo x Ancho x Profundidad.
- Cantidad de tierra excavada:

Volumen excavado x 1.25 (coeficiente de esponjamiento tierra suelta)

- **Volumen de cimientos y sobrecimientos:**

- Volumen = Largo x Ancho x Profundidad.
- Cantidad de materiales: Barro en m³
Piedra en m³

- Rectas horizontales y verticales en la construcción del muro
 - Cantidad de adobes.



$$C = \frac{1}{(L+J) \times (H+J)}$$

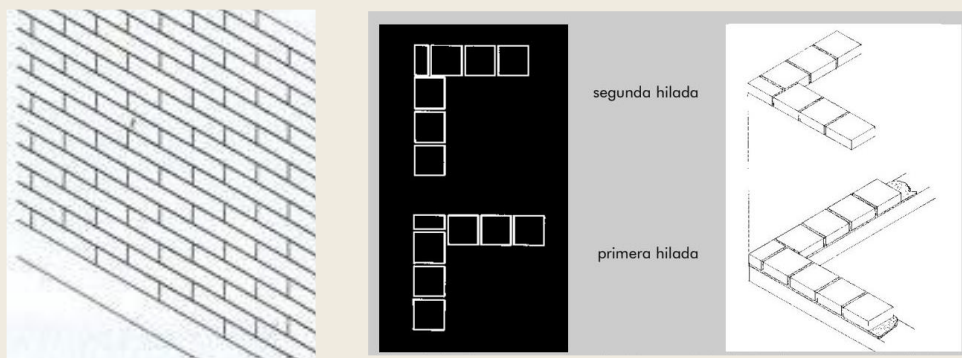
donde:

Diagrama de un adobe con las siguientes dimensiones:

- L: longitud del adobe colocado (m.)
- H: altura del adobe colocado (m.)
- J: espesor de la junta (m.)

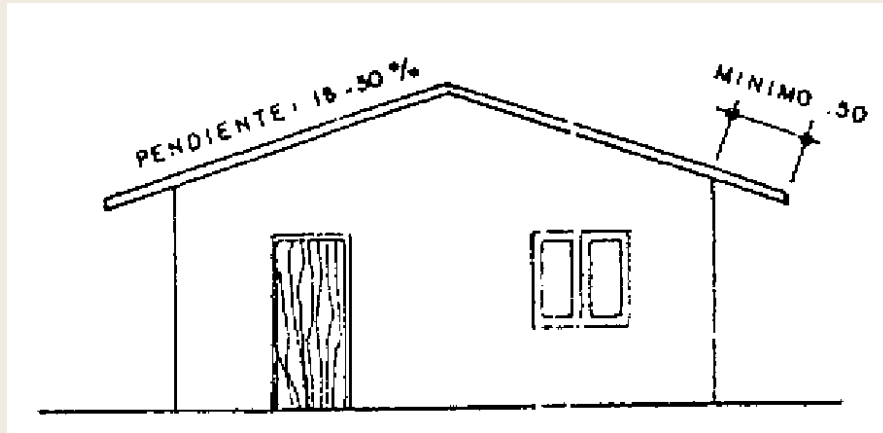
C = cantidad de adobes (unidad/m²)
 L = longitud del adobe colocado (m.)
 H = altura del adobe colocado (m.)
 J = espesor de la junta (m.)

- Asentado de los adobes, son los aparejos de muros, es la traslación de bloques en semi recta, colocación de adobes.
 En forma de "L", aparejado de la primera y segunda hiladas:



- Longitud de troncos para viga collar, dintel (puerta)
 - Determinación de longitudes de troncos (segmentos de rectas):
 cantidades de cada dimensión, se materializa segmentos de rectas paralelas, segmentos de rectas perpendiculares.

- Pendiente de techo, tipo de triangulo perfil, cantidad de materiales



- Área de tarrajeo en muros exteriores e interiores
 - Área de tarrajeo = Largo x Altura.
- Forma de puertas y ventanas, costos
 - Rectángulos de diversos tamaños.
 - Costo de puerta y costo de ventana.
- Área de acabado de piso, proporción de materiales
 - Área = Largo x Ancho.
- Costos de la infraestructura.
- Tiempo en la construcción.
- Actividad comercial:
 - Ganancia = Costo Venta - Costo Producción.
- Juego de dados andinos:
 - Probabilidad matemática: $\frac{\text{casos favorables}}{\text{casos totales}}$

c) Materiales, equipos e insumos:

- Cinta métrica, cuaderno de apunte.
- Libros de la temática adobe.

- Computadora, impresora.
- Material de escritorio.
- Material elaboración de maqueta: pedazo de triplay, adobes de miniatura elaborados de barro, yeso, paja, entre otros.
- Papelotes para exposición.
- Cámara filmadora de video.
- Coca, vino, huesillos de alpaca.
- Otros.

5. Conclusiones

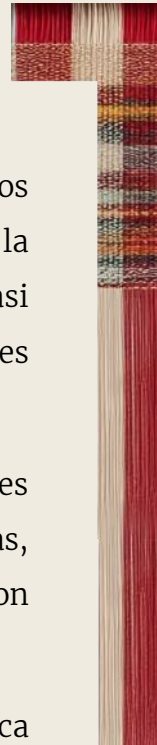
Se logró completar el proceso análisis y se afianzo para la generación de conocimientos Etnomatemáticas con la edificación: T'anta ruwana wasi “Panadería Carmen” ubicado en las intersecciones de las calles Jr. Bolognesi y Jr. Alfonso Ugarte de la ciudad de Macusani. Como es sabido nuestros ancestros aplicaban un conocimiento empírico y a partir de ello desarrollaban sus actividades.

Analizado la edificación, se describe la Etnomatemática en el proceso constructivo de dicha infraestructura, que siempre estuvo ahí junto con otras disciplinas, su trascendencia permaneció en el tiempo, llegando a las siguientes competencias del currículo nacional y temas desarrolladas:

- Competencia resuelve problemas de cantidad, temáticas:** Números, cantidad, unidades de medición, tiempo, costo económico, proporcionalidad.
- Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, temáticas:** Orientación, áreas, volúmenes, rectas, semirectas, segmentos, ángulos, polígonos (formas de figuras geométricas), planos, escala.
- Competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, temáticas:** probabilidad, entre otras.

Reconocimiento de otras actividades culturales, sociales, ancestrales interrelacionadas con la Etnomatemática que fortalecen al buen vivir del poblador de la zona de Macusani, que se va perdiendo con el ingreso de un mundo globalizado, que por siglos se tenía. Se completa con el enfoque de inclusión e intercultural del perfil de egreso de la educación básica.





6. Recomendaciones

Los conocimientos indagados, deben ser masificados dando esa posibilidad a los demás estudiantes, pobladores y personas que desean conocer la Etnomatemática en la construcción de la edificación Tanta ruana wasi “panadería Carmen”, de ello fomentar una reflexión de nuestras costumbres para que sigan persistiendo en el tiempo.

En el análisis descriptivo de la Etnomatemática en diversas actividades desarrolladas, las competencias del currículo nacional y temas de matemáticas, se recomienda profundizar la información para lograr mayor aprendizaje con métodos de conocimiento científico.

Publicitar las costumbres y tradiciones interrelacionadas con la Etnomatemática a nivel local, provincial, regional y nacional; en especial las instituciones de Municipalidad, Ugel, Drep, Dirección regional de cultura entre otras instituciones mediante: folletos, textos, publicaciones virtuales, etc. Dando a conocer con un enfoque inclusivo e intercultural.

7. Referencias bibliográficas

- Blondet; Vargas; Torrealva; y Rubiños (2010). Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras, Edit. Pontifica universidad católica del Perú, 1ra. Ed. Lima, Perú; 96 pag.
- Carazas (2002). Adobe guía de construcción parasísmica, Edit. CRATerre. Villefontaine Cedex, Francia: 35 pag.
- Cámara peruana de la construcción (2004). Costos y presupuestos en edificación. 9na edición. Gesco S. C. L. Lima, Perú, 376 pag.
- Dirección Nacional de Construcción (2010). Manual de construcción edificaciones antisísmicas de adobe, Lima, Perú; 46 pag.
- Morales; Torres; Rengifo & Irala, (1993). Manual para la construcción de Viviendas de Adobe, Edit. CISMID-FIC-UNI, Lima, Perú; 61 pag.
- Predes - Centro de estudios y prevención de desastres (2002). Construyendo con adobe una casa resistente, Edit. Predes, Lima, Perú; 39 pag.





8. Anexos

Imagen 1

Vista satelital de la ubicación de la infraestructura.



Imagen 2

Vista fotográfica Tanta ruana wasi “panaderia Carmen”.



Imagen 3

Elaboración de adobes en miniatura, para la representación en maqueta.



Imagen 4

Construcción de muros, en la maqueta respectiva.



Imagen 5

Maqueta del horno, listo para el techado.



Imagen 6

Después del techado, los propietarios juegan a los burritos (probabilidades).



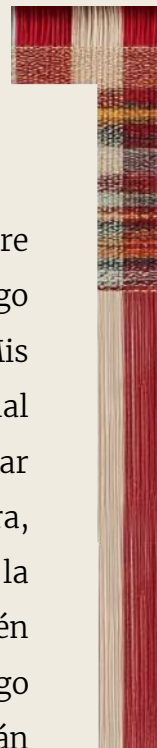
Semblanza de los autores

Rose Linda Cuba Quispecondori

Nací el 03 de enero del 2008, mi padre es Aven Vitaliano Cuba Ñaupá y mi madre Everilda Quispecondori Sucapuca, nací en la localidad de Macusni, vengo estudiando en el quinto grado en la I. E. S. Julio Gabancho Enríquez . Mis pasatiempos favoritos son: leer, practicar matemáticas y en especial Razonamiento Matemático y Geometría, escuchar música. Mi meta es estudiar la carrera de Educación. Secundaria en la especialidad de Lengua, Literatura, Psicología y Filosofía de esa manera ayudar al progreso de la educación en la Región y del País. Agradezco a mis docentes de Matemática: profesor Rubén Flores y profesora Rosario Arivilca por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de este proyecto, no puedo olvidar a mis padres quienes siempre me están apoyando y animando en todo. Muchas gracias.

Casazola Cáceres, María Líz

Nací en Macusani, el 13 de agosto del 2007, mi padre se llama Mario Aurelio Casazola Ccama y mi madre Catalina Genoveva Cáceres Riquelme, en la actualidad vengo estudiando en el quinto grado de educación secundaria, mis pasatiempos favoritos son estudiar matemáticas, leer, escribir poemas y dibujar. Mi meta es estudiar arquitectura apoyando así a mi país con espacios públicos. Agradezco al profesor Rubén Flores y a la coordinadora de matemática profesora Maribel Rosario Arivilca, por su apoyo y ánimo para el logro de la presente publicación.



Capítulo 11

Explorando la geometría oculta en los textiles de Macusani

Luque Chambizea, Andre Bernardo
Estudiante del 5° grado de educación secundaria
IES “José Macedo Mendoza” de Macusani

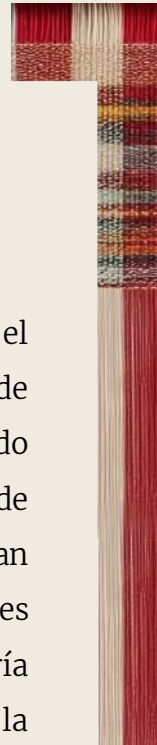
Docente asesor: Castro Calla, Jonathan Moises
ad_cu_hu@hotmail.com



Resumen

El proyecto etnomatemático explora la geometría en los textiles tradicionales de Macusani, una ciudad andina en Puno, Perú, famosa por sus patrones geométricos en tejidos de alpaca. Se analizarán las figuras y simetrías presentes en estos textiles, para vincular su diseño con conceptos geométricos y la cosmovisión andina. Los objetivos incluyen el análisis matemático de patrones y la creación de diseños inspirados en estos tejidos, aplicando transformaciones geométricas. La metodología emplea la observación de textiles, entrevistas con artesanos locales y modelado matemático. Los resultados esperados son el desarrollo de habilidades en geometría y un mayor entendimiento de la cultura andina. Las conclusiones señalarán la relevancia de la etnomatemática para conectar la matemática formal con el patrimonio cultural.





Introducción

La etnomatemática estudia la relación entre las prácticas culturales y el conocimiento matemático. En los Andes peruanos, los textiles son una forma de expresión cultural y un medio de transmisión de conocimientos, incluyendo principios geométricos y simetría. Macusani, conocido por su industria de alpacas, produce textiles con patrones geométricos complejos que reflejan aspectos de la cosmovisión andina. Este proyecto busca analizar dichos patrones desde una perspectiva matemática, mostrando cómo los conceptos de simetría y transformación geométrica son parte del conocimiento cultural de la comunidad. Integrar estos conceptos en el aprendizaje matemático promueve la valorización de saberes ancestrales y fomenta una visión interdisciplinaria que une la matemática con el arte y la historia cultural.

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del proyecto

Este proyecto examina los patrones geométricos en los textiles de Macusani, cuyo diseño es una combinación de figuras como rombos y triángulos, a menudo organizados en simetrías y secuencias. Aunque estos patrones han sido preservados y transmitidos generacionalmente, su análisis desde una perspectiva matemática ha sido limitado. Este proyecto busca llenar ese vacío, analizando los patrones textiles como expresiones de conceptos matemáticos, lo que permitirá a los estudiantes y la comunidad apreciar su riqueza cultural y matemática.

1.2. Beneficiarios

Los principales beneficiarios son los estudiantes locales, los artesanos de Macusani y las instituciones educativas interesadas en incorporar la etnomatemática en sus currículos. Los estudiantes podrán conectar la



matemática con su cultura, mientras que los artesanos y sus creaciones serán revalorizados a nivel educativo y cultural.

1.3. Justificación

Integrar la matemática y la cultura andina a través del análisis de textiles es crucial para promover el respeto por el conocimiento ancestral y reforzar la identidad cultural. Al reconocer los patrones como representaciones geométricas, los estudiantes y la comunidad desarrollarán un enfoque más amplio de la matemática, apreciando su relevancia en la vida cotidiana y en las prácticas culturales.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Explorar la geometría y la simetría en los textiles de Macusani para comprender su valor cultural y educativo en el aprendizaje matemático.

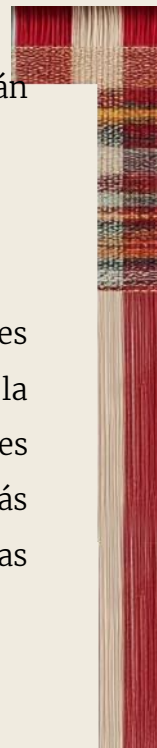
2.2. Objetivos Específicos

Analizar los tipos de simetrías y figuras geométricas en los patrones textiles.
Identificar la relación entre los patrones y la cosmovisión andina.

3. Fundamentación teórica

La etnomatemática, un concepto desarrollado por D'Ambrosio (1985), enfatiza cómo cada grupo cultural genera y transmite su conocimiento matemático en función de su contexto social y ambiental. Este enfoque destaca que el aprendizaje matemático se enriquece al integrarlo con las prácticas culturales propias, permitiendo que los estudiantes conecten conceptos matemáticos con su propio entorno y cultura, lo que les facilita comprenderlos de forma más significativa y contextualizada.

Gerdes (1999) añade que el arte textil, particularmente en las culturas indígenas, es una herramienta educativa poderosa, ya que permite a los estudiantes



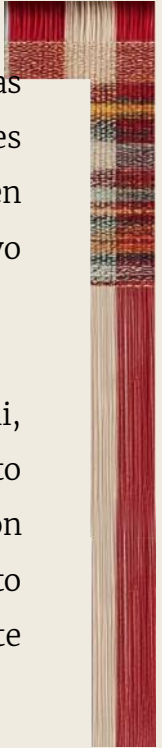
desarrollar habilidades espaciales y lógicas al descubrir relaciones geométricas en patrones textiles. Los tejidos representan simetrías y proporciones matemáticas que pueden servir como introducción a conceptos complejos en geometría. Por tanto, el análisis de estos patrones en el contexto educativo fomenta una comprensión visual y práctica de la geometría.

Ascher (2002) también observa que los textiles andinos, como los de Macusani, contienen principios matemáticos en sus diseños, que reflejan un conocimiento implícito de orden, simetría y proporción. Para Ascher, estos diseños no solo son expresiones artísticas, sino que también son portadores de conocimiento matemático, transmitiendo este saber de generación en generación como parte de la identidad cultural de la comunidad.

De manera similar, Bishop (1988) introduce el concepto de "matemática cultural", refiriéndose a las formas en que las culturas desarrollan sus propios sistemas matemáticos, visibles en actividades como la creación de textiles. Este autor sugiere que la enseñanza de matemáticas en la escuela debe adaptarse a estas prácticas culturales, pues esto permite a los estudiantes ver las matemáticas como parte integral de su vida cotidiana, no como algo ajeno o abstracto.

El análisis específico de la iconografía y los patrones geométricos andinos, como destacan Molas y Ferré (2014), revela una riqueza simbólica y educativa. Estos autores sostienen que los textiles tradicionales pueden leerse como narrativas que comunican la cosmovisión del pueblo y sus relaciones con la naturaleza, donde cada diseño geométrico tiene un valor cultural y espiritual. Esta lectura permite a los estudiantes no solo aprender matemáticas, sino también comprender la historia y la cultura de su comunidad.

Flores (2009) refuerza esta idea al sugerir que la enseñanza de la matemática puede beneficiar de la incorporación de elementos culturales, como los patrones textiles. Él propone que estos patrones permiten abordar conceptos matemáticos abstractos como la simetría y las transformaciones geométricas,



haciendo que los estudiantes desarrollen una comprensión más sólida de estos conceptos al observar su aplicación en contextos tangibles y familiares.

Para Sperry (2012), el uso de patrones textiles en la educación matemática fomenta un aprendizaje interdisciplinario y dinámico. A través del análisis de los patrones, los estudiantes desarrollan habilidades analíticas, al mismo tiempo que aprenden sobre proporciones y simetrías en un contexto que les resulta familiar. Este enfoque interdisciplinario conecta la matemática con el arte y la cultura, promoviendo un aprendizaje integral.

Finalmente, Clifford y Hughes (2015) argumentan que integrar los conocimientos ancestrales en la educación formal ayuda a preservar y valorar el patrimonio cultural, a la vez que fomenta una identidad cultural en los estudiantes. La incorporación de elementos culturales en la enseñanza de matemáticas no solo refuerza el aprendizaje de conceptos formales, sino que también genera un sentimiento de orgullo y pertenencia en los estudiantes, al reconocer el valor de sus raíces.

4. Metodología

Este proyecto sigue una metodología cualitativa y de diseño.

1. **Recolección de Datos:** Se realizarán observaciones en talleres textiles en Macusani y entrevistas con artesanos para documentar los patrones geométricos y entender su simbolismo.
2. **Análisis Geométrico:** Cada patrón será analizado mediante técnicas de simetría y transformaciones geométricas, identificando figuras como triángulos, rombos y secuencias numéricas.
3. **Diseño didáctico:** A partir de los patrones, se desarrollarán materiales educativos que ilustran conceptos geométricos mediante ejemplos inspirados en los textiles.
4. **Aplicación y Evaluación:** Los materiales serán probados en clases de matemáticas para evaluar su efectividad en la enseñanza de geometría.

Este proceso permitirá un análisis detallado de la matemática presente en los tejidos y su aplicación en el contexto educativo.

5. Conclusiones

Primero. Se concluye que los tejedores de Macusani poseen un conocimiento práctico de conceptos geométricos como simetría, traslación, rotación y reflexión, que aplican intuitivamente en sus diseños. Aunque estos artesanos no tienen una educación formal en matemáticas, logran producir patrones geométricos complejos que son culturalmente significativos y estéticamente impresionantes.

Segundo. Se concluye que la documentación y análisis de los textiles permiten una comprensión más profunda de la etnomatemática en las comunidades andinas. Esto aporta valor tanto en el ámbito académico como en la educación, demostrando cómo las matemáticas pueden ser entendidas y aplicadas de manera culturalmente contextualizada.

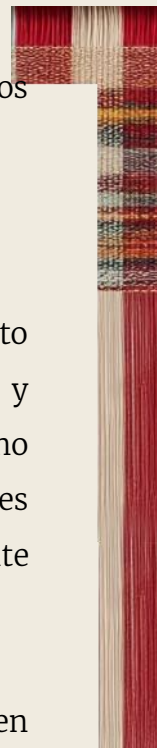
6. Recomendaciones

Primero. - A la UGEL Carabaya se recomienda fomentar programas de formación que valoren y fortalezcan este conocimiento práctico, integrando principios básicos de geometría para que los tejedores comprendan cómo su arte se relaciona con la matemática formal, enriqueciendo aún más sus habilidades.

Segundo. -A los docentes del área de matemática se recomienda establecer colaboraciones entre investigadores, educadores y artesanos para desarrollar proyectos etnomatemáticos en las escuelas, utilizando los textiles como herramienta pedagógica para enseñar conceptos geométricos de manera significativa.

7. Recomendaciones

- Ascher, M. y Ascher, R. (1997). Matemáticas en otros lugares: una exploración de ideas entre culturas.



- Barton, B. (2008). El lenguaje de las matemáticas: contar cuentos matemáticos. Saltador.
- D'Ambrosio, U. (2001). Etnomatemática: un programa. Ágora Educativa.
- Gerdés, P. (1999). Geometría de África: exploraciones matemáticas y educativas. La Asociación Matemática de América.
- Molas, A. (2010). La simetría en los tejidos andinos: una perspectiva matemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 3(2), 27-45.
- Oré, M. y Villegas, A. (2015). Conocimiento matemático en las comunidades textiles andinas. Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Smith, L. (2002). Integrando las matemáticas en la cultura: una perspectiva etnomatemática. Estudios educativos en matemáticas, 50(3), 317-334.
- UNESCO. (2003). Patrimonio cultural inmaterial y educación.
- Zaslavsky, C. (1996). El aula de matemáticas multicultural: traer el mundo. Libros educativos de Heinemann.

8. Anexos

Principales Textiles de la ciudad de Macusani





Capítulo 12

La pasión artística del tejedor y la utilidad de la matemática

Ccahuana Mamani, Cinthia Vanessa
Estudiante del 5° grado de educación secundaria
IES “Tupac Amaru” de Coasa

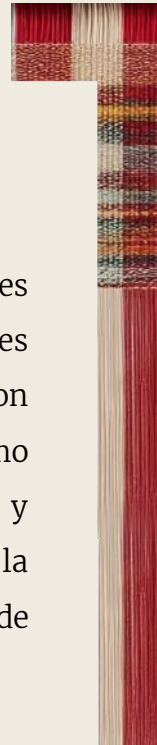
Docente/asesor: Quispesivana Condo, Antonio
ad_cu_hu@hotmail.com



Resumen

El presente proyecto hace notar las dificultades que tiene ciertos estudiantes para comprender contenidos matemáticos y a su vez su aplicación en su quehacer diario, se pretende explorar y analizar diferentes actividades como por ejemplo tejidos que comúnmente se realiza en nuestra comunidad y esta se convierten en un espacio propicio para la Etnomatemática, como estrategia clave para trabajar contenidos matemáticos, también la Etnomatemática se presenta como una alternativa para que los Docentes, de acuerdo al entorno del estudiante, realice propuestas educativas innovadoras que aporten al desarrollo de competencias, especialmente en el análisis y resolución de problemas contextualizados.





Introducción

Los tejidos en nuestro Distrito de Coasa son expresiones artísticas y culturales que muestran la riqueza de conocimientos matemáticos en antiguas tradiciones del tejido peruano. Estos diseños geométricos y patrones simétricos son complejos y reflejan una comprensión intuitiva de conceptos matemáticos como la simetría, las proporciones y las secuencias. Este proyecto busca estudiar y analizar estos tejidos desde una perspectiva matemática, promoviendo la valoración de los conocimientos ancestrales y su aplicación en el aprendizaje de la matemática moderna.

La integración de la Etnomatemática en la educación permite que los estudiantes comprendan cómo las matemáticas pueden encontrarse en prácticas culturales y cómo estos conocimientos son aplicables en contextos reales. El análisis matemático de los tejidos andinos ofrecerá a los estudiantes una forma de aprendizaje significativa que une el conocimiento científico con el respeto por la diversidad cultural.

1. Planteamiento del Problema

Durante el desarrollo de matemáticas en las aulas, los estudiantes a menudo encuentran dificultades para comprender conceptos abstractos debido a la falta de conexión con contextos reales y culturalmente significativos. ¿Cómo pueden los tejidos, con sus patrones y simetrías, servir como un recurso efectivo para enseñar conceptos matemáticos como la simetría, las proporciones, y la teoría de exponentes? Este proyecto busca responder a esta pregunta explorando los patrones matemáticos en los tejidos, promoviendo una comprensión más profunda y culturalmente conectada de la matemática.





2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Explorar y analizar tejidos y otras manifestaciones culturales y artesanales de nuestro Distrito durante el proceso del aprendizaje de los diferentes contenidos matemáticos; desarrollando competencias a partir de un enfoque etnomatemático.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar y describir patrones geométricos en diferentes ejemplos de tejidos.
- Aplicar conceptos de simetría, proporciones y teoría de exponentes en el análisis de estos tejidos.
- Desarrollar una comprensión de cómo los conocimientos ancestrales aplican conceptos matemáticos en sus diseños.
- Fomentar la valoración de los saberes ancestrales y la diversidad cultural en los estudiantes.

3. Fundamentación teórica

La Etnomatemática es una disciplina que explora cómo diferentes culturas desarrollan y utilizan conocimientos matemáticos en sus prácticas diarias, artes y ciencias. En el contexto andino, los tejidos representan no solo una tradición artesanal, sino también una forma de conocimiento que incluye contenidos matemáticos como; patrones geométricos, simetrías y proporciones entre otros que reflejan estructuras matemáticas complejas.

Simetría y Patrones en los Tejidos Andinos: Los tejidos andinos contienen simetrías y patrones que son repetitivos y poseen un balance visual característico. Estos patrones pueden clasificarse en simetría axial, rotacional y traslacional. Además, la proporción entre las formas y colores muestra un equilibrio, lo que refleja una comprensión intuitiva de la geometría.

Proporcionalidad y Teoría de Exponentes: Al analizar los diseños, se pueden identificar escalas de crecimiento y reducción, y cómo estas se relacionan con conceptos de proporción y exponentes. Los patrones repetitivos también permiten ver la relación matemática en el crecimiento exponencial.

4. Metodología

Este proyecto utiliza una metodología de investigación-acción, combinando actividades prácticas y análisis en grupos de trabajo. A continuación, se detalla cada una de las fases del proyecto:

4.1. Investigación y Contextualización

- **Actividad:** Presentación sobre la historia de los tejidos andinos y su importancia cultural. Se discutirán ejemplos específicos, como los tejidos de las comunidades de localidad.
- **Producto:** Un breve resumen sobre la historia y la relevancia de los tejidos en la cultura andina.

4.2. Análisis de Patrones Geométricos y Simetrías

- **Actividad:** Los estudiantes observan imágenes o muestras físicas de tejidos y realizan un análisis de sus patrones geométricos. Identifican tipos de simetría presentes (axial, rotacional) y representan estos patrones mediante esquemas y diagramas.
- **Producto:** Diagrama de un tejido seleccionado, con los ejes de simetría y tipos de simetría señalados.

4.3. Aplicación de Fracciones y Proporcionalidad en el Diseño

- **Actividad:** Los estudiantes dividen los patrones de los tejidos en fracciones y aplican proporciones para determinar las relaciones entre sus partes.

- **Producto:** Representación de fracciones y proporciones en un patrón, y cálculo de proporciones en el diseño.

4.4. Uso de la Teoría de Exponentes en el Escalado de Patrones

- **Actividad:** Los estudiantes eligen un diseño simple y lo amplían utilizando escalas basadas en la teoría de exponentes, observando los cambios en la escala.
- **Producto:** Versión escalada del diseño, con explicación de la aplicación de exponentes.

4.5. Creación de Diseños Propios Inspirados en Tejidos Andinos

- **Actividad:** Cada grupo crea un diseño basado en los patrones y conceptos matemáticos estudiados, incluyendo simetrías y proporciones, aplicados en un contexto cultural.
- **Producto:** Diseño final y explicación matemática del proceso creativo.

13. Conclusiones/recomendaciones

1. **Aplicación de Matemática en la Cultura:** Los estudiantes desarrollan una comprensión de cómo los conceptos matemáticos abstractos tienen aplicaciones prácticas en la vida diaria y en la cultura ancestral.
2. **Valoración de la Diversidad Cultural:** Este proyecto fomenta el respeto y la apreciación por la riqueza cultural de las comunidades andinas, viendo en ellas conocimientos matemáticos valiosos.
3. **Mejora de Competencias Matemáticas:** Al relacionar la matemática con un contexto cultural relevante, los estudiantes refuerzan su comprensión de conceptos como la simetría, la proporcionalidad y la teoría de exponentes y otros.

4. **Integración de la Etnomatemática en el Aprendizaje:** Este enfoque ayuda a conectar la matemática con elementos culturales, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero.

5. Anexos





Capítulo 13

La investigación acción, una estrategia innovadora en el aprendizaje y enseñanza del área de ciencias sociales en las instituciones educativas del nivel secundario de la UGEL Carabaya

Paulina Aguilar Cjuno
Docente del área de Ciencias Sociales
Unidad de Gestión Educativa Local de Carabaya
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-7702-906X>
ad_cu_hu@hotmail.com

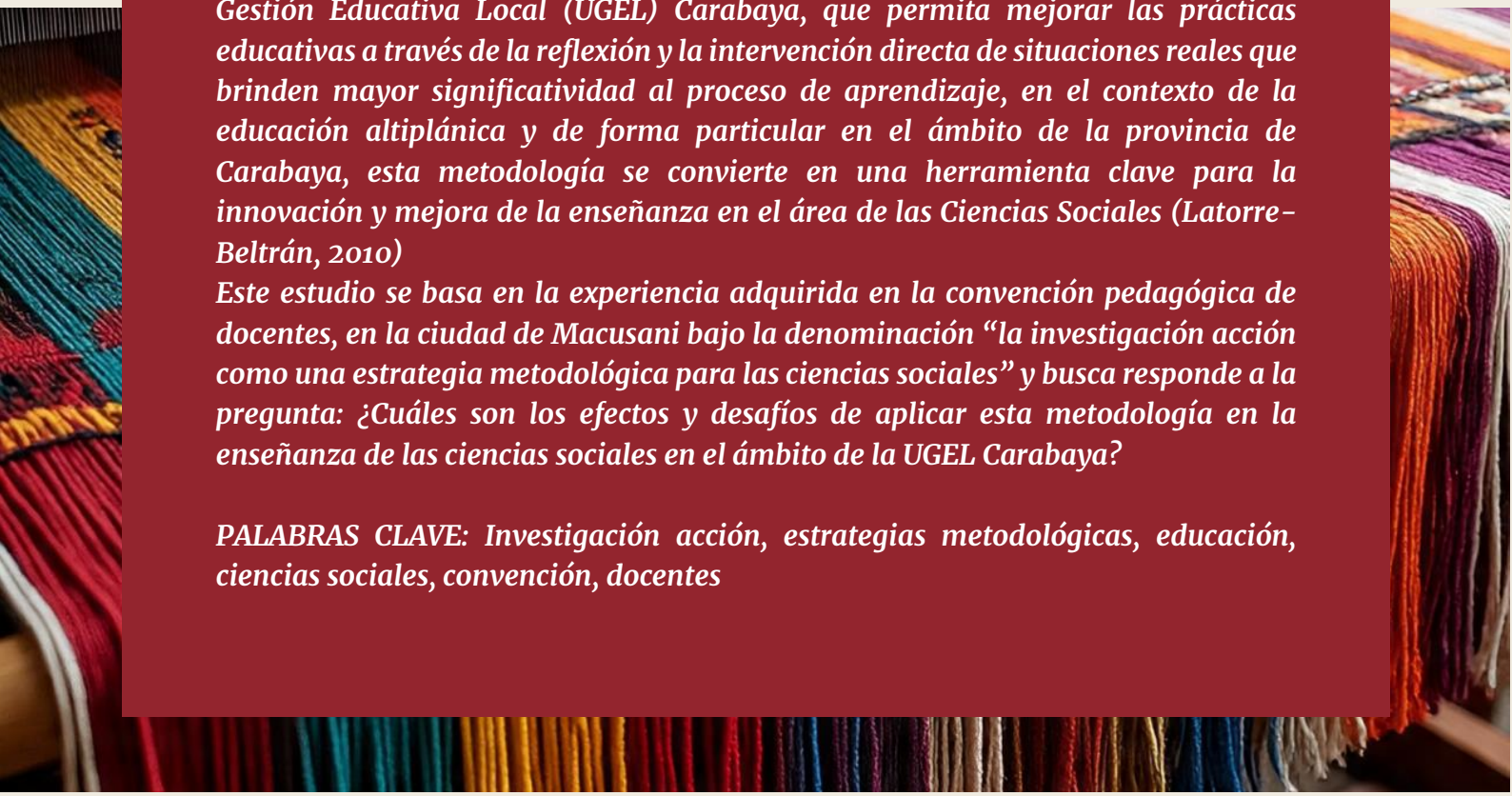


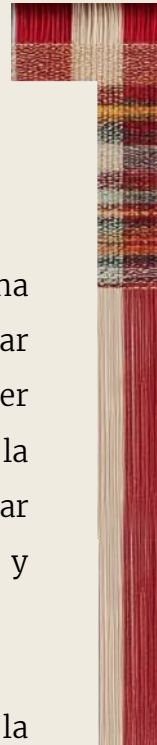
Resumen

El presente artículo analiza el uso de la investigación acción como una estrategia metodológica innovadora y participativa en el ámbito educativo de la unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Carabaya, que permita mejorar las prácticas educativas a través de la reflexión y la intervención directa de situaciones reales que brinden mayor significatividad al proceso de aprendizaje, en el contexto de la educación altiplánica y de forma particular en el ámbito de la provincia de Carabaya, esta metodología se convierte en una herramienta clave para la innovación y mejora de la enseñanza en el área de las Ciencias Sociales (Latorre-Beltrán, 2010)

Este estudio se basa en la experiencia adquirida en la convención pedagógica de docentes, en la ciudad de Macusani bajo la denominación “la investigación acción como una estrategia metodológica para las ciencias sociales” y busca responder a la pregunta: ¿Cuáles son los efectos y desafíos de aplicar esta metodología en la enseñanza de las ciencias sociales en el ámbito de la UGEL Carabaya?

PALABRAS CLAVE: Investigación acción, estrategias metodológicas, educación, ciencias sociales, convención, docentes





Introducción

La investigación acción, es una estrategia metodológica que ha ganado mucha popularidad en las últimas décadas debido a su capacidad de generar conocimiento nuevo desde las realidades del objeto que se estudia, y promover cambios significativos en contextos donde la acción es la clave para la innovación, por ello desde el ámbito de la educación es indispensable involucrar esta estrategia en la pedagogía, principalmente desde las disciplinas y competencias que atañen la parte sociocultural de los docentes y estudiantes.

La convención pedagógica se considera como un espacio académico para la puesta en común de esta estrategia para que los docentes de las distintas instituciones educativas de la especialidad de las ciencias sociales de este ámbito, pudiera asumir como un acuerdo común el uso de esta estrategia en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje y trabajo con sus estudiantes.

A partir de ello se plantea como objetivo analizar los efectos y desafíos de la aplicación de la investigación – acción como estrategia metodológica en el área de ciencias sociales por parte de los docentes, identificando los desafíos y limitaciones que se presentan en su implementación, las que se aplican en su metodología (Colmenares & Piñero, 2008).

En el marco teórico se analizan algunos aportes esenciales de distintos autores que anteceden y fundamentan este trabajo, para asumir con determinación a realizar esta propuesta innovadora para mejorar el logro de aprendizajes e innovar la práctica pedagógica del docente.

1. Marco teórico

La importancia de la innovación educativa: la investigación – acción desempeña un papel clave en la innovación educativa, más aún en estos contextos tan alejados y atestados de problemas de aprendizaje, donde es fundamental que el docente desarrolle practicas pedagógicas adaptas al



contexto específico del estudiante (MINEDU, 2016). A través del ciclo de planificación, acción, observación y reflexión, los educadores pueden experimentar nuevas estrategias didácticas y una de ellas es la investigación – acción explicada en (Colmenares & Piñero, 2008), evaluar su impacto y ajustarla en función de los resultados obtenidos. Este enfoque fomenta una cultura de mejora continua en las instituciones educativas, promoviendo metodologías activas y centradas en el estudiante explicadas en (Laspau, 2017).

En el contexto de las ciencias sociales, que es un área curricular del Ministerio de Educación del Perú, tomado del programa curricular del nivel secundario (Minedu, 2016), la investigación acción facilita la inspiración de herramientas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías digitales para la investigación y el análisis de problemáticas locales. Esto no solamente mejora la calidad del aprendizaje, sino que también motiva a los estudiantes al hacerlos partícipes de procesos de cambio dentro de su comunidad de forma autónoma y significativa (Ochoa, 2008).

Origen y evolución de la investigación – acción: tiene sus raíces en el trabajo de Kurt Lewin (1946), que la conceptualizó como un proceso cíclico basado en la planificación, acción, observación y reflexión, su enfoque está orientado a resolver problemas sociales a través de la participación activa de los involucrados. Con el tiempo, esta metodología ha sido adoptada en el ámbito educativo como una herramienta (Latorre-Beltrán, 2010), para mejorar la práctica docente y fomentar los aprendizajes significativos (McNif, 2017).

A lo largo de las décadas, diversos estudios han ampliado la aplicación de investigación acción en la educación, Elliott (1991) destaca su importancia para la formación docente, argumento que permite a los estudiantes, reflexionar sobre sus prácticas y adaptarlas a las necesidades del aula.

Aplicación en la enseñanza de las Ciencias Sociales: en el campo de la enseñanza de las ciencias sociales, la investigación – acción se ha convertido en la metodología para conectar el aprendizaje con la realidad social. Al permitir que los estudiantes investiguen problemáticas locales y formulen soluciones, esta

metodología fomenta el pensamiento crítico y la participación activa (Villarreal, 2020)

En contextos andinos y rurales como es el caso, la investigación – acción adquiere una relevancia particular, puesto que facilita la integración de conocimientos locales en el currículo y fortalece la identidad cultural. Estudios previos han demostrado que su implementación en escuelas mejora la comprensión de los fenómenos sociales y promueve una educación más contextualizada y significativa (Latorre-Beltrán, 2010).

2. Metodología

Se realizó un análisis de la aplicación de la investigación – acción en la convención pedagógica desarrollada en la ciudad de Macusani, se utilizaron observaciones y encuestas a docentes, así como análisis de producciones académicas generadas en la convención pedagógica y el apoyo de un ponente de renombre regional como es el Dr. Wilfredo Mamani Calderón. La metodología cualitativa permitió comprender la dinámica del proceso y su impacto en la enseñanza de las ciencias sociales (Denzin & Lincoln, 1994).

Pasos para aplicar la investigación – acción en el aula. Para implementar la investigación – acción en la enseñanza de las ciencias sociales, se siguen los siguientes pasos:

- a) **Identificación del problema:** los estudiantes guiados por el docente determinan una problemática relevante en su entorno que puede ser analizada de las ciencias sociales.
- b) **Planificación de la acción:** se diseña una estrategia de intervención que involucre la investigación y participación activa de los estudiantes.
- c) **Implementación de la acción:** se llevan a cabo actividades de exploración, recolección de datos, y análisis de información del contexto seleccionado.
- d) **Observación y reflexión:** se evalúa el impacto de la acción a través de registros, encuestas, diarios de campo, fomentado la autoevaluación y el pensamiento crítico.

- e) **Reajuste y nueva intervención:** con base a los hallazgos y resultados, se reformula estrategias y/o acciones y se implementa para mejorar los resultados.
- f) **Difusión y sistematización:** se comparten los aprendizajes a través de informes, presentaciones o publicaciones, promoviendo el intercambio de experiencias.

3. Resultado y discusión

El presente trabajo revelo que la aplicación de la investigación – acción se utilizó encuestas de satisfacción a partir de la convención y además se hizo el acompañamiento y monitoreo a los docentes, del cual se tiene el siguiente resultado.

- De los 87 docentes asistentes a la convención pedagógica desarrollada el 28 de diciembre del año 2024 en la ciudad de Macusani el 100% de los mismo se comprometen a asumir en su práctica pedagógica la investigación – acción como una estrategia metodológica para el desarrollo de las competencias del área de ciencias sociales.
- A la pregunta de la encuesta ¿Fue satisfactorio y útil para Usted las pautas ofrecidas para la aplicación de la investigación acción como estrategia metodológica en el área de Ciencias sociales?

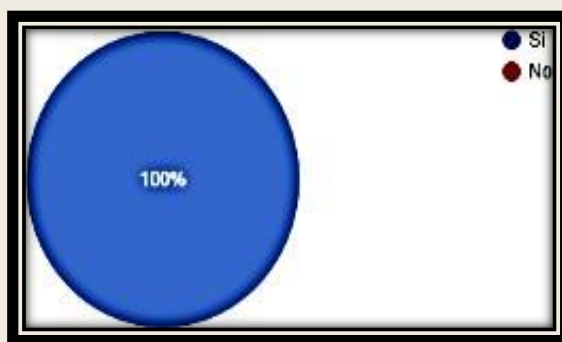


Gráfico N° 1

Fuente: google formularios de encuesta de satisfacción 2024.

El 100% de los docentes afirma que si fue satisfactoria la convención pedagógica sobre investigación– acción por lo que se determina que los docentes asumen la investigación acción como una estrategia metodológica.

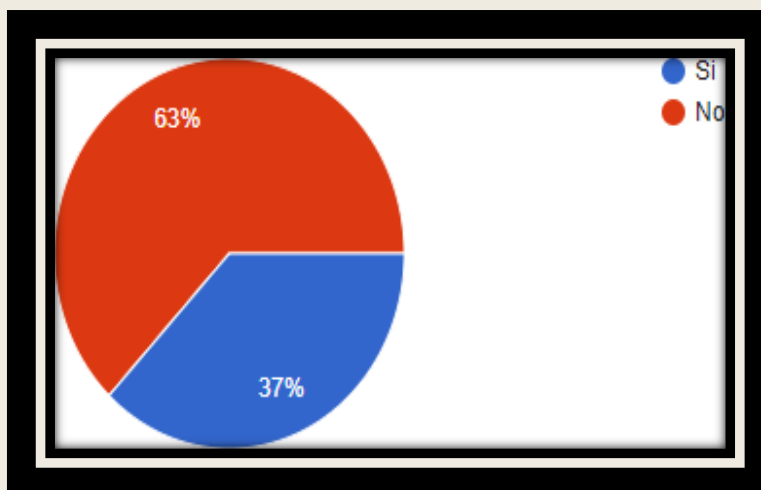


A la pregunta ¿se siente usted comprometido con la aplicación de la investigación acción como una estrategia metodológica para el área de ciencias sociales? El 90% de docentes se comprometen a asumir la metodología de la investigación – acción.

En cuanto a los monitoreos y acompañamiento, se visibilizó que el 37 % de docentes han aplicado esta metodología en el desarrollo de aprendizaje con sus estudiantes a pesar de realizar compromisos y demostrar satisfacción; por lo que se puede indicar los siguientes efectos, limitaciones y desafíos:

Como efecto: se puede indicar que la convención ha tenido un efecto positivo para los docentes, motivándolos a desarrollar una estrategia metodológica innovadora, de la cual se comprometieron.

Como limitación: a pesar de los compromisos asumidos la mayoría de los docentes tal como se observa en la figura 2 no aplicaron esta metodología y los que si aplicaron tuvieron dificultades, puesto que existe carencia de recursos, el tiempo no fue suficiente y además que la conectividad les dificulto la labor pedagógica y principalmente que aún no se sienten empoderados con la metodología.



Aplicación de la metodología investigación – acción en aula

Fuente: Monitoreo y acompañamiento a docentes

Como desafíos: se tuvo dificultades para establecer una colaboración efectiva entre los actores involucrados y limitaciones en la disponibilidad de recursos y tiempo, por lo que el mayor desafío es mejorar la calidad de la colaboración de seguir profundizando sobre el tema en forma de talleres vivenciales con los docentes del área y así mismo, proveer de materiales funcionales que se puedan aprovechar en el tiempo disponible de los docentes.

4. Conclusiones y sugerencias

La investigación acción como estrategia es un gran potencial para el desarrollo efectivo del área de ciencias sociales, puesto que permite abordar problemáticas reales de la actualidad para poder analizar como antecedente la historia, al mismo tiempo es ideal para tratar de solucionar un sinnúmero de asuntos públicos que atañe la interacción de los seres humanos.

Los resultados de esta investigación destacan la importancia de la colaboración y el compromiso de los actores involucrados cuales son los docentes del área de ciencias sociales y su necesidad de recursos que le permitan implementar esta estrategia y garantizar su éxito.

La investigación – acción como estrategia es una herramienta valiosa para la resolución de problemas prácticos y la mejora de la práctica profesional, sus resultados son útiles porque permite romper esquemas para innovar la educación y solucionar problemas reales de la sociedad.

Se sugiere fomentar la colaboración y el compromiso en los actores educativos que asuman la investigación –acción como una estrategia innovadora. Desarrollar actividades a través de talleres vivenciales que permitan abordar situaciones problemáticas de las ciencias sociales e invitar permanentemente a los estudiantes a la investigación e innovación en los diferentes contextos.



5. Referencias bibliográficas

- Colmenares, E. A. M., y Piñero, M. M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Redalyc, 14, Núm. 2(1315 883X), 96–114. http://www.digital.ciecas.ipn.mx/docs_innova/pdfs/u4_2_investigacion-accion_educa.pdf
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). Manual de la investigación cualitativa I: ingresando al campo de la investigación cualitativa. California: Sage, 1–29. https://pics.unison.mx/maestria/wpcontent/uploads/2020/05/manual_investigacion_cualitativa.pdf
- Laspau. (2017). Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje (Laspau Harvard University (ed.); 2017th ed.). 2017.
- Latorre-Beltrán, A. (2010). La investigación-acción : conocer y cambiar la práctica educativa. Minedu. (2016). Programa Curricular de Educación Básica. In Programa Curricular de Educación Secundaria (p. 259).
- <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4550>
- MINEDU. (2016). de la Educación Básica. Libro Currículo Nacional de la Educación Básica, 224.
- Ochoa, G. A. de. (2008). Aprendizaje Autónomo Y Competencias C. Congreso Nacional de Pedagogía. http://studylib.es/doc/5397016/aprendizaje-autonomo-y-competencias-nuevoscontextos%0Ahttp://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/vice_academica/Aprendizaje_Autonomo_y_Competencias.pdf





Capítulo 14

La etnomatemática como medio para aprendizajes significativos en contextos rurales

Edward Rodriguez Mendoza
Unidad de Gestión Educativa Local de Carabaya – Puno – Perú

Orcid: 0000-0001-8052-9614
Email: eromecarabaya@gmail.com





Introducción

La etnomatemática es una disciplina que estudia las prácticas matemáticas en diferentes culturas y contextos sociales. En los contextos rurales, donde las tradiciones y prácticas culturales son profundamente arraigadas, la etnomatemática puede ser una herramienta poderosa para facilitar aprendizajes significativos. Este ensayo explora cómo la etnomatemática puede ser utilizada para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos rurales, destacando su importancia para la educación inclusiva y culturalmente relevante.

En las últimas décadas, los sistemas educativos han enfrentado críticas por su desconexión con las realidades culturales de comunidades rurales, perpetuando modelos homogenizantes que invalidan saberes locales. La etnomatemática, definida por D'Ambrosio (2014), como el estudio de las prácticas matemáticas inherentes a grupos culturales, emerge como una alternativa pedagógica para vincular el aprendizaje con el contexto sociocultural de los estudiantes. En regiones como Puno (Perú), donde el 46,2% de la población habita en zonas rurales (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2018), esta aproximación adquiere relevancia al integrar conocimientos ancestrales como los sistemas de riego o la geometría en tejidos ancestrales, al currículo nacional.

Este ensayo analiza cómo la etnomatemática facilita aprendizajes significativos en entornos rurales, basándose en la teoría de Ausubel (2007), que prioriza la conexión entre nuevos conocimientos y experiencias previas. Se argumenta que su implementación no solo mejora el rendimiento académico, sino que fortalece la identidad cultural y reduce la deserción escolar.

1. Desarrollo

En los contextos rurales, las prácticas culturales y tradicionales juegan un papel crucial en la vida cotidiana. La etnomatemática puede ayudar a conectar las matemáticas escolares con estas prácticas, haciendo que el aprendizaje sea



más significativo para los estudiantes (Marrero, 2021). Por ejemplo, en comunidades agrícolas, las matemáticas pueden ser enseñadas a través de actividades relacionadas con la agricultura, como la medición de terrenos y la gestión de cultivos.

Para implementar la etnomatemática en contextos rurales, es necesario desarrollar estrategias pedagógicas que integren las prácticas culturales locales en la enseñanza de las matemáticas (Hernandez, 2009). Esto puede incluir la colaboración con líderes comunitarios, la incorporación de actividades prácticas y la utilización de materiales educativos que reflejen la cultura local.

1.1. Investigaciones sobre la aplicación de la etnomatemática

Existen varias investigaciones relevantes sobre la etnomatemática y su aplicación en contextos rurales para promover aprendizajes significativos. Se menciona algunas de ellas:

- **La etnomatemática:** su importancia para un proceso de enseñanza-aprendizaje con significación social y cultural. Este estudio destaca cómo la etnomatemática puede ser utilizada para contextualizar la enseñanza de las matemáticas, haciendo que los conocimientos científicos se acerquen a los saberes populares y aumentando el interés por la ciencia en contextos culturales específicos (Marrero, 2021).
- **La etnomatemática:** un campo global de investigación y acción pedagógica. Este documento aborda la diversidad sociocultural en la educación matemática y propone la etnomatemática como una línea de investigación y acción pedagógica que favorece la equidad en la educación matemática. Se destacan reflexiones sobre la formación profesional y la importancia de contextualizar la enseñanza en el entorno cultural (Gavarrete, 2013).
- **La etnomatemática como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la matemática en zona rural:** Este informe evalúa la implementación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática basada en la exploración de recursos etnomatemáticos con fines educativos. El estudio se centra en cómo

estos recursos pueden mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en las matemáticas en zonas rurales (Vilchez, 2018).

Estas investigaciones proporcionan una base sólida para entender cómo la etnomatemática puede ser utilizada para mejorar la educación matemática en contextos rurales, promoviendo aprendizajes significativos y culturalmente relevantes.

1.2. Aplicaciones prácticas de la etnomatemática

De la revisión de la literatura, se muestran algunos ejemplos prácticos de cómo se puede aplicar la etnomatemática en contextos educativos:

1.3. Propuestas de aplicaciones prácticas de la etnomatemática

Implementar ejemplos de etnomatemática en el aula requiere una planificación cuidadosa y una comprensión profunda de las prácticas culturales locales. Aquí se presenta algunas estrategias para llevar estos ejemplos a la práctica:

- **Agricultura y Matemáticas:** A través de actividades Prácticas, organiza visitas a campos agrícolas donde los estudiantes puedan observar y participar en actividades como la medición de terrenos y la planificación de cultivos. Utiliza estas experiencias para enseñar conceptos de área, perímetro y proporciones. Proyectos de Investigación: Los estudiantes pueden realizar proyectos de investigación sobre la gestión de cultivos, incluyendo cálculos de rendimiento y análisis de datos meteorológicos para predecir cosechas.
- **Artesanía y Geometría:** Mediante análisis de Patrones, introduce a los estudiantes a la artesanía local, como la tejeduría o la cerámica. Pide a los estudiantes que identifiquen y analicen los patrones geométricos utilizados en estas artesanías. Creación de Arte: Los estudiantes pueden crear sus propios diseños utilizando principios geométricos aprendidos en clase. Esto

puede incluir la creación de mosaicos, tejidos o dibujos que reflejen patrones culturales.

- **Construcción de Viviendas:** Mediante estudio de estructuras, organiza visitas a construcciones locales donde los estudiantes puedan observar y medir estructuras tradicionales. Utiliza estas observaciones para enseñar conceptos de geometría y medidas. Modelos a Escala: Los estudiantes pueden construir modelos a escala de viviendas tradicionales, aplicando conceptos matemáticos como proporciones y escalas.
- **Comercio Local:** Realizando simulaciones de mercado, crea simulaciones de mercados locales en el aula donde los estudiantes puedan practicar transacciones comerciales. Utiliza estas actividades para enseñar aritmética básica, fracciones y porcentajes. Estudios de Caso: Los estudiantes pueden analizar estudios de caso de comerciantes locales, calculando ingresos, gastos y beneficios para entender mejor los conceptos económicos.
- **Juegos Tradicionales:** Mediante Juegos Matemáticos, introduce juegos tradicionales que involucren estrategias matemáticas. Utiliza estos juegos para enseñar conceptos de probabilidad, lógica y resolución de problemas. Competencias: Organiza competencias de juegos tradicionales donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos matemáticos en un entorno divertido y competitivo.

1.4. Formación docente para la aplicación de la etnomatemática

La formación de docentes en etnomatemática es decisivo para asegurar que puedan integrar efectivamente las prácticas culturales locales en la enseñanza de las matemáticas. Aquí se presenta algunos aspectos clave de la formación necesaria de acuerdo a Micalco y Villaseñor (2017), Albanese et al. (2014) y Blanco-Álvarez et al. (2017):

- **Conocimiento Teórico y Práctico de la Etnomatemática:** Fundamentos Teóricos, los docentes deben comprender los principios y teorías de la etnomatemática, incluyendo cómo las matemáticas se practican y entienden en diferentes culturas. Aplicaciones Prácticas: Es importante que los docentes aprendan a identificar y utilizar prácticas culturales locales en la enseñanza de las matemáticas. Esto puede incluir el estudio de casos y ejemplos prácticos de etnomatemática en acción.
- **Desarrollo de Estrategias Pedagógicas:** Mediante diseño de actividades, los docentes deben ser capacitados en el diseño de actividades y materiales educativos que integren prácticas culturales locales. Esto puede incluir la creación de proyectos, juegos y problemas matemáticos basados en contextos culturales específicos. Metodologías Innovadoras, la formación debe incluir metodologías innovadoras que promuevan el aprendizaje activo y significativo. Esto puede involucrar el uso de tecnologías educativas y enfoques colaborativos.
- **Colaboración y Participación Comunitaria:** Impulsando un trabajo con la comunidad, los docentes deben aprender a colaborar con líderes comunitarios y familias para identificar prácticas culturales relevantes y asegurar que la enseñanza sea culturalmente sensible y relevante. Proyectos Comunitarios, fomentando la participación de los estudiantes en proyectos comunitarios que integren las matemáticas con actividades locales, como la agricultura, la artesanía y el comercio.
- **Formación continua y desarrollo profesional:** Promoviendo talleres y cursos, se debe ofrecer e implementar talleres y cursos de desarrollo profesional continuos que permitan a los docentes actualizar sus conocimientos y habilidades en etnomatemática. Redes de apoyo para crear redes de apoyo y comunidades de práctica donde los docentes puedan compartir experiencias, recursos y estrategias exitosas.
- **Evaluación y Reflexión:** Realizando evaluaciones de impacto, donde se debe capacitar a los docentes en la evaluación del impacto de las estrategias

etnomatemáticas en el aprendizaje de los estudiantes. Esto puede incluir el uso de herramientas de evaluación cualitativa y cuantitativa. Reflexión Crítica, fomentando la reflexión crítica sobre la práctica docente y la adaptación continua de las estrategias pedagógicas para mejorar la efectividad de la enseñanza.

1.5. ¿Por qué la etnomatemática?

La etnomatemática se define como una forma de matemática no académica y no formal, desarrollada fuera del contexto escolar. Su relevancia aumenta al facilitar la explicación y comprensión de las prácticas culturales de diversas sociedades, como países de Latinoamérica con características y cultura similares. La cultura de los pueblos se manifiesta a través de su comportamiento, lenguaje, formas de comunicación, organización social, métodos de conteo, medición, localización, juego, diseño, navegación, entre otros aspectos. Se aborda la interacción de saberes y la transmisión de conocimientos que facilitan la comprensión de las matemáticas en diversas culturas. La etnomatemática se refiere a los conocimientos y prácticas culturales que son característicos de un grupo, etnia o nacionalidad, por lo tanto, el programa de etnomatemática examina, comprende y recupera las prácticas de las matemáticas de los pueblos y grupos vulnerables y generalmente excluidos o marginados por el sistema (Auccahuallpa, 2014).

El propósito del presente ensayo es destacar la etnomatemática como una alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Existen una diversidad de estudios e investigaciones que refieren sobre la importancia de la etnomatemática en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación básica, así como su relación con la educación matemática.

2. Conclusiones

La etnomatemática democratiza el acceso al conocimiento matemático al validar las prácticas culturales rurales como base epistemológica. En regiones como Puno, su aplicación ha demostrado que los estudiantes no solo comprenden mejor los conceptos, sino que desarrollan orgullo por su herencia.

Sin embargo, su escalabilidad requiere superar obstáculos estructurales, desde la formación docente hasta políticas educativas inclusivas.

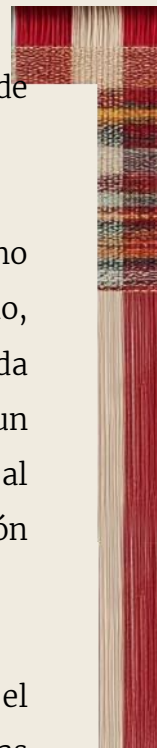
La etnomatemática reconoce que las matemáticas no son universales, sino construcciones sociales arraigadas en actividades cotidianas. Por ejemplo, algunos agricultores de las regiones altoandinas utilizan unidades de medida como el “topo” (equivalentes a 0.36 ha) para calcular extensiones de terreno, un saber que puede articularse con el sistema métrico decimal. Tales prácticas, al ser familiares, actúan como organizadores previos que facilitan la asimilación de conceptos abstractos.

La etnomatemática es una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos rurales. Al integrar las prácticas culturales locales en la educación matemática, la etnomatemática puede hacer que el aprendizaje sea más significativo y relevante para los estudiantes. Esto no solo promueve la inclusión y la equidad educativa, sino que también puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes en las matemáticas.

La etnomatemática ofrece varios beneficios para el aprendizaje en contextos rurales. Primero, promueve la inclusión y la equidad educativa al reconocer y valorar las prácticas culturales de los estudiantes. Segundo, facilita el aprendizaje significativo al conectar las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes. Tercero, puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes en las matemáticas al hacerlas más relevantes para sus vidas.

3. Recomendaciones

Promover la formación de docentes, el cual es esencial para inducir sobre la relevancia de la etnomatemática y cómo integrarla en su enseñanza, esto puede incluir talleres y cursos de desarrollo profesional; buscar la colaboración comunitaria, fomentando la colaboración entre las escuelas y las comunidades locales para identificar y utilizar las prácticas culturales en la enseñanza de las matemáticas.



Desarrollo de materiales educativos, a través de la creación y su utilización que reflejen las prácticas culturales locales y que sean relevantes para los estudiantes. Investigación Continua, promoviendo la investigación continua sobre la etnomatemática y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes en contextos rurales.

Implementar la etnomatemática en el aula no solo enriquece el aprendizaje de los estudiantes, sino que también promueve una educación inclusiva y culturalmente relevante.

4. Referencias bibliográficas

- Albanese, V., Santillán, A., y Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino Ethnomathematics and teachers training: the Argentinian context. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(1), 198–220.
- Auccahuallpa, R. (2014). Etnomatemática: Una alternativa para la enseñanza y aprendizajes de las matemáticas. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2125/1/Didacticasmatematicas-113-137.pdf>
- Ausubel, D. (2007). Teoria del aprendizaje significativo. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 4386 LNAI. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74459-7_8
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., y Oliveras, M. L. (2017). Formación de profesores de matemáticas desde la etnomatemática: estado de desarrollo. Bolema - Mathematics Education Bulletin, 31(58), 564–589. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a02>
- Finkler, E. B. (2019). Etnomatemática: Una reflexión sobre las matemáticas utilizadas por los albañiles. Nucleo Do Conhecimento, 7(13), 46–66.
- Gavarrete, M. (2013). La Etnomatemática: un campo global de investigación y acción pedagógica con oportunidades en Costa Rica (pp. 1–17).
- Hernandez, I. (2009). Algunas consideraciones para enfocar una propuesta etnomatemática desde un contexto rural. Comunicación Presentada En 100

Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (8 a 10 de Octubre 2009).
Pasto, Colombia., 1–7.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). Puno resultados definitivos. In Censos económicos.
- Knijnik, G. (2014). Etnomatemáticas en movimiento: Perspectiva etnomatemática, sus formulaciones teóricas y ejemplificaciones. Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática, 7(2), 119–131.
- Marrero, N. S. (2021). La Etnomatemática, su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación Social y cultural. Conrado, 13(April), 103–110. <http://orcid.org/0000-0002-2918-9295>
- Micalco Méndez, M. M., y Villaseñor Mercado, M. G. (2017). Etnomatemática : un enfoque para la formación docente. Congreso Nacional de Investigación Educativa, 1–9.
- Rosa, M., Clark-Orey, D., y Gavarrete, M. (2017). El Programa Etnomatemáticas : Perspectivas Actuales y Futuras. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 10(2), 69–87.
- Ubiratan D'Ambrosio. (2014). Lasbases conceptuales del Programa Etnomatemática. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 7(2), 100–107.
- Vilchez, J. (2018). La Etnomátematica como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la matemática en zona rural. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 31(1), 567–575.