

Propuesta metodológica para la enseñanza de matemática en un entorno intercultural bilingüe

VÍCTOR PANGORBO QUISPE
GLADYS TISBÉ GUTIÉRREZ RAMOS
LORENZO PABLO ZORRILLA SOVERO



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios

Propuesta metodológica para la
enseñanza de matemática en un
entorno intercultural bilingüe

INSTITUTO
LATINOAMERICANO
DE ALTOS ESTUDIOS

Víctor Pancorbo Quispe

[vittopancorbo@hotmail.com]

ORCID [<https://orcid.org/0000-0001-9054-0999>]

Licenciado en Educación Primaria de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga; Especialista en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; Maestro en Docencia Universitaria y Gestión Educativa de la Universidad César Vallejo; Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica; Doctor *Honoris Causa* en Liderazgo y Gestión, Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa; Docente de la Universidad Nacional de Huancavelica (posgrado), Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (posgrado), Universidad Peruana Los Andes (pregrado); Agente Territorial Tecnológico Ministerio de Educación; Mentoría para los Directivos Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); Asesor de Gestión Escolar USIL Universidad San Ignacio de Loyola; Especialista Formador Universidad Nacional del Centro del Perú; Capacitador Universidad Nacional del Centro del Perú; Coordinador Académico Universidad Nacional del Centro del Perú.

Gladys Tisbé Gutiérrez Ramos

[domi8127@hotmail.com]

ORCID [<https://orcid.org/0000-0003-2916-735X>]

Bachiller en Pedagogía y Humanidades con Especialidad de Español y Literatura de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo; Licenciada en Pedagogía y Humanidades con Especialidad de Español y Literatura de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo; Magíster en Educación con Mención en Docencia en el Nivel Superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Siete años de experiencia en la Universidad Nacional de Huancavelica y 20 años de experiencia en la Universidad Peruana Los Andes.

Lorenzo Pablo Zorrilla Sovero

[d.lzorilla@upla.edu.pe]

ORCID [<https://orcid.org/0000-0003-3408-3011>]

Contador Público de la Universidad Daniel Alcides Carrión Cerro de Pasco; Maestro en Tributación y Política Fiscal de la Universidad Peruana Los Andes; 18 años de experiencia en la Universidad Peruana Los Andes.

**Propuesta metodológica para la
enseñanza de matemática en un
entorno intercultural bilingüe**

***Methodological proposal for
teaching mathematics in a bilingual
intercultural environment***

Víctor Pancorbo Quispe
Gladys Tisbé Gutiérrez Ramos
Lorenzo Pablo Zorrilla Sovero

INSTITUTO
LATINOAMERICANO
DE ALTOS ESTUDIOS

Queda prohibida la reproducción por cualquier medio físico o digital de toda o una parte de esta obra sin permiso expreso del Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–.

Publicación sometida a evaluación de pares académicos, mediante el sistema de “doble ciego”, requisito para la indexación en la Web of Science de Clarivate (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación está bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 4.0 Unported License.

Reproduction by any physical or digital means of all or part of this work is prohibited without express permission from ILAE.

Publication submitted to evaluation by academic peers, through the “double blind” system, a requirement for indexing in the Clarivate Web of Science (Peer Review Double Blinded).

This publication is licensed under the Creative Commons license.
Attribution - Non-Commercial - No Derivative Work 4.0 Unported License



ISBN 978-628-7661-61-5

© Víctor Pancorbo Quispe, Gladys Tisbé Gutiérrez Ramos, Lorenzo Pablo Zorrilla Sovero, 2025
© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2025

Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra
Exclusive economic rights to publish and distribute of the work
Cra. 18 # 39A-46, Teusaquillo, Bogotá, Colombia
PBX: (571) 601 232-3705
www.ilae.edu.co

Diseño de carátula y composición / *Cover design and text composition*
Harold Rodríguez Alba [harorudo10@gmail.com]

Editado en Colombia
Published in Colombia

Contenido

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO PRIMERO	
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN UN ENTORNO INTERCULTURAL BILINGÜE	17
I. Enseñanza y aprendizaje	17
A. Conceptos	17
B. Estilos de enseñanza y aprendizaje	18
II. Métodos de enseñanza y aprendizaje de matemática	19
A. Método de enseñanza	19
B. Método de aprendizaje	21
III. Fundamentos del área de matemática en el Perú	22
A. Educación rural	22
B. Enfoques educativos	23
IV. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación intercultural bilingüe	23
A. Factores de influencia	25
V. La etnomatemática	26
VI. Educación intercultural bilingüe	28
VII. Aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en quechua	29
A. Uso de saberes matemáticos tradicionales	30
CAPÍTULO SEGUNDO	
MODELO METODOLÓGICO DE ENSEÑANZA EN UN CONTEXTO INTERCULTURAL BILINGÜE	33
I. Fundamentación teórica	33
A. Modelo metodológico	33
B. Bases psicopedagógicas para la enseñanza de matemática	34
C. Bases socioculturales para la enseñanza de matemática	35
II. Fases del proceso de enseñanza	36
A. Observación	36
B. Vivenciación	37
C. Recolección de información	37
D. Construcción del conocimiento	37
III. Matrices de competencias, capacidades y desempeños	38
CAPÍTULO TERCERO	
ESTUDIOS PRELIMINARES	41

CAPÍTULO CUARTO

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA EN UN ENTORNO INTERCULTURAL BILINGÜE 49

I.	Método de adición: <i>Wiñay</i>	49
A.	<i>Pacha mamapa pillpintunkunawan wiñachiy</i>	49
1.	Observación	49
2.	Vivenciación	50
3.	Recolección de información	50
4.	Construcción del conocimiento	51
B.	<i>Sachapa llaqinkunawan wiñachiy</i>	52
1.	Observación	52
2.	Vivenciación	53
3.	Recolección de información	53
4.	Construcción del conocimiento	53
C.	<i>Pacha mamapa sisinkunawan wiñachiy</i>	54
1.	Observación	54
2.	Vivenciación	54
3.	Recolección de información	54
4.	Construcción del conocimiento	55
D.	<i>Pacha mamapa ruminkunawan wiñachiy</i>	55
1.	Observación	55
2.	Vivenciación	56
3.	Recolección de información	56
4.	Construcción del conocimiento	56
II.	Método de sustracción: <i>Qichuy</i>	57
A.	<i>Wakakunata michispa chinkasqanta qichuy</i>	57
1.	Observación	57
2.	Vivenciación	58
3.	Recolección de información	58
4.	Construcción del conocimiento	58
B.	<i>Uwihakuna michisqan chinkasqanta qichuy</i>	59
1.	Observación	59
2.	Recolección de información	59
3.	Construcción del conocimiento	60
C.	<i>Asnukuna uywasqanta qichuy</i>	60
1.	Observación	60
2.	Vivenciación	61
3.	Recolección de información	61
4.	Construcción del conocimiento	61
D.	<i>Wallpakuna uywasqanta qichuy</i>	62
1.	Observación	62
2.	Vivenciación	62
3.	Recolección de información	63
4.	Construcción del conocimiento	63

III.	Método de multiplicación: <i>Rumi</i>	64
A.	<i>Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan yaykupakuy</i>	64
1.	Observación	64
2.	Vivenciación	65
3.	Recolección de información	65
4.	Construcción del conocimiento	65
B.	<i>Ruwayta mirachiy llaqtapa yachasqan wasichakuy</i>	66
1.	Observación	66
2.	Vivenciación	67
3.	Recolección de información	67
4.	Construcción del conocimiento	67
C.	<i>Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan minka</i>	68
1.	Observación	68
2.	Vivenciación	69
3.	Recolección de información	69
4.	Construcción del conocimiento	69
D.	<i>Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan yarqa aspiy</i>	70
1.	Observación	70
2.	Vivenciación	71
3.	Recolección de información	71
4.	Construcción del conocimiento	71
IV.	Método de división: <i>Rakiy</i>	72
A.	<i>Ayllukunapa llamkaynin achku tarpuy</i>	72
1.	Observación	72
2.	Vivenciación	72
3.	Recolección de información	73
4.	Construcción del conocimiento	73
B.	<i>Ayllukunapa llamkaynin sara tipiy</i>	74
1.	Observación	74
2.	Vivenciación	74
3.	Recolección de información	75
4.	Construcción del conocimiento	75
C.	<i>Ayllukunapa llamkaynin rihu rutuspa pally</i>	76
1.	Observación	76
2.	Vivenciación	76
3.	Recolección de información	77
4.	Construcción del conocimiento	77
D.	<i>Ayllukunapa llamkaynin paltay pally</i>	78
1.	Observación	78
2.	Vivenciación	78
3.	Recolección de información	79
4.	Construcción del conocimiento	79

CAPÍTULO QUINTO**APLICACIÓN DE UN MODELO METODOLÓGICO
PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

EN ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO	81
I. Formulación del problema	81
II. Problema de estudio	83
A. Problema general	83
B. Problemas específicos	83
III. Objetivo del estudio	83
A. Objetivo general	83
B. Objetivos específicos	84
IV. Hipótesis del estudio	84
A. Hipótesis general	84
B. Hipótesis específicas	85
V. Importancia del estudio	85
VI. Sistema de variables	86
VII. Tipo y diseño de estudio	87
VIII. Población y muestra	88
IX. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	89
A. Técnicas utilizadas	89
B. Procesamiento de datos	90
X. Análisis e interpretación de resultados	91
A. Análisis de los ítems	91
B. Aprendizaje de las operaciones básica de matemática	92
C. Aprendizaje de la adición	94
D. Aprendizaje de la sustracción	95
E. Aprendizaje de la multiplicación	96
F. Aprendizaje de la división	97
XI. Discusión	98
XII. Corroboración de hipótesis	100
A. Hipótesis general	101
B. Primera hipótesis específica	102
C. Segunda hipótesis específica	104
D. Tercera hipótesis específica	105
E. Cuarta hipótesis específica	107
Conclusiones	109
Sugerencias	109

CAPÍTULO SEXTO**¿ES NECESARIO FOMENTAR UNA EDUCACIÓN
INTERCULTURAL BILINGÜE?**

111

REFERENCIAS

115

Índice de tablas

TABLA 1.	Propósitos de la educación matemática	39
TABLA 2.	Operacionalización de la variable independiente	86
TABLA 3.	Operacionalización de la variable dependiente	87
TABLA 4.	Población de estudio	89
TABLA 5.	Muestra de estudio	89
TABLA 6.	Comprobación de la hipótesis	90
TABLA 7.	Respuestas correctas en el pretest y posttest (n = 14)	91
TABLA 8.	Aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y posttest	92
TABLA 9.	Estadísticos del aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y posttest	93
TABLA 10.	Resultados estadísticos del aprendizaje de la adición en el pretest y posttest	94
TABLA 11.	Resultados estadísticos del aprendizaje de la sustracción en el pretest y posttest	95
TABLA 12.	Resultados estadísticos del aprendizaje de la multiplicación en el pretest y posttest	96
TABLA 13.	Resultados estadísticos del aprendizaje de la división en el pretest y posttest	97

Índice de figuras

FIGURA 1.	Posición de los números según sus cifras o <i>yupanapa tallqinkuna</i>	30
FIGURA 2.	Siembra y cosecha de papa - <i>papa tarpuy</i> – <i>huñuy</i>	31
FIGURA 3.	Interacción sujeto objeto	31
FIGURA 4.	Mariposas – <i>Pillpintu</i> (como ejemplo para el ejercicio)	50
FIGURA 5.	Conjunto de mariposas	51
FIGURA 6.	Ejercicio de adición de mariposas	51
FIGURA 7.	Hojas de árboles - <i>Sachapa Llaqinkunawan</i> (como ejemplo para el ejercicio)	52
FIGURA 8.	Operación de adición con hojas de árboles	53
FIGURA 9.	Hormigas - <i>Sisikunawan</i> (como ejemplo para el ejercicio)	54
FIGURA 10.	Operación de adición con hormigas	55
FIGURA 11.	Piedras - <i>Taksa rumikuna</i> (como ejemplo para el ejercicio)	56
FIGURA 12.	Operación de adición con pequeñas piedras	57
FIGURA 13.	Vacas – <i>Wakakuna</i> (como ejemplo para el ejercicio)	58
FIGURA 14.	Operación de sustracción con vacas	58
FIGURA 15.	Ovejas - <i>Uyakakuna</i> (como ejemplo para el ejercicio)	59
FIGURA 16.	Operación de sustracción con ovejas	60
FIGURA 17.	Burros - <i>Asnukuna</i> (como ejemplo para el ejercicio)	61
FIGURA 18.	Operación de sustracción con burros	62
FIGURA 19.	Gallinas - <i>Wallpakuna</i> (como ejemplo para el ejercicio)	62
FIGURA 20.	Operación de sustracción con gallinas	63
FIGURA 21.	Pedida de mano – <i>Yaykupakuy</i> (como ejemplo para el ejercicio)	64
FIGURA 22.	Operación de multiplicación con pedida de mano	66
FIGURA 23.	Construcción de vivienda – <i>Wasichakuy</i> (como ejemplo para el ejercicio)	66
FIGURA 24.	Operación de multiplicación con <i>wasichakuy</i>	68
FIGURA 25.	Minca – <i>Minka</i> (como ejemplo para el ejercicio)	68
FIGURA 26.	Operación de multiplicación con <i>minka</i>	69
FIGURA 27.	Limpieza de acequia - <i>Yarqa aspiy</i> (como ejemplo para el ejercicio)	70
FIGURA 28.	Cultivo de papa - <i>Achku tarpuy</i> (como ejemplo para el ejercicio)	72
FIGURA 29.	Operación de división con <i>akchu tarpuy</i>	73
FIGURA 30.	Cosecha de maíz - <i>Sara tipiy</i> (como ejemplo para el ejercicio)	74

FIGURA 31.	Operación de división con <i>sara tipiy</i>	75
FIGURA 32.	Cosecha de trigo (como ejemplo para el ejercicio)	76
FIGURA 33.	Operación de división con <i>rihu rutuy</i>	77
FIGURA 34.	Cosecha de palta - <i>Paltay pallay</i> (como ejemplo para el ejercicio)	78
FIGURA 35.	Operación de división con paltas	79
FIGURA 36.	Respuestas correctas obtenidas en el pretest y postest	92
FIGURA 37.	Aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y postest	93
FIGURA 38.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de operaciones matemática en pretest y postest	101
FIGURA 39.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y postest	102
FIGURA 40.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la adición en el pretest	103
FIGURA 41.	Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la adición entre el pretest y postest	104
FIGURA 42.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la sustracción en el pretest	104
FIGURA 43.	Prueba del rango de Wilcoxon para el aprendizaje de la sustracción entre el pretest y postest	105
FIGURA 44.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la multiplicación en el pretest y postest	106
FIGURA 45.	Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la multiplicación entre el pretest y postest	107
FIGURA 46.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la división en el pretest y postest	108
FIGURA 47.	Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la división entre el pretest y postest	108

Introducción

Muchos de los estudiantes de comunidades nativas, se encuentran con notas desaprobatorias en el curso de matemática, debido al uso impertinente de procedimientos fuera de su contexto y por el desconocimiento de la cultura originaria como método, para llevar a cabo el aprendizaje de operadores matemáticos básicos.

En tal sentido, este libro pretende abordar la cultura originaria como modelo metodológico y enseñar a los estudiantes de un centro educativo de una zona rural peruana, las cuatro operaciones matemáticas básicas, por lo que se hace referencia que el contenido temático, en suma, fue en base a la tesis de doctorado de VÍCTOR PANCORBO QUISPE de 2021¹. Así, este libro se estructura en seis capítulos.

En el capítulo primero, se explica sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, métodos implementados en las zonas rurales del Perú y sobre la educación intercultural bilingüe. En cuanto al capítulo segundo, se detalla la cultura originaria como modelo metodológico para la enseñanza de la matemática.

El capítulo tercero indica los resultados hallados en estudios previos sobre modelos metodológicos de enseñanza en diferentes contextos, en los cuales se aborda la educación intercultural bilingüe.

Siguiendo la línea, el capítulo cuarto desarrolla la propuesta metodológica en un contexto específico, para la enseñanza de los operadores matemáticos. A continuación, el capítulo quinto desarrolla la aplicación del modelo metodológico antes propuesto, se detallan los objetivos, importancia, resultados obtenidos y conclusiones. Y para finalizar, en el capítulo sexto se aborda la necesidad del fomento de una educación intercultural bilingüe.

1 VÍCTOR PANCORBO QUISPE. “Cultura originaria como modelo metodológico para aprender operaciones básicas matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Primaria 31081 Pazos - Huancavelica” (tesis de doctorado), Huancavelica, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2021, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/items/1083d06c-42ff-46dd-976f-8e56ade5b062>].

Introduction

Many students from native communities receive failing grades in mathematics courses due to the impertinent use of procedures outside their context and due to a lack of knowledge of the native culture as a method for learning basic mathematical operators.

In this sense, this book aims to address indigenous culture as a methodological model and teach students at an educational center in rural Peru the four basic mathematical operations. Therefore, it is noted that the thematic content, in short, was based on Víctor Pancorbo Quispe's 2021 doctoral thesis. Thus, this book is structured into six chapters.

The first chapter explains the learning and teaching of mathematics, methods implemented in rural areas of Peru, and intercultural bilingual education. The second chapter details indigenous culture as a methodological model for teaching mathematics.

Chapter three indicates the results found in previous studies on methodological models of teaching in different contexts, in which bilingual intercultural education is addressed.

Following this line, the fourth chapter develops the methodological proposal in a specific context for teaching mathematical operators. The fifth chapter then develops the application of the previously proposed methodological model, detailing the objectives, importance, results obtained, and conclusions. Finally, the sixth chapter addresses the need to promote intercultural bilingual education.

CAPÍTULO PRIMERO

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un entorno intercultural bilingüe

I. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

A. Conceptos

De acuerdo con RENÉS², la enseñanza es la manera que utilizan los docentes para conectar los elementos personales en el proceso educativo, lo que se refleja en la presentación de los materiales de aprendizaje. Aunque el aprendizaje es intelectual, las características psicológicas pueden explicar las diferencias en los estilos científicos de los estudiantes.

2 PAULA RENÉS ARELLANO. “Planteamiento de los estilos de enseñanza desde un enfoque cognitivo-constructivista”, *Tendencias Pedagógicas*, n.º 31, 2018, pp. 47 a 67, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.002>].

De igual modo, se define como el proceso de utilización de métodos que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos basados en la manipulación de objetos del entorno. Cabe resaltar que la enseñanza se trata de la construcción de conocimientos a partir de la visión del mundo de una comunidad en particular, pero también aprovecha la base de conocimientos previos y situaciones de la vida real para crear nuevos conocimientos³.

B. Estilos de enseñanza y aprendizaje

RICO y PONCE⁴ argumentan que los estilos de enseñanza se refieren a la tendencia pedagógica a aplicar una determinada forma de interactuar con los estudiantes según los requisitos necesarios para desarrollar las actividades académicas, con el fin de mejorar las capacidades de estos alumnos.

Es decir, los docentes creen que existen diferentes formas de actuar para desarrollar las actividades educativas que imparten a sus alumnos. Cada docente aplica un estilo de enseñanza diferente, algunos se inclinan por la teoría hallada en libros, otros son más prácticos y utilizan materiales concretos, otros utilizan información virtual como videos y muchos otros simplemente expresan o transmiten conocimientos de forma oral.

En tal sentido, SALAZAR *et al.*⁵ proponen estilos de enseñanza:

- 3 PIERGIUSEPPE ELLERANI y SALVATORE PATERA. *El modelo pedagógico-didáctico expansivo: una investigación cultural sobre prácticas implícitas de la pedagogía de Luciano Bellini*, Quito, Ediciones Abya-Yala, 2021, disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21831/1/El%20modelo%20pedago%CC%81gico.pdf>].
- 4 MARÍA LUISA RICO GÓMEZ y ANA ISABEL PONCE GEA. “El docente del siglo XXI: perspectivas según el rol formativo y profesional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 27, n.º 92, 2022, pp. 77 a 101, disponible en [<https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/136>].
- 5 CIRIA MARGARITA SALAZAR, CARMEN SILVIA PEÑA VARGAS y ROSSANA TAMARA MEDINA VARGAS. (comps.). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje para la docencia universitaria: experiencias desde el aula*, México, Universidad de Colima, 2018, disponible en [http://www.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/Estrategias-de-ensenanza-y-aprendizaje-para-la-docencia-universitaria_473.pdf].

- *Abierto*. Los docentes no respetan sus propios planes curriculares, sino que utilizan acciones innovadoras para despertar el interés de los estudiantes en función de los intereses específicos de la situación. Son muy espontáneos, flexibles y creativos.
- *Formal*. Los profesores analizan el contenido desde varias perspectivas y en distinto momento, consultan sus propios programas y participan con explicaciones y actividades detalladas. Son responsables, reflexivos, prudentes, tranquilos y pacientes.
- *Estructurado*. Los docentes planifican, reconocen la coherencia estructural y llevan a cabo actividades de instrucción claramente articuladas, basados en conocimientos consistentes. La pedagogía rara vez cambia la forma en que se aplica en el proceso educativo.
- *Funcional*. La función pedagógica del docente es planificar y dirigir las funciones prácticas de las actividades prácticas, observar sus funciones y realizar trabajos en grupo, muchas veces se debe priorizar y desarrollar actividades prácticas. Los estudiantes participan de manera activa en la construcción de nuevos conocimientos, se benefician de nuevos aprendizajes, intercambian ideas y discuten respetuosamente, se integran rápidamente a la sociedad y aprovechan oportunidades para desarrollar diferentes actividades educativas. Así mismo, es necesario que el docente practique la reflexión crítica para evaluar las fortalezas y debilidades, además de recopilar información útil para mejorar. En las conferencias académicas, primero se escucha para emitir una opinión y los valores que se ponen en práctica permiten una autoevaluación reflexiva.

II. MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

A. Método de enseñanza

Se pueden utilizar diversos métodos para enseñar matemática, tal es el caso del método Pólya, que incluye una serie de pasos para la resolución de problemas matemáticos aplicados por docentes. Pero la resolución de problemas es más que un simple enfoque estratégico de los

problemas matemáticos: abarca todo el plan de estudios. Se usa una variedad de procesos educativos y se adapta la comprensión del tema al contexto de la educación matemática en las culturas originarias⁶. Esto debe basarse solo en documentación contextual que respete la lengua y cosmovisión de una sociedad.

Para ello, se consideran ciertos pasos:

1. Comprender problemas que involucran incógnitas, datos y condiciones como verbos.
2. Buscar y elegir diferentes estrategias.
3. Ejecutar estrategia y desarrollar operaciones.
4. Revisar y reflexionar sobre las operaciones y los procesos de resolución de problemas. La acción en esta etapa es solicitar respuestas, las cuales se desarrollarán durante la educación.

En el caso del estudio de LÓPEZ TUERO y SAN JUAN AZZE⁷, hacen referencia a un método heurístico, es decir, una enseñanza activa en el que los docentes motivan y estimulan a los estudiantes a través del diálogo y el cuestionamiento, se genera un aprendizaje para encontrar las causas antes de formar conocimientos.

En las comunidades nativas, este método se utiliza para materializar la educación a través de prácticas con recursos específicos, y los docentes los usan para aprender a manipular objetos, observar elementos naturales, componer, representar, cuantificar herramientas de trabajo, educar a través del conteo de los alimentos que se cultivan, los animales que crían, los utensilios de cocina, entre otros. Los docentes cumplen un rol esencial al momento de motivar a los estudiantes, encon-

6 MARÍA LUISA MENESES ESPINAL y DORIS YANETH PEÑALOZA. "Método Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas", *Zona Próxima*, n.º 31, 2019, pp. 8 a 25, disponible en [<https://www.redalyc.org/journal/853/85362906002/html/>].

7 JOSÉ LÓPEZ TUERO y BEATRIZ MARÍA SAN JUAN AZZE. "La ayuda heurística en la formación de docentes de la carrera Matemática-Física", *Luz*, vol. 17, n.º 3, 2018, pp. 18 a 29, disponible en [<https://www.redalyc.org/journal/5891/589167671003/589167671003.pdf>].

trar fuentes de conocimientos previos, orientarlos y crear condiciones favorables para los materiales y procesos necesarios en la enseñanza.

B. Método de aprendizaje

CALCINA CUEVAS, *et al.*⁸ sostienen que el método heurístico como actividad práctica para los estudiantes al inicio del proceso de aprendizaje, claramente produce actividad mental, pero hasta cierto punto es manipulable. De esta manera, el estudiante se convierte en un sujeto activo en el centro del proceso educativo y el trabajo del docente se centra en despertar (motivar) el interés de los estudiantes y orientar sus actividades en la dirección de lograr el “aprendizaje”. De igual modo, los docentes necesitan acompañar de forma constante a los estudiantes, ayudarlos a resolver errores y aprovechar las oportunidades para iniciar estrategias intelectuales orientadas a que los alumnos descubran sus propias ideas, conceptos y soluciones a los problemas existentes.

Para HUAMANLAZO⁹, es un proceso (una secuencia de pasos, operaciones, otros) que los alumnos utilizan de forma consciente, controlada y decidida como una herramienta flexible para un aprendizaje eficaz y significativo para resolver problemas matemáticos (o habilidades). Entonces, una estrategia de aprendizaje es una serie de etapas que los estudiantes utilizan de manera consciente e intencional como herramientas apropiadas para absorber información y resolver problemas básicos con efectividad y eficiencia.

-
- 8 SERAPIO CECILIO CALCINA CUEVAS, ÁLVARO VILCA MIRANDA, JOSÉ HUMBERTO TICONA PAUCAR y LEOPOLDO WENCESLAO CONDORI CARL. “Método heurístico en el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes de ingenierías de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno”, *Dominio de las Ciencias*, vol. 7, n.º 3, 2021, pp. 1.268 a 1.285, disponible en [<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2055>].
- 9 JOHN WATTNER HUAMANLAZO CHAUPIN. “Estrategias didácticas del docente y el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática del tercer grado de secundaria en la institución educativa Francisco Irazola en la provincia de Satipo, año 2015” (tesis de maestría), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2015, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/16dea41b-ef6a-45aa-91c8-9445e8c74dc8>].

III. FUNDAMENTOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN EL PERÚ

A. Educación rural

En este ámbito se considera que es necesario un marco de educación sociocultural basado en LEV VYGOTSKY, quien argumenta que el conocimiento matemático se construye a través de la actividad y las habilidades cognitivas se crean en la interacción social, entre otras cosas¹⁰. Por lo tanto, cuando se aplica esto al contexto de niños con sus propias matrices culturales, queda claro que su aprendizaje temprano de matemáticas tiene lugar a través de experiencias dentro de sus comunidades.

Las matemáticas son útiles en la vida diaria de las personas porque se aplican en el trabajo cotidiano y apoyan el pensamiento lógico con un conjunto de proposiciones situacionales que exploran el pensamiento. A nivel práctico, el conocimiento matemático incluye la capacidad de manipular de forma creativa los objetos que te rodean, los materiales del trabajo de tus padres, las cantidades de plantas, animales, instrumentos de medición y demás objetos; y otros medios en tu cultura de origen. Los estudiantes de culturas indígenas aprenden a comunicarse en su lengua materna, aprovechan conocimientos o prácticas ancestrales, adquieren nuevos conocimientos y aplican relaciones de resolución de problemas en cuatro operaciones básicas, lo que se traduce en lograr resultados de aprendizaje matemático¹¹.

De igual modo, se infiere que las actividades socioculturales mejoran la convivencia social en las comunidades indígenas, interiorizando así las estrategias de aprendizaje de las matemáticas, y que el conocimiento matemático se construye a través de actividades y habilidades. Por lo tanto, cuando se aplica esto al contexto de estudiantes de cul-

10 EDWIN EDUARDO PAREDES BERMEO. "Importancia del factor lúdico en el proceso enseñanza-aprendizaje. Propuesta de un manual de actividades lúdicas para la asignatura de Estudios Sociales" (tesis de maestría), Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, 2020, disponible en [<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8119/1/T3508-MINE-Paredes-Importancia.pdf>].

11 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Orientaciones para docentes. Evaluación diagnóstica. Competencias: resuelve problemas de cantidad*, Lima, MINEDU, 2023.

turas indígenas, queda claro que el aprendizaje inicial de matemáticas ocurre a través de experiencias dentro de sus comunidades étnicas.

B. Enfoques educativos

De acuerdo con el Ministerio de Educación¹², las matemáticas se centran en la resolución de problemas, esto implica desarrollar y utilizar el conocimiento adquirido mediante la resolución de desafíos para desarrollar competencias matemáticas.

Además, “resolver problemas” es la actividad principal de las matemáticas y está conectada con la realidad cotidiana, especialmente en las zonas rurales. La educación sigue siendo tradicional, con memorización, libros de texto e información transmitida a través del aula por el docente. Los objetivos se centran en que los estudiantes desarrollen argumentos coherentes basados en conocimientos previos, que manipulen objetos para comunicar el proceso de solución, que utilicen recursos específicos de la vida real para resolver problemas y que aprenda a trabajar en equipo. Además, deben usar materiales de la comunidad, respetar y reconocer la interculturalidad, reflexionar sobre el proceso para solucionar problemáticas y analizar sus efectos favorables y desfavorables¹³.

IV. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

Tal como lo aseveran BONILLA *et al.*¹⁴, la enseñanza de las matemáticas implica reflexión y acción, lo que resulta en cambios duraderos en la realidad y un modelo que permite a los individuos desarrollar estra-

12 Ídem.

13 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE. *Estándares de la profesión docente. Marco para la buena enseñanza*, Santiago, CPEIB, 2021, disponible en [<https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/08/MBE-2.pdf>].

14 MARÍA DEL CARMEN BONILLA, MILTON ROSA, ROZANA AUCCAHUALLPA y MARÍA EUGENIA REYES. “La dimensión matemática en educación intercultural bilingüe: educación matemática y diversidad”, *Propuestas para la Enseñanza de las Matemáticas*, vol. 31, n.º 2, 2018, pp. 1.233 a 1.240, disponible en [https://santic.cl/mt-content/uploads/2023/06/bonilla-et-al_la-dimension-matematica-en-educ-intercultural.pdf].

tegias de acción educativa. La recreación de estos modelos por parte del sujeto, que es capaz de utilizar otros modelos ya incorporados a su propia realidad, es la esencia del proceso creativo y constituye el punto central del sistema educativo.

De igual modo, el ya desaparecido matemático brasileño UBIRATAN D'AMBROSIO propuso enseñar matemáticas en contextos de la vida real, creando un modelo estratégico basado en contextos rurales y sumándole el contexto de las comunidades indígenas para mejorar la experiencia de aprendizaje de los educandos. El modelo etnomatemático debería aplicarse con mayor importancia en la cultura indígena del Perú, ya que la literatura es una fuente objetiva para la enseñanza de matemáticas a los estudiantes rurales¹⁵.

Por su parte, HOLGUÍN ÁLVAREZ *et al.*¹⁶ señalan tres tipos de aprendizaje de matemática en comunidades de culturas originarias andinas:

- *Conceptual*. Es un aprendizaje desarrollado por conceptos, teorías y mediante la transmisión de información de forma oral o escrita. Se refiere a la idoneidad de aplicar un concepto o procedimiento a una situación problemática.
- *Procedimental*. Se aprende a través de las representaciones prácticas y gráficas organizadas con el uso de una variedad de estrategias, dado que las matemáticas requieren que los estudiantes desarrollen la capacidad de plantear y resolver problemas, así como probar inferencias.
- *Actitudinal*. Se refiere a que tener en cuenta actitudes positivas y la puesta en práctica de valores, conlleva a un aprendizaje de las matemáticas con responsabilidad y conocimiento de la ciencia y la tecnología.

15 MILTON ROSA y DANIEL CLARK OREY. “Ubiratan D'Ambrosio: el legado de una vida dedicada a la búsqueda de las matemáticas”, *Educación Matemática*, vol. 33, n.º 2, 2021, pp. 285 a 287, disponible en [https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol33/2/13_REM_33-2.pdf].

16 JHON HOLGUÍN ÁLVAREZ, CÉSAR VILLA MOROCHO, MARIELA MONTALVO CALLIRGOS, MIRELLA VILLENA GUERREO, YUBEL CARRASCO NÚÑEZ y LUPE ESPÍNOLA AYALA. “Significado del aprendizaje-enseñanza de la matemática en contextos lingüísticos del quechua y ciudadanos”, *Revista de Investigación Valdizana*, vol. 13, n.º 3, 2019, pp. 143 a 155, disponible en [<https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/343>].

A. Factores de influencia

MENA¹⁷ asevera que los factores académicos e institucionales son factores que influyen en el proceso educativo, como la gestión académica, metodológica y pedagógica de los directivos, así como algunos aspectos positivos relacionados con las actitudes y valores seguidos por el docente y el entorno en el que se desarrolló el proceso. Los aspectos negativos están asociados a la carga de trabajo, determinadas actitudes de padres, profesores, alumnos y la parte económica. En cuanto a factores emocionales y situacionales, se encuentran la ansiedad, necesidades, valores, actitudes, sentimientos, emociones, autoestima, autoconcepto, autoafirmación e identidad. Los factores que surgen de la actividad educativa de los docentes se consideran decisivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, entonces, la práctica docente es el pilar principal de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje¹⁸.

También son varios los factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas dependiendo de la cultura originaria, de los que destacan:

- *Factor de gestión institucional.* Se refiere a la gestión educativa orientada a la administración de recursos físicos, económicos y humanos, la planificación curricular y el entorno institucional.
- *Factor emocional.* Es primordial que los estudiantes manejen sus emociones como la ansiedad, las necesidades, los valores, actitudes, emociones, autoestima, autoconcepto, positividad y autoestima.
- *Factor docente.* Son esenciales prácticas docentes como la comunicación verbal en la lengua materna de los estudiantes, el uso de materiales situacionales y la aplicación de métodos basados en situaciones de la vida real de los estudiantes.

17 YOMELINA MENA RAGA. “Factores educativos asociados al bajo rendimiento académico de estudiantes del Programa Flexible Aceleración del Aprendizaje”, *Ratio Juris*, vol. 16, n.º 33, 2021, pp. 565 a 594, disponible en [<https://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/ratiojuris/article/view/1242>].

18 MARIANA EGUREN Y CAROLINA DE BELAUNDE. *El uso de materiales educativos en las escuelas peruanas: un aprendizaje en proceso*, Lima, IEP y UNESCO, 2021, disponible en [<https://repositorio.iep.org.pe/entities/publication/627224d1-f5ff-49f5-924c-cbd2f2792c23>].

V. LA ETNOMATEMÁTICA

Se conoce como el estudio de la cosmovisión de una comunidad étnica, a partir de la cual se desarrollan conceptos matemáticos de acuerdo con su contexto sociocultural para enseñar y ayudar a los estudiantes en la construcción de conocimientos¹⁹. Por lo tanto, el aprendizaje de las matemáticas se llevará a cabo fuera de las aulas y de las instituciones educativas mediante la interacción con elementos naturales como diversidad de animales y vegetales (mascotas, aves, insectos, tallos, hojas y flores), y socioculturales como el suelo, las rocas, los cultivos o el ganado.

Al respecto, retomando a UBIRATAN D'AMBROSIO exploró cómo los niños y niñas aprenden sobre sus propias culturas utilizando elementos prácticos, incluidas las actividades, costumbres, formas de pensar y el uso de artesanías agrícolas e instrumentos musicales de las personas de las comunidades culturales donde tiene lugar el aprendizaje significativo. Para ello, se comparan las bibliografías de última generación sobre estrategias matemáticas para la educación urbana²⁰.

Los métodos matemáticos en las culturas originarias se basan principalmente en la etnomatemática, desde la educación bilingüe y multicultural, demostrando la experiencia del Perú en la integración de pueblos indígenas construidos y desarrollados en un entorno multilingüe y multicultural. Es decir, después de explicar los conceptos matemáticos, se entiende la etnomatemática²¹.

Por otro lado, ROMERO *et al.*²² argumentan que la etnomatemática es conocimiento matemático originario, sobre todo de educación

19 OSWALDO J. MARTÍNEZ PADRÓN, CARMEN A. TRUJILLO, KENNEDY R. LOMAS TAPIA, JAIME MORENO VALLEJO y VICENTE X. DÁVALOS GONZÁLEZ. "Saberes matemáticos ancestrales de una chakra andina", *Revista Espacios*, vol. 40, n.º 36, 2019, pp. 1 a 12, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/a19v40n36p15.pdf>].

20 NILSON SAUMELL MARRERO. "La etnomatemática. Su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación social y cultural", *Revista Conrado*, vol. 17, n.º 82, 2021, pp. 103 a 110, disponible en [<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1937>].

21 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Orientaciones para docentes. Evaluación diagnóstica. Competencias: resuelve problemas de cantidad*, cit.

22 ÁNGEL AMADO ROMERO CAHUANA, RONALD GAMARRA SALINAS y EDWIN MIRANDA RUIZ. "Influencia etnomatemática en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de la institución educativa bilingüe San Francisco Distrito Yarinacocha", *Tzhoecoen*, vol. 10, n.º 1, 2018, pp. 45 a 55, disponible en [<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/780>].

bilingüe, experiencias rurales e interculturales, cuyo propósito se enfoca en:

- a. Los conocimientos matemáticos deben enseñarse en la lengua materna para que puedan ser fácilmente adquiridos.
- b. Los contenidos y métodos matemáticos deben adecuarse al contexto cultural, lo cual implica muchos aspectos socioculturales, lingüísticos y semióticos, como la terminología, las percepciones del espacio y del tiempo, las formas utilizadas para medir y pesar, formas de reestructuración de la perspectiva, entre otros.

En comunidades de origen andino a largo del territorio peruano, como en Huancavelica, la lengua materna es el quechua, por lo que el proceso de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas de zonas rurales debe desarrollarse en esta lengua. Sin embargo, la realidad es otra: la mayoría de los docentes solo hablan el español, lo que crea una barrera para aprender matemáticas en las zonas rurales. Respecto al segundo objetivo, los métodos matemáticos deben basarse en los fundamentos de las matemáticas, porque los estudiantes tienen una gran cantidad de conocimientos previos, lo que ayuda a los profesores a lograr los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

De otro lado, CASTILLA²³ analiza la etnomatemática a partir de una perspectiva cualitativa sobre los estudiantes universitarios indígenas, y también la define como métodos y estilos diferentes para describir y comprender tanto sociedades como culturas. Así mismo, se considera un estudio de los entornos imaginarios o creados por grupos socioculturales indígenas, en los cuales se detalla los conocimientos ancestrales para contar, medir, organizar, diseñar y razonar sobre el espacio y el tiempo dentro de sus propios contextos.

23 HILARIO CASTILLA CRUZ. "Aprendizaje y enseñanza de la matemática: una visión cualitativa de universitarios de los pueblos originarios de la Amazonía" (tesis de doctorado), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2019, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/aofec876-49e2-4bef-b8fb-577084656c90>].

VI. EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

El Estado peruano tiene como objetivo optimizar la calidad educativa en cada comunidad originaria, para esto se ha realizado un ajuste de las políticas necesarias para centros educativos bilingües. Se trata de ejercer a la ciudadanía en función de una educación intercultural para favorecer la inclusión. Entonces, el desafío de la sociedad peruana es la socialización confrontativa, la cual se ha generado por los prejuicios, estereotipos, discriminación y exclusión que conducen a la incompreensión y la persecución. Así mismo, la relación asimétrica de los poderes políticos y el control económico ha puesto en relieve las disparidades sociales y las vulnerabilidades de algunos grupos étnicos²⁴.

Por estos motivos, las poblaciones caracterizadas por persistentes retrasos en la atención necesitan tiempo para constituir una convivencia democrática y pacífica, basada en el reconocimiento y valorización de la diversidad cultural como garantía de los derechos civiles, lo que requiere una consideración educativa diferenciada. En este sentido, se propone fortalecer las sociedades democráticas multiculturales y por tanto, canalizar la interculturalidad en el ejercicio de la ciudadanía significa democracia intercultural, ya que una sociedad democrática solo puede desarrollarse dentro de un marco intercultural.

La sociedad peruana de los últimos cinco años tomó conciencia de la realidad educativa respecto a las diferencias significativas entre la educación urbana y la rural. Al reconocer esta realidad, el gobierno ha desarrollado una política de educación multicultural y bilingüe, pero sin mucho éxito. Esta política tiende a mejorar o desaparecer. Los conflictos socioculturales causados por prejuicios, discriminación y exclusión se deben principalmente a la actitud indiferente y a la dominación social, cultural, política y económica de los residentes urbanos de ascendencia europea occidental, como las personas de origen peruano y a la ampliación del espectro sociocultural. Y para reducir estas diferencias, el gobierno ha implementado una política educativa intercultural bilingüe.

VII. APRENDIZAJE DE LAS CUATRO OPERACIONES BÁSICAS EN QUECHUA

Se deben presentar algunas generalidades comunes, como los operadores en quechua y español para evidenciar las diferencias entre ambas lenguas escritas.

A continuación, se colocan las cuatro operaciones básicas de la matemática o también llamados *yawray rupapa tawa ruwaynin*:

Español	Quechua
Adición	<i>Wiñachiy</i>
Sustracción	<i>Quichuy</i>
Multiplicación	<i>Mirachiy</i>
División	<i>Rakiy</i>

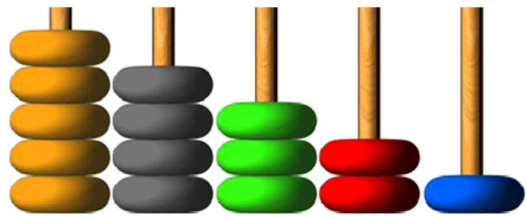
Los signos o *chikukuna*:

Signo	<i>Chikukuna</i>
+ Más	<i>Aswan chiku</i>
- Menos	<i>Pisi chiku</i>
x Por	<i>Kuti chiku</i>
÷ Entre	<i>Pasmi chiku</i>

Los símbolos o *imaymanachikukuna*:

Símbolo	<i>Imaymanachikukuna</i>
> Mayor	<i>Kuraqnin</i>
< Menor	<i>Sullkan</i>
= Igual	<i>Kaqlla</i>
≠ No Es Igual	<i>Mana Kaqlla</i>

FIGURA 1. Posición de los números según sus cifras o *yupanapa tallqinkuna*



Posición de los números según sus cifras:

- U *Sapankuna*
- D *Chunkakuna*
- C *Pachak kuna*
- UM *Sapan waranqakuna*
- DM *Chunka waranqakuna*
- CM *Pachak waranqakuna*

A. Uso de saberes matemáticos tradicionales

Los estudiantes tienen conocimientos previos de agricultura, incluido el cultivo de alimentos. Estas son actividades cotidianas en la comunidad, por lo que los niños experimentan cómo usar herramientas, la cantidad de semillas y cultivos que cosechan, cómo plantar y cosechar papas, entre otras actividades.

FIGURA 2. Siembra y cosecha de papa - *papa tarpuy* – *huñuy*



Fuente: STEFANY JOHANNA ZÚÑIGA CHILA, CRISTOPHER MORALES ESPINOZA y MARÍA ELENA ESTRADA MARTÍNEZ. “Cultivo de la papa y sus condiciones climáticas”, *Gestión, Ingenio y Sociedad*, vol. 2, n.º 2, 2017, pp. 140 a 152, disponible en [<http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/60>].

FIGURA 3. Interacción sujeto objeto



Fuente: elaboración propia.

De esta manera, los niños interactúan con los objetos que los rodean y comprenden claramente cantidades y operaciones. A la acción individual o colectiva, le sigue la crítica colectiva acompañada de expresión verbal.

CAPÍTULO SEGUNDO

Modelo metodológico de enseñanza en un contexto intercultural bilingüe

Cada una de las culturas preinca e inca crearon sus propias matemáticas, utilizando sus conocimientos basados en actividades agrícolas, artesanías, ganadería, arquitectura y comunicación en su lengua materna, debido a la necesidad de explicar los acontecimientos según su cosmovisión.

I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A. Modelo metodológico

Según AZUERO²⁵, un modelo metodológico es un conjunto estructurado y planificado de métodos que articulan de forma interactiva teoría y práctica. En el proceso, estos modelos incluyen los teóricos, meto-

25 ÁNGEL AZUERO AZUERO. "Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación", *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 4, n.º 8, 2019, pp. 110 a 127, disponible en [<https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/274>].

dológicos, prácticos y generales, teniendo en cuenta los objetivos, tareas, actividades y resultados de cada caso²⁶.

Esta definición enfatiza que el modelo metodológico relaciona tanto la teoría como la práctica, por lo que los profesores emplean diversos recursos didácticos para que sus alumnos puedan desarrollar su aprendizaje de manera eficiente. Esto les permite alcanzar aprendizajes que son útiles en la vida.

Por su parte, ATAMARI²⁷ la define como un conjunto de símbolos y relaciones matemáticas que establecen un flujo de base de datos mediante la información obtenida en campo.

A partir de ello, se infiere que es un modelo sistematizado estrechamente relacionado con el desarrollo de la materia realizada, basado en una realidad específica que permite recopilar diversa información para alcanzar un nivel de excelencia en la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

B. Bases psicopedagógicas para la enseñanza de matemática

LARA²⁸ asevera que existe una aproximación al estado actual de los currículos relacionados con la etnomatemática en Centro y Norteamérica. Los niños de estos pueblos originarios, viven principalmente alejados de las innovaciones tecnológicas halladas en las ciudades modernas, lo que significa que tienen un pensamiento lógico sobre su entorno natural y cultural. Por lo tanto, los estudiantes dependen de su experiencia para desarrollar competencias matemáticas y capacidades de razonamiento con el fin de lograr aprender de situaciones de la vida real. Las habilidades matemáticas incluyen comprender da-

26 JENNYFFER JANINA SUÁREZ LEÓN, DENESY PELAGIA PALACIOS JIMÉNEZ y JOFFRE LUIS VERA VÉLEZ. “Modelo de estrategias metodológicas para la optimización de los procesos pedagógicos”, *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, n.º 17, 2023, pp. 78 a 91, disponible en [<https://doi.org/10.5281/zenodo.7527545>].

27 EDGAR ATAMARI ZAPANA. “Modelos etnomatemáticos andinos y el aprendizaje de la matemática en la educación intercultural bilingüe” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Católica de Santa María, 2010, disponible en [<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/7604>].

28 CLAUDIA MARÍA LARA GALO. “Etnomatemáticas en el currículo guatemalteco: una experiencia”, *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, vol. 11, n.º 1, 2023, pp. 1 a 18, disponible en [<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16753>].

tos, convertirlos en fórmulas y explicarlos en su idioma nativo. Este aprendizaje se basa en manipular objetos, observar e interactuar con elementos naturales y experimentar sus costumbres y tradiciones para comprender operaciones matemáticas básicas.

El aprendizaje a partir de la exploración y la observación del comportamiento de padres y adultos mayores significa que los estudiantes acumulan conocimientos previos, lo cual utilizan para construir nuevos conocimientos. Las ideas se forman durante el desarrollo de las interacciones físicas e intelectuales basadas en su cosmovisión.

Los niños aprenden a medir, categorizar, clasificar, agrupar, nombrar, localizar y utilizar diferentes formas y símbolos. Es decir, aprenden sumas, restas, multiplicaciones y divisiones dependiendo de su experiencia y, con ello, acumulan conocimientos sobre objetos a posibilidad de construir relaciones entre ellos. Como lo resume JEAN PIAGET, los humanos desarrollan sus esquemas al enfrentar situaciones específicas del entorno, la adaptación humana es comprensión y su adaptación se conoce como adquisición de información. La acomodación es el momento en que la información se adapta a un nuevo esquema²⁹.

C. Bases socioculturales para la enseñanza de matemática

De acuerdo con VYGOTSKY, el aprendizaje se crea en la interacción social, y en Perú los miembros de la comunidad originaria son quienes transmiten los conocimientos de sus tradiciones, incluida la comunicación. La literatura oral popular se transmite de generación en generación a través de acontecimientos actuales, historias, leyendas, mitos, fábulas, doctrinas y rituales. Mientras tanto, las actividades consuetudinarias, los cantos, el matrimonio, la construcción de casas, los puentes, los caminos, las acequias, las fiestas de sus animales divinos, los trabajos agrícolas como la minca, los quehaceres, el cultivo, las relaciones con la naturaleza, las relaciones con las personas son todas muy fluidas, personales, respetuosas, solidarias y hospitalarias para las familias incluso si viven en un hogar distribuido.

29 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Rutas de aprendizaje: ¿qué y cómo aprenden nuestros niños? Área curricular de Matemática*, Lima, MINEDU, 2015, disponible en [<http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iv.pdf>].

II. FASES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

A. Observación

- *Observación de escenarios.* La observación de escenarios naturales o socioculturales con fines educativos es un proceso de atención espontánea a la recolección de información, cuyo propósito es desarrollar habilidades matemáticas para realizar y mejorar la solución de operaciones matemáticas básicas.
- *Observación directa.* Esto permite a estudiantes y docentes interactuar de forma directa y personal con los elementos de la cosmovisión andina. Por ejemplo, con la tierra (plantas, animales, minerales), el agua (animales y plantas acuáticas), el fuego (clima, calor, frío) y el aire (fenómenos naturales, elementos químicos, *apus*). También son necesarias actividades agrícolas como la siembra y cosecha de los productos alimenticios, actividades domésticas, cocinar, lavar, criar animales, atender a los niños, actividades artesanales como tejidos, cerámicas, carpintería, actividades comunales como la construcción de caminos, puentes, acequias, templos, casas personales y comunales, minca. Se observan actividades ganaderas (crianza de animales, pastoreo, extracción de leche, pellejo y carne) y costumbres (danzas, *pagapus*, canto, *harawi*, baile, señal de animales, pedida de mano, matrimonio, traslado de palos y paja). Estas observaciones proporcionan los datos necesarios para el aprendizaje.
- *Observación de laboratorio.* Se refiere al trabajo de campo realizado en el lugar donde ocurren los hechos. Para fines educativos, el laboratorio puede ser un espacio natural, cultural o social.
- *Observación en equipo.* Es un acto que se realiza por varios alumnos bajo la dirección de un profesor, donde los miembros del grupo hacen observaciones simultáneas. Para comparar los datos recopilados, se divide las actividades para diferenciar cada contenido configurado para los miembros del equipo.

B. Vivenciación

Se refiere a la participación directa en actividades y hábitos determinados de manera espontánea, que involucren la interacción del estudiante con el entorno que lo rodea, donde la experiencia se utiliza con el propósito de aprender a resolver problemas y se desarrolla dentro de un contexto natural o sociocultural deliberadamente elegido. Esto se realiza con la participación de los estudiantes, bajo la guía de los profesores, con la finalidad de observar, investigar, aplicar, identificar, comparar, relacionar, explicar y resolver situaciones problemáticas vinculadas al proceso de enseñanza y aprendizaje³⁰.

C. Recolección de información

Para recopilar datos, los profesores y los estudiantes eligen una estrategia y desarrollan herramientas para encontrar la información que necesitan. Estas herramientas se determinan de manera intencional en función de las habilidades, capacidades y desempeño esperados durante la sesión de clase. La selección se basa en la naturaleza del objetivo de aprendizaje, como hojas de observación, listas de verificación, cuestionarios, registros de datos, notas, fotografías, otros.³¹

D. Construcción del conocimiento

Los conceptos de suma, resta, multiplicación y división se adquieren en el proceso de construcción de nuevos conocimientos basados en las tres etapas anteriores. Es decir, se adquiere al integrarse de manera activa en el entorno sociocultural, explotando sus elementos y vinculando cono-

30 MARÍA DEL SOCORRO GARCÍA GONZÁLEZ, JESSICA CORTÉS ORTEGA Y FLOR MONTSERRAT RODRÍGUEZ VÁSQUEZ. "Aprender matemáticas es resolver problemas: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas", *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 11, 2020, pp. 1 a 17, disponible en [https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/726].

31 LOURDES MILENE CUENCA SEMINARIO. "Estrategia metodológica para la evaluación formativa de los estudiantes de matemática de cuarto grado de primaria de una institución educativa privada de Lima" (tesis de maestría), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2020, disponible en [<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e33c719-d173-4d34-8547-38ff3974e3ae/content>].

cimientos previos con nuevos conocimientos. La resolución de operaciones básicas surge de la aplicación de determinados materiales en su contexto, es decir, se produce una abstracción reflexiva que el estudiante desarrolla en su mente a través de las relaciones e interacciones con el objeto de estudio, siempre desde lo más simple hasta lo más complejo.

Para ello, el estudiante requiere desarrollar su aprendizaje en tres niveles:

1. **Reconocimiento.** Los estudiantes investigan situaciones del mundo real, manipulan objetos concretos, distinguen entre cantidades y números (diferencias, aumento, eliminación y distribución).
2. **Análisis.** Los estudiantes inician el análisis de los procesos de operaciones matemáticas básicas mediante el uso de materiales concretos del entorno. Además, aprenderán estrategias matemáticas y términos vinculados a su lengua materna.
3. **Empoderamiento.** Los alumnos aprenden los procesos de suma, resta, multiplicación y división de números naturales basándose en sus conocimientos existentes; comienzan a resolver cálculos y problemas básicos (suma, resta, multiplicación y división).

III. MATRICES DE COMPETENCIAS, CAPACIDADES Y DESEMPEÑOS

Antes de crear una matriz de habilidades y competencias para una propuesta de modelo metodológico en el área de matemática, se debe tener una comprensión clara de la definición de habilidades matemáticas. El MINEDU³² señala que la habilidad matemática es saber cómo actuar en determinadas situaciones para resolver problemáticas del mundo real.

De igual modo, se debe entender que las capacidades son aquellos recursos usados para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes

utilizan para resolver situaciones específicas. Y el desempeño, es la descripción específica de lo que un estudiante logró en relación con su nivel de desarrollo de habilidades (estándares académicos) en diferentes contextos.

TABLA 1. Propósitos de la educación matemática

Competencias	Capacidades	Desempeños cuarto ciclo			
		Tercer grado	Evidencias del aprendizaje	Cuarto grado	Evidencias del aprendizaje
Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas al aplicar el método <i>wiñay</i> (adición)	Traduce cantidades de juntar, agregar, al resolver problemas de adición de números naturales hasta tres cifras de cero a 999 aplicando el método <i>wiñay</i> interactuando con los elementos de la naturaleza como: mariposas, hojas de árboles, hormigas y pequeñas piedras.	Prácticas de resolución de problemas de adición de números naturales hasta tres cifras de cero a 999 evidenciando los procesos del método <i>wiñay</i> .	Traduce cantidades de juntar, agregar, al resolver problemas de adición de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999, aplicando el método <i>wiñay</i> interactuando con elementos de la naturaleza como mariposas, hojas de árboles, hormigas y pequeñas piedras.	Prácticas de resolución de problemas de adición de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999. Evidenciando los procesos del método <i>wiñay</i> .
Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas al aplicar el método <i>qichuy</i> (sustracción)	Traduce cantidades de quitar, sustraer, al resolver problemas de sustracción de números naturales hasta tres cifras de cero a 999 aplicando el método <i>qichuy</i> , interactuando con animales domésticos como: vacas, ovejas, asnos y gallinas.	Problemas resueltos con coherencia y pertenencia de sustracción con naturales hasta tres cifras de cero a 999 evidenciando los procesos del método <i>qichuy</i> .	Traduce cantidades de quitar, sustraer, al resolver problemas de sustracción de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999, aplicando el método <i>qichuy</i> interactuando con animales domésticos como: vacas, ovejas, asnos y gallinas.	Operaciones y problema resuelto con coherencia y pertenencia de sustracción con naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999 evidenciando los procesos del método <i>qichuy</i> .

Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas al aplicar el método <i>rumi</i> (multiplicación)	Traduce cantidades al resolver problemas de multiplicación de números naturales hasta tres cifras de cero a 999 interactuando en las costumbres de pedida de mano (<i>yaykupaku</i>) construcción de casa (<i>wasichakuy</i>), trabajo agrícola comunal (minca) y limpieza de acequia (<i>yarqa aspiy</i>).	Prácticas de resolución de problemas de multiplicación de números naturales hasta tres cifras de cero a 999, evidenciando los procesos del método <i>rumi</i> .	Traduce cantidades al resolver problemas de multiplicación de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999 interactuando en las costumbres de pedida de mano (<i>yaykupaku</i>) construcción de casa (<i>wasichakuy</i>), trabajo agrícola comunal minca y limpieza de acequia (<i>yarqa aspiy</i>).	Prácticas de resolución de problemas de multiplicación de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999, evidenciando los procesos del método <i>rumi</i> .
	Traduce cantidades a expresiones numéricas al aplicar el método <i>rakiy</i> (división)	Traduce cantidades de división, al resolver problemas de división de números naturales hasta tres cifras de cero a 999 interactuando con el cultivo de papa (<i>akchu tarpuy</i>), cosecha de maíz (<i>sara tipiy</i>), cosecha de trigo (<i>rihu rutuspa pally</i>) y cosecha de palta (<i>paltay pally</i>).	Prácticas de resolución de problemas de división de números naturales hasta tres cifras de cero a 999, evidenciando los procesos del método <i>rakiy</i> .	Traduce cantidades de división, al resolver operaciones, problemas de división de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999 interactuando con el cultivo de papa (<i>akchu tarpuy</i>), cosecha de maíz (<i>sara tipiy</i>), cosecha de trigo (<i>rihu rutuspa pally</i>) y cosecha de palta (<i>paltay pally</i>).	Prácticas de resolución de problemas de división de números naturales hasta cuatro cifras de cero a 9.999, evidenciando los procesos del método <i>rakiy</i> .

CAPÍTULO TERCERO

Estudios preliminares

El desafío de la sociedad peruana es saber convivir con la diversidad lingüística y educativa en un contexto intercultural. Para apoyar el desarrollo de habilidades matemáticas, es necesario reflexionar sobre los métodos de enseñanza utilizados por los profesores. Respecto al aprendizaje en zonas rurales y el uso de métodos de aprendizaje adoptados por estudiantes de culturas indígenas, se investigó sobre avances en los métodos científicos a nivel internacional y nacional.

HUAYLLANI³³ analizó el proceso de enseñanza de las matemáticas a nivel primario en un entorno intercultural, en el marco de la reforma educativa. Se resalta que en este estudio se redactó en lengua aimara. La conclusión se basa en la sociolingüística y sostiene que tanto la cultura como la lengua, están integradas en la comunicación, se interrelacionan profesores y estudiantes, así como la sociedad en general.

Esto se debe a que los niños no aprenden en ambientes aislados, por lo que la interacción social es importante en la construcción de diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya

33 HUAYLLANI. "Estrategias de enseñanza de la matemática en contexto periurbano multicultural: estudio de caso" (tesis de maestría), Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón, 2006.

sea en el aula o en espacios dedicados a ambientes sociales extracurriculares, siempre y cuando se entienda que eso es fundamental para la comunidad. Esto se realiza a través de actividades informativas y experiencias que construyen el conocimiento matemático de los niños. Por ello, este trabajo presenta varios descubrimientos lingüísticos relacionados con las características de las lenguas originarias de esta región.

La relación entre lingüística y socio culturalidad, se muestra con claridad en la comunicación entre docentes y estudiantes como miembros de una comunidad, y la convivencia social es esencial para la construcción del conocimiento, así como en la orientación de los docentes en el campo de las matemáticas. Además, el aprendizaje de las matemáticas se crea dentro de un contexto social, ya que los estudiantes aprenden a través del contacto con la naturaleza que los rodea, a partir de sus acciones y del conocimiento existente, que sirve como recurso para la enseñanza y el aprendizaje en el campo de las matemáticas.

Por su parte, ZAMORANO³⁴ analizó el impacto de la contingencia y el conocimiento matemático de los docentes en la gestión, de lo cual pretende demostrar que la contingencia está relacionada con el impacto de los conocimientos matemáticos de los docentes en la gestión. En cuanto a los resultados, observó dificultades para detectar vacíos en el conocimiento que tiene un docente, de modo que no se puede garantizar que un determinado maestro no tenga los conocimientos necesarios para enseñar de manera efectiva. Solo se determina que, en las contingencias analizadas, el docente no logró movilizarlo, lo que puede deberse a que se trata de una situación inesperada que requiere una intervención inmediata para incrementar las posibilidades de que los estudiantes puedan alcanzar sus objetivos específicos.

Esto apunta a una situación que puede afectar la comprensión de las matemáticas por parte de los docentes y su trabajo, por lo que, si bien algunos docentes pueden experimentar dificultades con la formación académica. Esto no significa que sean incompetentes o incapaces en el trabajo educativo, solo es una explicación; sin embargo, si un maestro no tiene autoridad para revertir la causa de un problema, es porque no se ha encontrado ninguna solución, es decir, no se ha hecho ningún plan de intervención para que los alumnos alcancen sus metas de aprendizaje.

34 ALICIA ZAMORANO VARGAS. "La práctica de la enseñanza de la matemática a través de las situaciones de contingencia" (tesis de doctorado), Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, 2015, disponible en [<https://www.tdx.cat/handle/10803/288225#page=1>].

En cuanto al estudio de BLANCO³⁵, se centra en identificar elementos de programas de formación de docentes de matemática desde una perspectiva etnomatemática. Se infiere que hay una alta posibilidad de justicia y legitimidad social para la integración a largo plazo de las etnomatemática en el currículo y la práctica escolares. Se enfoca en la atención cognitiva a la creatividad docente dentro el aula, proponiendo un modelo de interacción entre docentes, comunidades y estudiantes. También se brinda los elementos que deben ser considerados durante la formación inicial y continua de los profesores de matemáticas desde una perspectiva etnomatemática, en sistemas culturales, políticos, sociales, económicos y geográficos. En suma, la falta de conciencia, de apreciación cultural, de programas de etnoeducación y el fortalecimiento de la identidad comunitario encontrado en este estudio, ha permitido que se propongan estrategias eficientes en el uso de recursos, métodos, ambientes confiables y diversidad de fuentes de información para lograr un aprendizaje eficaz.

Para ello, es necesario diagnosticar el programa elaborado para conseguir la equidad entre la formación docente rural y urbana, con el fin de igualar los derechos socioculturales en la integración de las matemáticas étnicas y formar docentes de matemáticas con base en la cosmovisión del contexto en el que viven. Un profesor de matemáticas debe ser creativo y, en un acto de rebelión pedagógica, debe tener en cuenta su cultura al momento de enseñar matemáticas, por eso el autor propone acciones experimentales para crear estos efectos. Estar integrado cultural, social y geográficamente, proporciona un elemento importante para la formación de profesores de matemáticas étnicos, esto se debe a que están excluidos de los estudios étnicos, por tanto, es necesario respetar las acciones y pensamientos de los docentes. Por último, las actividades, costumbres y visiones del mundo de las comunidades étnicas deben integrarse en los programas de educación para reconocer el conocimiento de estas comunidades. Esta forma de educación requiere el reconocimiento de la aplicación de estrategias etnometodológicas.

35 HILBERT BLANCO ÁLVAREZ. "Elementos para la formación de maestros de matemática desde la etnomatemática" (tesis de doctorado), Granada, España, Universidad de Granada, 2017, disponible en [<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/47630/26752220.pdf?sequence=1>].

Por otro lado, TUMI³⁶ señala en su estudio que una mayor proporción de estudiantes de tercer y cuarto grado en escuelas que adoptaron el modelo EIB de enseñanza de matemáticas, obtuvieron puntajes más altos en las pruebas que los niños de escuelas que no siguieron dicho modelo. De allí, se colige que los efectos del modelo de enseñanza de las matemáticas en la educación intercultural bilingüe tienen un impacto favorable en las variables relacionadas con el aprendizaje.

Es más, los desafíos que enfrentan los estudiantes de tercer y cuarto grado en las escuelas primarias rurales están vinculados al modelo de enseñanza de matemáticas, el entorno sociocultural, las creencias de los profesores sobre el modelo matemático y las expectativas educativas respecto a dicho modelo para lograr las metas de aprendizaje en los estudiantes.

En relación con el estudio de APAZA³⁷, propone como objetivo general identificar la *yupana* como material de aprendizaje de matemáticas para niños de la región quechua altoandina de Sicuani; también explora las prácticas y actividades de diferentes comunidades sociales, en este caso el corte de cebada. Se infiere que “cosechar” es una práctica cultural regional, cuyos aspectos conceptuales, lingüísticos y culturales de esta producción local se discuten en términos de unidades de medida para organizar grupos de coleccionistas: *hapiy*, *pichay*, *marqay* y *wiñay*. El conocimiento cultural guiado por preguntas genera este intercambio de conocimiento frente al actual paradigma dominante basado en la imposición de secuencias normativas de contenido textual. Por tanto, se ha revelado la lógica de los procesos conceptuales lógico-matemáticos que tienen lugar en las comunidades locales.

Las actividades educativas se llevan a cabo en forma de construcción de conocimientos básicos de inglés mediante la acumulación de experiencias basadas en conocimientos previos, como *hapiy*, *pichay*,

36 JULIO ADALBERTO TUMI QUISPE. “Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008, disponible en [<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2619>].

37 HERBERT JHON APAZA LUQUE. “La Yupana, material manipulativo para la educación matemática. Justicia social y el cambio educativo en niños de las comunidades quechuas altoandinos del Perú” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Autónoma de Madrid, 2017, disponible en [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680462/apaza_luque_herbert.pdf].

marqay, *winay*, que son dispositivos de medida que utilizan las comunidades originarias los quechua hablantes.

Por otro lado, PADILLA³⁸ refiere que la efectividad de las estrategias de aprendizaje por indagación en la resolución de problemas cuantitativos en el grupo experimental de estudiantes obtuvo mejores resultados, como lo indica el rango promedio. Estos resultados muestran que el grupo control y el experimental son estadísticamente diferentes, puesto que el experimental obtuvo mejores resultados en la encuesta.

Además, la aplicación de la estrategia de investigación de habilidades matemáticas desarrolla el conocimiento matemático, como lo demuestran los resultados de investigación demostrados por el grupo experimental. En cuanto a los resultados de aprendizaje de la aplicación de estrategias para la resolución de problemas cuantitativos durante las sesiones de clase, los resultados son positivos, expresados por la puntuación promedio y son mejores que en otras clases.

En cambio, GUEVARA³⁹ asevera que la aplicación de la estrategia Pólya para la resolución de problemas matemáticos mejora el aprendizaje de los estudiantes, demostrando con ello avances en la resolución de problemas de la asignatura. De igual manera, estas estrategias tienen un efecto positivo y evidente en el aprendizaje cognitivo al momento de resolver problemas matemáticos, ya que ayudan a despertar el interés de los estudiantes por aprender y reducir el miedo a la hora de resolver problemas. A su vez, se ha mejorado el método de aprendizaje, permitiendo una óptima concentración y capacidad de razonamiento de los estudiantes, su habilidad para integrarse en grupos y participar activamente, para realizar tareas a tiempo, para participar en clase, para explicar y trabajar en grupo. Por tanto, la estrategia de Pólya es eficaz para resolver problemas matemáticos.

38 RUDY ALEJANDRINA PADILLA HIJAR. "Estrategias de aprendizaje por indagación en el rendimiento académico de matemática y comunicación de los estudiantes de primaria Callao, 2017" (tesis de doctorado), Lima, Universidad César Vallejo, 2017, disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13789/Padilla_H.R.A.pdf?sequence=1&isAllowed=y].

39 ELVIS MICHAEL GUEVARA GAMARRA. "Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla" (tesis de maestría), Junín, Perú, Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017, disponible en [<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4304>].

En cuanto al estudio de HUARCAYA y HUARCAYA⁴⁰, se infiere que el uso de materiales concretos para el aprendizaje de matemáticas fue positivo, ya que la adquisición de conceptos matemáticos aumentó de forma significativa en comparación con la evaluación preexperimental. Para aprender matemáticas, es más eficaz utilizar materiales concretos que absorber o asimilar conceptos matemáticos.

De hecho, ciertos materiales en ciertos ambientes son similares a los ambientes montañosos debido a los objetos locales como palos, semillas, hojas, frutas, cortezas, árboles frutales, rocas, corcho reciclado, otros. Podría ser un ambiente rural adecuado para enseñar a los estudiantes operaciones básicas por medio de actividades en las cuales se utilicen dichos recursos.

Respecto a la investigación de MÁRQUEZ⁴¹, se deduce que el análisis de las interacciones en las lecciones de matemáticas presenta el potencial de la lengua p'urhepecha en el diseño de materiales y actividades didácticas. También es posible identificar la distribución, uso y desarrollo del idioma p'urhepecha y español, así como las habilidades comunicativas vinculadas a estas lenguas. Además, los profesores y estudiantes pueden realizar las actividades académicas relacionadas con números fraccionarios. Por tanto, se desestima el estereotipo de que las lenguas nativas solo se utilizan para determinados temas o contenidos. Este tipo de estudio revela cómo los participantes construyeron el significado del evento y ayuda a comprender las especificidades del diseño curricular del proyecto T'arhexperakua en la enseñanza y el aprendizaje dentro del aula.

Por su parte, SILLO⁴² señala en su investigación que la aplicación de estrategias de enseñanza basadas en juegos como opción didáctica

40 MARILÚ HUARCAYA CHUCO y CELIA HUARCAYA CHUCO. "Uso de material concreto en el área matemática en la I.E. N° 2015 Cerro Verde San Martín de Pangoa, Satipo, 2017" (tesis de maestría), Junín, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2018, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/items/bod8e74c-7a6e-4d0d-a860-c939coa3b186>].

41 BETZABÉ MÁRQUEZ ESCAMILLA. "Enseñar y aprender matemáticas en lengua indígena. La experiencia del proyecto T'arhexperakua en Michoacán, México", *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, vol. 15, n.º 1, 2022, pp. 1 a 18, disponible en [<https://revistes.uab.cat/jtl3/article/view/v15-n1-marquez>].

42 IRENE SILLO SILLO. "Estrategia didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno" (tesis de maestría), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2023, disponible en [<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/5dc74297-5f38-4e63-88e3-03d8b3c8ad8d>].

en planes de estudio de instituciones educativas rurales para lograr los objetivos de enseñanza de las matemáticas en entorno interculturales bilingües, en las que los docentes desempeñan un papel rector en el desarrollo de una secuencia de procesos de enseñanza y aprendizaje, crean un aprendizaje significativo en el estudiante. Esto también permite contribuir a la mejora del nivel de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

En cuanto al estudio de CAMPOS *et al.*⁴³, se concluye que practicar las matemáticas en contextos específicos aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes. Esto es posible si los docentes planifican las actividades de aprendizaje teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, considerando las influencias socioculturales y el contexto lingüístico. Además, debido a que la etnomatemática es una forma activa para que los estudiantes den sus opiniones y contribuciones, intercambien ideas con sus compañeros de clase y demuestren conocimientos previos basados en vivencias y contextos, se determina que los aspectos cognitivos de los estudiantes, en especial cuando se aprende en el aula, puede ayudarles a resolver problemas que surgen durante las sesiones de clase o en la vida cotidiana.

De igual modo, QUICHIMBO *et al.*⁴⁴ señalan que en cada etapa del proceso metodológico MOSEIB, el estudiante está en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Este proceso metodológico convierte a los estudiantes en protagonistas, puesto que construyen nuevos conocimientos a partir de saberes previos.

Los docentes, por su parte, desempeñan un papel de apoyo y guía, brindando las herramientas necesarias a través de una instrucción específica para que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades

43 BACELIZA BRACILIA CAMPOS CAPCHA, WILLY GASTELLO MATHEWS y CRESENCIO WILFREDO DÍAZ PÉREZ. “Etnomatemática como estrategia de aprendizaje en los niños”, *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 7, n.º 29, 2023, pp. 1.289 a 1.300, disponible en [<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1005>].

44 FAUSTO FABRICIO QUICHIMBO SAQUICHAGUA, TATIANA PRISCILA CABRERA MOGROVEJO, JENNY ALEXANDRA ARICHABALA CASTRO y MARÍA EUGENIA VERDUGO GUAMÁN. “Proceso metodológico del modelo de educación intercultural bilingüe en el Ecuador: construcción del diálogo de saberes, la interculturalidad y la diversidad”, *Chakinan. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, n.º 20, 2023, pp. 178 a 195, disponible en [<https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/889>].

y destrezas. Estos profesores también respetan cada paso del proceso metodológico como el cultural, lingüístico, cognitivo y territorial. Por lo tanto, es importante que los programas incluyan contenidos que potencien los conocimientos y saberes ancestrales locales para fomentar el diálogo sobre conocimiento, interculturalidad y diversidad.

CAPÍTULO CUARTO

Propuesta metodológica para la enseñanza de la matemática en un entorno intercultural bilingüe

Esta propuesta metodológica se ha formulado para realizar la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales con diversos recursos que utilizan los estudiantes de la comunidad Mullaca.

I. MÉTODO DE ADICIÓN: "WIÑAY"

A. Pacha mamapa pillpintunkunawan wiñachiy

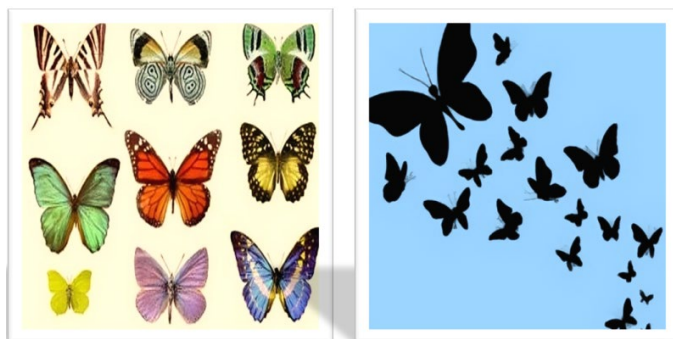
Los procedimientos son los siguientes:

1. Observación

Bajo la guía de sus profesores, los estudiantes salieron a observar la naturaleza en los campos a lo largo de las orillas del río Ñawin, que fluye cerca del centro educativo. En el mariposario natural, que está anima-

do todos los días, se realiza observación directa y los estudiantes también participan e interactúan de forma voluntaria con las mariposas.

FIGURA 4. Mariposas – *Pillpintu* (como ejemplo para el ejercicio)



2. Vivenciación

El mariposario natural fue elegido deliberadamente porque es un lugar famoso donde siempre juegan los niños. La vivenciación tiene como objetivo realizar la interacción entre los estudiantes y las mariposas. El experimento se llevó a cabo en un hábitat natural con muchas especies de mariposas y los investigadores tuvieron cuidado de no dañarlas ni volarlas en caso de que las mariposas se acercaran. Para determinar la cantidad de mariposas, ordénelas por color y tamaño. La comunicación entre docentes y estudiantes es a través de gestos y palabras en su lengua materna y las acciones realizadas por el docente son descriptivas, exploratorias, manipulativas, comparativas e interpretativas.

3. Recolección de información

Para recolectar los datos, se aplicó la estrategia de la observación y el instrumento seleccionado con intencionalidad fue la ficha de observación, que permitió el desarrollo de las competencias capacidades, desempeños planificados en la sesión de aprendizaje.

4. Construcción del conocimiento

En la sistematización se conceptualiza la adición como una operación de añadir dos o más números, llamados sumandos y al resultado suma. Luego, en función de lo observado y los datos de la ficha se inicia con la formulación y resolución de operaciones y problemas en forma gráfica y simbólica.

Kay ñawpaq llimpi pillpintukuna chunkuman yapay yana pillpintukuna chunkuta.

Al conjunto de mariposas de color aumenta el conjunto de mariposas negras.

FIGURA 5. Conjunto de mariposas



FIGURA 6. Ejercicio de adición de mariposas



9 + 16 = 25

Se forman las siguientes oraciones:

Kaypi isqun pillpintukuna (aquí hay nueve mariposas).

Kaypi chunka suqtayuyq pillpintukuna (aquí hay dieciséis mariposas).

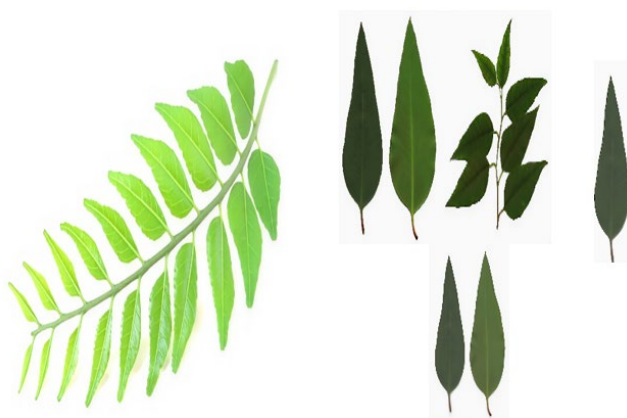
Iskaynin chunkukunata huñurusqaqa iskay chunka pichqayuyq pillpintukunan kan (hay veinticinco mariposas en total).

B. Sachapa llaqinkunawan wiñachiy

1. Observación

Los estudiantes guiados por el docente fueron al campo libre de la comunidad donde observaron las hojas de los diferentes árboles. El escenario fue la naturaleza que está cerca de la institución educativa. La observación fue directa y participativa, en contacto espontáneo con las hojas de los árboles.

FIGURA 7. Hojas de árboles - Sachapa Llaqinkunawan (como ejemplo para el ejercicio)



2. Vivenciación

La naturaleza fue elegida exclusivamente para la interacción sujeto y objeto, que está cerca del centro educativo y es conocida por los estudiantes. El propósito de esta actividad fue realizar la interacción entre los estudiantes y las hojas de las plantas, la vivencia se realizó para determinar la cantidad de hojas. La comunicación entre el docente y los estudiantes fue oral en lengua materna, descriptiva, indagatoria, manipulativa, comparativa e interpretativa.

3. Recolección de información

Para recolectar información, se aplicó la estrategia de la observación y el instrumento seleccionado intencionalmente fue la ficha de observación, que permitió registrar los datos.

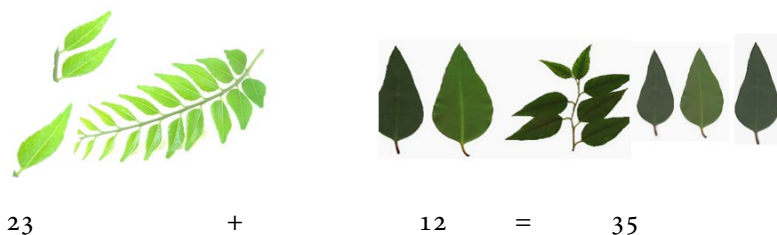
4. Construcción del conocimiento

Se realizó la operación de la adición con números naturales de tres y cuatro cifras, basado en lo observado y los datos recogidos en la ficha.

Lamras rapi chunkuman yapay yukaliptu rapi chunkuta.

Al conjunto de hojas de aliso agrega el conjunto de hojas de eucalipto.

FIGURA 8. Operación de adición con hojas de árboles



Iskaynin chunkukunata huñurusqaqa kimsa chunka pichqayuq rapikunan kan.

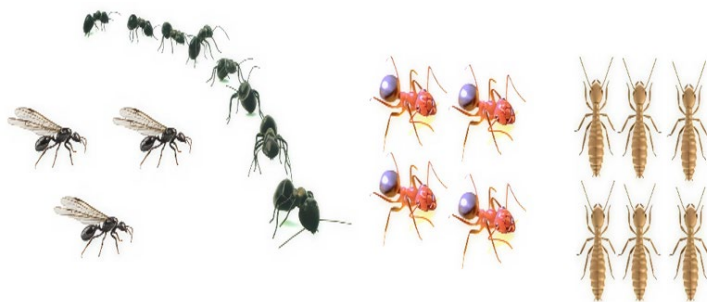
Las decenas combinadas resultan en treinta y cinco hojas.

C. *Pacha mamapa sisinkunawan wiñachiy*

1. Observación

Los estudiantes con la guía del docente se dirigieron al campo natural para observar las hormigas que pululan en lugares que ellos conocen y están debajo de malezas, hojas y piedras cerca de su institución educativa. La observación es directa y participativa en contacto espontáneo con las hormigas.

FIGURA 9. Hormigas - *Sisinkunawan* (como ejemplo para el ejercicio)



2. Vivenciación

La naturaleza fue elegida con conocimiento de causa, porque los estudiantes están familiarizados con el lugar. El propósito es interactuar con las hormigas, la vivencia se realiza para determinar su cantidad. La comunicación entre el docente y los estudiantes es oral, en lengua materna y es descriptiva, indagatoria, manipulativa, comparativa e interpretativa.

3. Recolección de información

Para recoger datos, con la estrategia de la observación se utilizó el instrumento de ficha de observación que fue determinada intencionalmente y permitió registrar los datos.

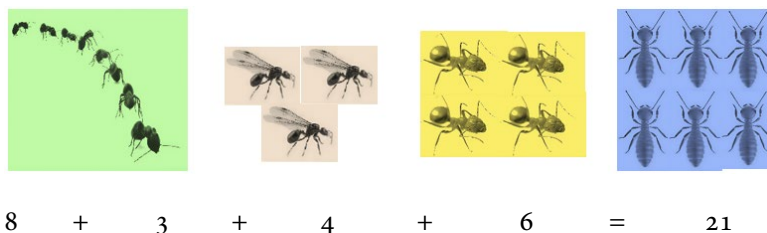
4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de adición de dos o más números, basado en lo observado y los datos recogidos en la ficha, se inicia a formular, resolver operaciones y problemas en forma gráfica y simbólica.

Tawa chunkukunata ruwasunchik, qallarisun pusaq yana sisikunawan, kimsa raprayuq sisikuna, tawa puka sisikuna, chaymanta suqta qarwa sisikunata.

Se forman cuatro conjuntos de hormigas; el primer conjunto está formado por ocho hormigas negras, el segundo conjunto está formado por tres hormigas con alas, el tercer conjunto está formado por cuatro hormigas rojas y el último está formado por seis hormigas cremas. Con estos conjuntos se resuelven operaciones de adición de números naturales.

FIGURA 10. Operación de adición con hormigas



Lliwta wiñarachiptikiqa kanqa iskay chunka hukniyuqmi.

Hay veintiún hormigas en total.

D. Pacha mamapa ruminkunawan wiñachiy

1. Observación

Con el asesoramiento del docente, los estudiantes fueron a las riberas del riachuelo para observar diferentes tamaños y formas de piedras, la observación es directa y participativa, en contacto espontáneo con la naturaleza y los elementos inertes como las rocas.

FIGURA 11. Piedras - *Taksa rumikuna* (como ejemplo para el ejercicio)

2. Vivenciación

Se visitó el riachuelo por ser un lugar sin riesgos y conocido, además de ser parte de la vivencia de los estudiantes y sin peligros para su salud. El propósito de la visita es realizar la interacción entre los estudiantes y los seres inertes como las pequeñas piedras, la vivencia se realiza para determinar la cantidad, color, forma y tamaño de las mismas. La comunicación entre el docente y los estudiantes fue oral, en lengua materna y es descriptiva, indagatoria, manipulativa, comparativa, e interpretativa.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó la estrategia de la observación, usando el instrumento de ficha de observación, que fue escogida de manera intencional, el cual permitió registrar los datos.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de adición de dos o más números, basado en lo observado y los datos recogidos en la ficha, iniciamos a formular, resolver operaciones y problemas en forma gráfica y simbólica.

Pirqa ruwasqa rumikunaman yapaycuy pampapi muntusqa rumikunata.

Añade las piedras amontonadas en el suelo a las utilizadas en los muros.

FIGURA 12. Operación de adición con pequeñas piedras

$$11 + 7 = 18$$

Lliwta wiñarachiptikiqa kanqa chunka pusaqniyuq rumikuna.

Al reunir todo, habrá dieciocho piedras.

II. MÉTODO DE SUSTRACCIÓN: "QICHUY"

Es un modelo metodológico para aprender a resolver las operaciones de sustracción, basado en actividades ganaderas, crianza de animales, pastoreo, extracción de leche, pellejo y carne. Es decir, es una propuesta metodológica para desarrollar las sustracciones de números naturales, significa disminuir.

A. *Wakakunata michispa chinkasqanta qichuy*

1. Observación

Los estudiantes son criadores de animales domésticos y a diario observan las actividades ganaderas y tienen saberes previos sobre la crianza de las vacas. Con la guía del docente, salen al pastizal a mirarlas, así, la observación es directa y participativa en contacto espontáneo con los animales.

FIGURA 13. Vacas – *Wakakuna* (como ejemplo para el ejercicio)



2. Vivenciación

En zonas rurales, una de las actividades principales es la ganadería, crianza, pastoreo donde participan activamente los niños, esta actividad fue aprovechada para el aprendizaje de resolución de problemas de sustracción. La comunicación entre el docente y los estudiantes es oral, en lengua materna y es descriptiva, indagatoria, comparativa.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó la estrategia de la observación, usando como instrumento el registro de observación, que fue escogida de manera intencional, el cual permitió registrar los datos, como se observa en el siguiente instrumento.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de sustracción de dos o más números, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro.

FIGURA 14. Operación de sustracción con vacas



Suqta wakakuna sayachkaqmanta ripukunku kimsa wakakuna hayka-taq puchunku.

De seis vacas se escaparon tres y quedan tres.

B. Uwihakuna michisqan chinkasqanta qichuy

Las ovejas que pastean se perdieron, descuéntalo.

1. Observación

Los estudiantes son pastores de ovejas, todos los días realizan esta actividad, tienen saberes previos sobre la crianza de las ovejas. Con la guía del docente, los estudiantes miran el pastoreo de las ovejas. La observación fue directa y participativa en contacto espontáneo con las ovejas.

FIGURA 15. Ovejas - *Uyakuna* (como ejemplo para el ejercicio)



2. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó como instrumento el registro de observación, que fue elegida intencionalmente, pues permitirá registrar los datos.

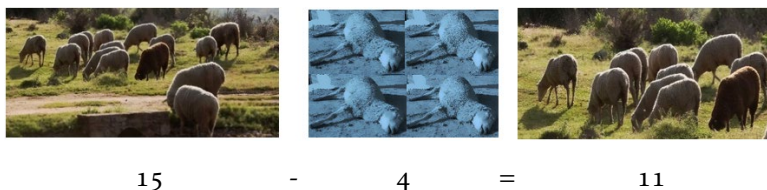
3. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada, a través de la operación de sustracción de dos o más números, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se inicia a formular, resolver problemas de sustracción en forma gráfica y simbólica.

Kay pampapi chunka pichqayuq uwihakuna mikuchkanku, tawa wañurunku. Hayka uwihakunallañataq puchunku.

En este campo pastan quince ovejas, de las cuales cuatro han muerto. ¿Cuántas ovejas quedan?

FIGURA 16. Operación de sustracción con ovejas



Chunka pichqayuqmanta qichuy tawata, chunka hukniyuq kanampaq.

Quita de quince ovejas cuatro, el resultado es once.

C. Asnukuna uywasqanta qichuy

Quita los burros que cría.

1. Observación

Los estudiantes son partícipes de la crianza de burros porque es un animal que les sirve muchísimo para trasladar sus productos alimenticios del campo de producción a la casa. Es decir, tienen experiencia sobre la crianza de burros. Con la guía del docente, los estudiantes observan los burros que se encuentran alrededor de la institución educativa. La observación es directa y participativa en contacto espontáneo con los burros.

FIGURA 17. Burros - *Asnukuna* (como ejemplo para el ejercicio)



2. Vivenciación

En los alrededores de la institución educativa, se encuentran amarrados a un palo los burros donde les dan pasto, allí los niños vivencian e interactúan con estos animales, esto se aprovecha para el aprendizaje de resolución de problemas de sustracción. La comunicación entre el docente y los estudiantes es oral, en lengua materna, también es descriptiva, indagatoria y comparativa.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó el instrumento de registro de observación, que fue elegida de forma intencional.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada, a través de la operación de sustracción, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, iniciamos a formular y resolver problemas de sustracción en forma gráfica y simbólica.

Qanchis asnukuna kaypi kachkanku kimsa chinkarunku. ¿Hayka asnukunallataq puchurunku?

Había siete burros aquí, pero tres han desaparecido. ¿Cuántos burros quedan?

FIGURA 18. Operación de sustracción con burros

D. Wallpakuna uywasqanta qichuy

De lo que cría gallinas, quítalo.

1. Observación

Los niños ayudan en la crianza de gallinas a sus padres, porque consumen huevo, carne y también generan economía al comercializarlos, los estudiantes tienen saberes previos sobre la crianza de gallinas. Con la guía del docente, observan a las aves que se encuentran en el patio de las casas aledañas, la observación es directa, participativa en contacto espontáneo con las gallinas.

FIGURA 19. Gallinas - *Wallpakuna* (como ejemplo para el ejercicio)

2. Vivenciación

En el patio de las casas y alrededor de los campos de cultivo se encuentran comiendo las gallinas, allí los niños vivencian e interactúan con ellas, esto se aprovechó para el aprendizaje de resolución de problemas de sustracción. La comunicación entre el docente y los estudiantes es oral, en lengua materna y es descriptiva, indagatoria y comparativa.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó el instrumento de registro de observación, que fue elegido intencionalmente.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada, a través de la operación de sustracción, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro.

Kay pampapi chunka kimsayuq wallpakuna kachkaptin, atuqkuna rikuriramun hinaspa qanchis wallpakunata apakunku. Hayka wallpaku-nallañataq puchurunk.

Mientras hay trece gallinas en este espacio, aparecen zorros y se llevan siete gallinas. ¿Cuántas gallinas quedan?

FIGURA 20. Operación de sustracción con gallinas



Chunka kimsa yuqmanta qichuy qanchista suqta puchunampaq.

De trece quita siete, para que el resultado sea seis.

III. MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: "RUMI"

Consiste en calcular el resultado (producto) de sumar un mismo número (multiplicando) tantas veces como indica otro número (multiplicador); se representa con el signo "x".

A. *Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan yaykupakuy*

Elabora la multiplicación para explicar la sabiduría del pueblo, como la pedida de mano.

FIGURA 21. Pedida de mano – *Yaykupakuy* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los niños participan en las diferentes actividades costumbristas de su comunidad, como la de petición de mano, que hace la familia del novio hacia los padres de la novia, quienes deciden aceptar o rechazar dicha petición, para convivir y luego realizar el matrimonio, que en quechua se denomina *yaykupakuy*. Esta actividad se realiza mayormente en las noches, a pesar de la hora, los niños observan, escuchan y están presentes en cada acto. Es necesario describir algunos hechos de la primera parte que es el enamoramiento, muchas veces los padres o familiares son los que escogen a la pareja para sus hijos, este hecho se denomina en quechua *qamuykuy*. La segunda etapa es el acercamiento, que se realiza durante diferentes actividades familiares comunales o agrícolas, en quechua se denomina *riqsinakuy*. La tercera etapa es la

visita a casa de la novia y pedida de mano a sus padres, se denomina *yaykupaku*, que es el diálogo donde se acepta o no la convivencia. Si es positivo, la novia es llevada a la casa del novio con el *palumay*, al final es el matrimonio o *kasarakuy*. En estas actividades están presente las operaciones de la matemática como la multiplicación, por eso nos basamos en sus saberes previos para desarrollar la multiplicación de números naturales.

2. Vivenciación

Para realizar la petición de mano de la novia, la familia del novio lleva una serie de regalos y uno de ellos es el pan. La costumbre es que entregan una canastilla de panes a cada integrante de la familia que se encuentra en la morada de la novia, los hijos escolares participan activamente en las acciones porque todos pernoctan en un solo cuarto, este acto se aprovecha para el aprendizaje de resolución de problemas y operaciones de multiplicación. El docente extrae los saberes previos de sus estudiantes oralmente, en lengua materna.

3. Recolección de información

Para recoger la información, se aplicó la estrategia de la observación y escucha activa, usando como instrumento el registro de observación que fue elaborado de manera intencional.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de multiplicación. Basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se formuló y se resolvió los problemas de multiplicación en forma gráfica y simbólica.

Kay kanastillapi tawa tantakunata qunqaku warmi yanakuqpa pichqa ayllunkunaman, sapa ayllu hayka tantataraq chaskikunqa.

Cuatro hogazas de pan de esta canasta se entregarán a las cinco familias de la doncella, ¿cuántas hogazas recibirá cada familia?

FIGURA 22. Operación de multiplicación con pedida de mano



Pichqata mirachiy tawawan iskaychunka kananpaq.

Multiplica cinco por cuatro, para que el resultado sea veinte.

B. Ruwayta mirachiy llaqtapa yachasqan wasichakuy

Multiplica las actividades que realiza el pueblo, como la construcción de la casa.

1. Observación

Los escolares participan activamente en la construcción de sus casas y de los vecinos, esta costumbre en quechua se llama *wasichakuy*. La actividad es común y ancestral para los niños, participan toda la familia y los vecinos, esta acción es recíproca.

FIGURA 23. Construcción de vivienda – *Wasichakuy* (como ejemplo para el ejercicio)



Este trabajo comunitario es realizado en su mayoría por los hombres. Los propietarios de la nueva casa otorgan un convite con platos típicos y muy nutritivos, las personas se suben con escalera al techo, esparcen la paja, el resto alcanza el *ichu* y las sogas para amarrar de manera adecuada.

2. Vivenciación

Para construir una casa en la zona rural, se consideran pasos:

- Elaboración de adobe (*tika*)
- Cavado de tierra para la pared (*allpa aspiy*)
- Construcción de las paredes (*pirqay*)
- Traslado de palos (*chaqlla*)
- Elaboración de sogas de paja para amarre de palos y paja (*waska tuway*)
- Construcción del techo con palos (*chaqllay*)
- Techado con paja (*ichuwan qatay*).

En todas estas actividades los niños son participantes activos, ayudando, alcanzando, observando, conviviendo en conjunto con sus padres y los comuneros.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó la estrategia de la observación activa, usando como instrumento el registro de observación, que permitió registrar los datos.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de la multiplicación. Basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se formuló y luego se resolvió operaciones y problemas de multiplicación en forma gráfica y simbólica.

*Kay runa huk punchaw chunka tikakunata chutan suqta punchawpi.
Hayka tikakunataq chutan*

Un hombre utiliza diez flores al día. ¿Cuántas flores utilizará en seis días?

FIGURA 24. Operación de multiplicación con *wasichakuy*



Chunkata mirachiy suqtawan, suqta chunka kanampanq.

Multiplica diez por seis, para que el resultado sea sesenta.

C. Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan minka

Realiza la multiplicación en base a las actividades del pueblo, como el trabajo comunal.

FIGURA 25. Minca – *Minka* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los estudiantes participan en el trabajo comunitario minca, que se realiza a favor de una familia, donde concurren todos los vecinos de la comunidad portando sus propias herramientas. Las familias participan en la actividad agrícola sin salario, es totalmente gratuito, el propietario solo gasta en licor y alimentación.

2. Vivenciación

Los docentes con sus estudiantes salen a la chacra donde se realiza la *minka* a observar los hechos de esta milenaria actividad que demuestra las relaciones recíprocas del compromiso familiar, amical y comunal que practican con un objetivo común, por ejemplo, en el volteo de la tierra *chakma*, participan los varones y mujeres que realizan un trabajo colectivo en forma gratuita.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicará la estrategia de la observación activa, usando como instrumento registro de observación, que fue elegida intencionalmente, el cual permitió registrar los datos, como se observa en el siguiente instrumento.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada, a través de la operación de la multiplicación, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro.

Tawan runakunaqa llankanku pusaq chakitakllakunawan.

Cuatro personas trabajan con dos arados cada uno, ¿cuántos arados utilizan en total?

FIGURA 26. Operación de multiplicación con *minka*



$$4 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 8$$

Tawata mirachiy iskaywan pusaq kanampaq.

Multiplica cuatro por dos, para que el resultado sea ocho.

D. Ruway mirachiyta llaqtapa yachasqan yarqa aspiy

Realiza multiplicación en base a la sabiduría del pueblo, como la limpieza de la acequia.

FIGURA 27. Limpieza de acequia - *Yarqa aspiy* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los hijos de los comuneros conviven con las costumbres de sus padres y acompañan en cualquier actividad, esta acción es una gran ceremonia costumbrista originaria que se realiza una sola vez al año y en la que participan hombres y mujeres, con los niños, es una fiesta comunal. El *yarqa aspiy* es una actividad fundamental para el campesino, porque se trata del manejo hídrico que durante el año servirá para la vida productiva de la comunidad, los productos alimenticios necesitan regadío, la participación de los pobladores es sin salario.

2. Vivenciación

En el calendario comunal del profesor de aula existe esta actividad, por lo tanto, el docente planifica en su unidad de aprendizaje y en cumplimiento a ello asisten a *yarqa aspiy* en conjunto con todos los estudiantes, donde se realiza la limpieza de acequia, para observar los hechos de esta milenaria actividad que demuestra el trabajo colaborativo y en equipo, en beneficio de toda la comunidad. Los estudiantes ya tienen saberes previos por lo visto en años anteriores o por el relato de los mayores.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó la estrategia de la observación activa, usando como instrumento el registro de observación, que fue elegido de manera intencional, el cual permitirá registrar los datos, como se observa en el siguiente instrumento.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematiza la información registrada, a través de la operación de la multiplicación, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro.

Tayta Félix kamachikuq iskay wikutata qun sapa runa, llamkaqman, qallarinku chunka runakuna hayka wikutatataq qun tayta Félix lliw-ninkuman.

Señor Félix es autoridad, quien entrega dos picotas a cada persona, para que empiece a trabajar, si existen diez personas. ¿Cuántas picotas habrá entregado en total?

$$2 \times 10 = 20$$

Iskayta mirachiy chunkawan iskaychunka kanampaq.

Multiplica dos por diez, para que el resultado sea veinte.

IV. MÉTODO DE DIVISIÓN: "RAKIY"

La división es la operación matemática opuesta a la multiplicación, donde el dividendo contiene al divisor y la respuesta es el cociente.

A. *Ayllukunapa llamkaynin achku tarpuy*

FIGURA 28. Cultivo de papa - *Achku tarpuy* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los estudiantes son partícipes de las diferentes actividades agrícolas de su comunidad, en este caso la actividad es el cultivo de la papa. Se sabe que la papa es el cuarto alimento más producido y consumido en todo el planeta, con mucho orgullo la papa es originaria de nuestro país y cuenta con más de 4.000 variedades. Este tubérculo es y será un alimento principal de los peruanos porque da energía, carbohidratos, potasio y sodio. Estas actividades son aprovechadas para realizar la operación de división, por lo que se basó en los saberes previos de los estudiantes.

2. Vivenciación

El docente y los estudiantes con la ayuda de algunos padres de familia salen a la chacra donde cultivan la papa, ahí observan que el propietario entrega en mantas o canastas las semillas y cada trabajador inicia a

echar la semilla siguiendo un surco. Todas las actividades son observadas de forma minuciosa con el asesoramiento del docente y con una ficha de observación.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicó la estrategia de la observación y escucha activa, usando como instrumento registro de observación, el cual permitió registrar los datos.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de división, basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, iniciamos a formular, resolver operaciones y problemas de división en forma gráfica y simbólica.

FIGURA 29. Operación de división con *akchu tarpuy*



$$12 \div 2 = 6$$

Chunka iskayniyuq akchu muquta iskay llamkaqman aypuptinqa sapa llamkaqman tupan suqta papa muqukuna.

Doce entre dos es igual a seis.

B. Ayllukunapa llamkaynin sara tipiy

La familia trabaja en cosecha de maíz

FIGURA 30. Cosecha de maíz - *Sara tipiy* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los niños participan en las diferentes actividades agrícolas de su comunidad, como la cosecha de maíz (*sara tipiy*). El maíz es otro de los productos más producidos y consumidos en nuestro país. Este cereal destaca por su riqueza en almidón y, en menor medida, en grasas y proteínas. En la actualidad, constituye el tercer cereal más cultivado en el mundo, después del trigo y el arroz, además de ser el alimento principal de los peruanos. Estas actividades son aprovechadas para realizar la operación de división, por lo que se basa en los saberes previos de los estudiantes.

2. Vivenciación

El docente y los estudiantes participan de manera activa en la cosecha de maíz, específicamente en el despanque del maíz de uno de los familiares de los estudiantes. En este escenario se observa que el propietario entrega cierta cantidad de maíz a los trabajadores para que puedan despancar el maíz y cada trabajador inicia a hacerlo. Todas las actividades son observadas minuciosamente por los estudiantes con el asesoramiento del docente y con una ficha de observación.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplica la estrategia de la observación escucha activa, usando como instrumento la ficha de observación.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de la división. Basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se resolvieron problemas de división en forma gráfica y simbólica.

Tayta Mariyu chunka pikqayuq sarata qun tipichinankupaq aypun kimsa runakunaman, hayka sarataq tupanqa sapa runaman.

El señor Mario, tiene quince granos de maíz, divide a tres personas. ¿A cuántos granos de maíz le tocará a cada uno?

FIGURA 31. Operación de división con *sara tipiy*



$$15 \div 3 = 5$$

Chunka pichqayuqmanta rakiy quimsa runamam, tupanqa.

El número quince divide entre tres personas, le corresponde a cinco.

C. Ayllukunapa llamkaynin rihu rutuspa pallay

La familia cosecha el trigo

FIGURA 32. Cosecha de trigo (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los estudiantes son partícipes de la actividad agrícola de cosecha de trigo en su comunidad, en la actividad de cegar, recoger, trillar, limpiar y cosechar el trigo.

La cosecha del trigo es un proceso que requiere una preparación tiempo y voluntad, pues los vientos y las tormentas pueden destruir el cultivo. Para recolectar el trigo, se requiere de una cosechadora mecánica utilizando la hoz y la fuerza de las personas. Esta actividad es de conocimiento previo de los estudiantes, por ello su uso es práctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la división.

2. Vivenciación

El docente y los estudiantes participan de forma directa en la cosecha del trigo, específicamente en cortarlo y recogerlo, propiedad de uno de los vecinos de los estudiantes. En este escenario se observa que el propietario designa surcos a cada trabajador para que pueda cortar, recoger y llevar a la era, todas las actividades son observados minuciosamente con el asesoramiento del docente y con una ficha de observación.

3. Recolección de información

Para recoger la información se aplicará la estrategia de la observación y comunicación activa, usando como instrumento registro de observación.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de la división. Basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se resuelven operaciones y problemas de división en forma gráfica y simbólica.

Chakrapi pusaq siqi rihu rutuna, chaypaq iskay qarikuna llankanqaku hayka siqitaq sapa llankaqpaq kanqa.

En la chacra hay ocho surcos de trigo, dos personas cortan un surco. ¿A cuántos surcos le tocará a cada uno?

FIGURA 33. Operación de división con *rihu rutuy*



$$8 \div 2 = 4$$

Pusaq siqita rakiy iskay runamam, tawa siqikamam tupanqa.

Divide ocho surcos entre dos personas para que el resultado sea cuatro.

D. Ayllukunapa llamkaynin paltay pally

La familia cosecha palta

FIGURA 34. Cosecha de palta - *Paltay pally* (como ejemplo para el ejercicio)



1. Observación

Los estudiantes participan de forma directa en la cosecha de la palta en sus chacras. La palta crece en zonas cálidas y se cosecha en gran cantidad, alcanza para el consumo familiar y el mercado local regional y nacional. Es un producto de buen valor nutritivo es rico en calorías, proteínas, hidratos de carbono, potasio y vitamina C. No tiene colesterol ni sodio, pero sí contiene grasas saludables que pueden ayudar a mantener la buena salud. Estas actividades son aprovechadas para realizar la operación de división, por lo que se basa en los saberes previos de los estudiantes.

2. Vivenciación

El docente y los estudiantes participan activamente en la cosecha de la palta, en la chacra de un padre de familia. En este escenario observan que los propietarios están cogiendo paltas, dialogando de su calidad, esa información la escuchan los estudiantes y ellos también preguntan y rellenan su ficha de observación sobre las cantidades tamaño, con el asesoramiento del docente.

3. Recolección de información

Para recoger la información, se aplicó la estrategia de la observación y escucha activa, usando como instrumento registro de observación.

4. Construcción del conocimiento

Se sistematizó la información registrada a través de la operación de la división. Basado en lo observado y los datos recogidos en el registro, se resuelven problemas de división en forma gráfica y simbólica.

Tayta, Barrera puqusqa paltay chacrayu, maskam tawa llamkaqta, paykuna rinkuy kanastay, kaqun, tayta Barreraqa nin lliwmi tupuchallapa pallankichik, asllamanta qahuariptinqa chunka pichqayuq paltayta pallarusqa. Hayka paltaytataq saparuna pallarunku.

El señor Barrera tiene una chacra de paltas que están maduras entonces buscó cuatro peones más y se fueron a coger con canastas y cajón, dijo que todos deben coger iguales, después de un momento el señor Barrera se dio cuenta que habían cogido 15 palta ¿Cuántas paltas cogió cada uno?

FIGURA 35. Operación de división con paltas



$$15 \text{ paltas} \div 5 \text{ personas} = 3 \text{ paltas}$$

Chunka pichqayu paltayta rakin pichqarunamam, kimsa paltaykaman tupan.

Quince entre cinco a tres.

CAPÍTULO QUINTO

Aplicación de un modelo metodológico para la enseñanza de la matemática en estudiantes de nivel primario

I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a la globalización de la educación, las políticas de otros países han superado las barreras internacionales y también están influyendo en el proceso educativo en el Perú. Se nota la influencia de los países europeos, pero también hay otros países como Singapur, Tailandia, Japón, Indonesia y Corea del Sur; y a nivel sudamericano se encuentran Chile, Colombia y Argentina.

La adaptación de las políticas educativas extranjeras ha influido en la política educativa del Perú y ha creado dependencia de la educación. Por tanto, el plan de estudios nacional, que se basa en teorías extranjeras, no refleja la realidad educativa del país.

Esta es la forma en que estudiantes de culturas originarias de la región Andina no logran adquirir conocimientos matemáticos a través de los programas de formación propuestos por el Ministerio de Educación o impuestos por sus docentes, es decir, no desarrollan sus competencias matemáticas.

Hoy en día, los estudiantes de la Institución Educativa N.º 31081 de Huancavelica, aún no han logrado el nivel elemental respecto a los operadores básicos matemáticos debido a la aplicación de métodos fuera de contexto. Esto significa que no están aplicando métodos basados en su cultura original o conocimientos previos adquiridos.

Las causas del fracaso escolar de estos estudiantes son: el uso de métodos matemáticos impuestos por los profesores de cultura urbana; la ausencia de métodos matemáticos basados en la vida real de los estudiantes; la falta de contexto cultural como paradigma metodológico; experiencias de aprendizaje de interacción con la realidad situacional y falta de aplicación práctica que sustente conocimientos previos basados en su cosmovisión. Tampoco se aplican métodos matemáticos específicos para resolver las cuatro operaciones básicas entre estudiantes de culturas indígenas rurales que trabajan para desarrollar y adquirir efectivamente habilidades, destrezas y desempeño en el aprendizaje de problemas aritméticos. También, la falta de métodos matemáticos basados en factores naturales, actividades y conocimientos de los miembros de la comunidad y de los estudiantes para lograr una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se apropiado.

En efecto, cuando los estudiantes de dicha institución educativa practican métodos fuera de contexto al aprender las cuatro operaciones matemáticas básicas, se genera indecisión para explicar, comparar, relacionar o resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números naturales. Se muestran con hábitos de desconfianza y baja autoestima en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Para resolver este importante problema metodológico de cuatro operaciones matemáticas, creadas a partir de la situaciones reales, experiencias específicas, hábitos, conocimientos previos y manipulación de materiales concretos, deberían proporcionar un modelo de aprendizaje con una base cultural única. Para ello, se propuso una metodología para modelar las cuatro operaciones básicas hacia la cultura originaria del pueblo Mullaca, con los métodos *wiñay*, *qichuy*, *rumi* y *raqiy*.

II. PROBLEMA DE ESTUDIO

A. Problema general

¿En qué medida la cultura originaria como modelo metodológico mejora el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemáticas en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca?

B. Problemas específicos

- ¿En qué medida la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *wiñay* mejora el aprendizaje de la adición, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca?
- ¿En qué medida la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *qichuy* mejora el aprendizaje de la sustracción, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca?
- ¿En qué medida la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rumi* mejora el aprendizaje de la multiplicación, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca?
- ¿En qué medida la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rakiy* mejora el aprendizaje de la división, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca?

III. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A. Objetivo general

Determinar si la cultura originaria como modelo metodológico mejora el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática en

los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.

B. Objetivos específicos

- Determinar a la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *wiñay* para el aprendizaje de la adición en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- Determinar a la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *qichuy* para el aprendizaje de la sustracción en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- Establecer a la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rumi* para el aprendizaje de la multiplicación en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- Designar a la cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rakiy* para el aprendizaje de la división en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.

IV. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

A. Hipótesis general

La cultura originaria como modelo metodológico mejora significativamente el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.

B. Hipótesis específicas

- La cultura originaria como modelo metodológico aplicando el método *wiñay* mejora considerablemente el aprendizaje de la adición, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- La cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *qichuy* mejora significativamente el aprendizaje de la sustracción, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- La cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rumi* mejora significativamente el aprendizaje de la multiplicación, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.
- La cultura originaria como modelo metodológico, aplicando el método *rakiy* mejora significativamente el aprendizaje de la división, en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de la comunidad Mullaca.

V. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Con este trabajo de investigación se ha desarrollado un modelo metodológico destinado a mejorar el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación y división de números naturales en niños que viven y aprenden en el marco de una cultura real, en la comunidad de Mullaca, a fin de demostrar la existencia y viabilidad de la cultura originaria como modelo metodológico que conducía al aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de las matemáticas.

Por tal motivo, se propuso un nuevo modelo metodológico basado en prácticas culturales, naturales, minerales, animales, de flora silvestre, ganaderas, costumbres y actividades agrícolas originales. Se trata de la experiencia única de los estudiantes o conocimientos previos en el trabajo con materiales específicos, que les permiten desarrollar sus habilidades matemáticas y aprender las cuatro operaciones básicas.

La creación, aplicación y sostenibilidad del método es muy factible, ya que su uso no requiere inversiones económicas, sino que depende del entorno natural y cultural que lo rodea como producto de las actividades agrícolas, ganaderas y de elementos naturales existentes en el entorno real del estudiante.

VI. SISTEMA DE VARIABLES

Variable independiente: cultura originaria como modelo metodológico.

Variable dependiente: aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática.

TABLA 2. Operacionalización de la variable independiente

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Cultura originaria como modelo metodológico	Modelo metodológico	Descripción de la naturaleza, animales silvestres, domésticos, plantas, costumbres y actividades agrícolas de los comuneros de Mullaca del distrito de Pazos	Unidad de aprendizaje
		Formulación y aplicación de los métodos: wiñay, qichuy, rumi y rakiy	Sesiones de aprendizaje

TABLA 3. Operacionalización de la variable dependiente

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática	Adición	Resuelve operaciones de adición con el método wiñay basado en animales silvestres y objetos de la naturaleza.	Prueba pedagógica
	Sustracción	Resuelve operaciones de sustracción con el método qichuy basado en los animales domésticos.	
	Multiplicación	Resuelve operaciones de multiplicación con el método rumi basado en las interacciones con las costumbres	
	División	Resuelve operaciones de división con el método rakiy basado en las actividades agrícolas.	

VII. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Dado que este estudio se plantea dentro de una cultura donde, primero se reconoce a la investigación como un paradigma metodológico en el que se utilizan las cuatro operaciones matemáticas básicas para aprender, es decir, se utiliza la investigación para responder preguntas específicas, se refiere a una investigación de tipo aplicada. Se brindó retroalimentación sobre la correcta toma de decisiones en su aplicación a los estudiantes de la Institución Educativa N.º 31081 de Mulla-ca, en Huancavelica.

Tal como señalan HERNÁNDEZ y MENDOZA⁴⁵, estos estudios primero identifican y definen variables, luego formulan hipótesis y por último las prueban utilizando métodos estadísticos para llegar a conclusiones.

45 ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI y CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TO-
RRES. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y*
mixta, México, D. F., McGraw-Hill, 2018.

Además, es una investigación de nivel explicativo, pues se pretende determinar por qué los métodos basados en la cultura de origen no son aplicables, es decir, si se tienen en cuenta los conocimientos previos adquiridos en ese contexto. Por el contrario, los métodos se aplican fuera de contexto al resolver las cuatro operaciones matemáticas básicas, lo que impacta negativamente el éxito de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas.

De igual manera, se utilizó un diseño experimental, con pretest y postest, con una sola variable analizada. No hubo manipulación de la variable independiente y no se utilizó ningún grupo de control. Es decir, no había posibilidad de comparar grupos. El diseño consta de:

$$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

Donde:

O_1 = Es la medida pretest

O_2 = Es la medida de postest

X = Es la estimación o el tratamiento de la aplicación de la cultura originaria como modelo metodológico para aprender las operaciones básicas de matemática en los estudiantes

VIII. POBLACIÓN Y MUESTRA

De acuerdo con HERNÁNDEZ y MENDOZA⁴⁶, una población o universo es el conjunto de todas las instancias que corresponden a una determinada especificación. En este caso de estudio, la población fue conformada por los 23 estudiantes de primero al sexto grado de primaria del Centro Educativo N° 31081 de Mullaca, Huancavelica.

TABLA 4. Población de estudio

Grados	Varones	Mujeres	Total
Sexto	1	1	2
Quinto	1	1	2
Cuarto	6	2	8
Tercero	3	3	6
Segundo	1	1	2
Primero	2	1	3
Total	14	9	23

En cuanto a la muestra, que es una pequeña porción de una población seleccionada para su análisis, se pueden hacer ciertas inferencias sobre la población⁴⁷. La muestra contó con 14 estudiantes, formada por los estudiantes del cuarto ciclo de la Institución Educativa Primaria N° 31081 de Mullaca, Huancavelica, de los cuales seis cursaban el tercer grado y ocho el cuarto grado (cuatro mujeres y diez varones).

TABLA 5. Muestra de estudio

Grupo	Grados	Varones	Mujeres	Total
Experimental	Tercero	3	3	6
	Cuarto	6	2	8
Total		9	5	14

El tipo de muestreo en este estudio es no probabilístico e intencional.

IX. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

A. Técnicas utilizadas

La técnica utilizada en este estudio es la observación pedagógica, ya que brinda a los estudiantes toda la información que conocen sobre

47 HERNÁNDEZ SAMPIERI y MENDOZA TORRES. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, cit.

su cultura de origen como un modelo metodológico que les ayude a aprender las cuatro operaciones básicas de las matemáticas.

De acuerdo con HERNÁNDEZ y MENDOZA⁴⁸, una característica de esta técnica es que se aplica y enseña con la guía de un maestro, con el objetivo de recopilar información sobre la naturaleza, las actividades agrícolas y las costumbres andinas, descubriendo la verdad, la vida real y los elementos naturales.

En cuanto a los instrumentos utilizados, se encuentran las unidades y sesiones de aprendizaje para la variable independiente; mientras que para la variable dependiente, se emplearon cuestionarios de pruebas educativas. Este instrumento se puede aplicar para recopilar puntuaciones de los estudiantes y determinar si la técnica de modelado ayuda a las personas a mejorar su aprendizaje de matemática.

B. Procesamiento de datos

La técnica para el análisis de datos se basó en la aplicación de las herramientas de la estadística descriptiva. Esto se utilizó para medir la media, moda y mediana a partir de algunos estadígrafos y coeficientes. Cabe señalar que solo se halló la fuerza de relación entre la causa y el efecto al hacer uso de la t de Student de independencia y la estadística inferencial.

TABLA 6. Comprobación de la hipótesis

Condición que se probará	Hipótesis alternativa
La media de la población es menor que el objetivo	unilateral: $\mu < 5$
La media de la población es mayor que el objetivo	unilateral: $\mu > 5$
La media de la población es diferente del objetivo	bilateral: $\mu \neq 5$

En efecto, la cultura originaria como modelo metodológico mejora el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemática en los estudiantes encuestados.

X. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A. Análisis de los ítems

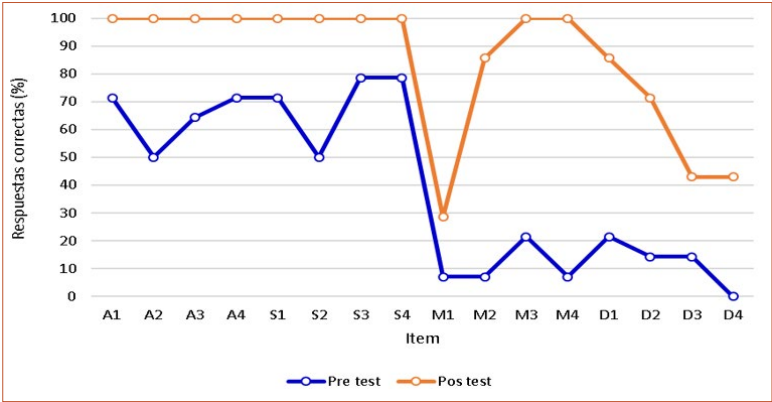
TABLA 7. Respuestas correctas en el pretest y postest (n = 14)

Ítem	Pretest		Postest	
	Estudiantes	%	Estudiantes	%
A1	10	71,4	14	100
A2	7	50,0	14	100
A3	9	64,3	14	100
A4	10	71,4	14	100
S1	10	71,4	14	100
S2	7	50,0	14	100
S3	11	78,6	14	100
S4	11	78,6	14	100
M1	1	7,1	4	28,6
M2	1	7,1	12	85,7
M3	3	21,4	14	100
M4	1	7,1	14	100
D1	3	21,4	12	85,7
D2	2	14,3	10	71,4
D3	2	14,3	6	42,9
D4	0	0,0	6	42,9

En el pretest, la tasa de aciertos no superó el 50% de las respuestas correctas: adición 1 (A1: 71,4%), adición 3 (A3: 64,3%), sustracción 1 (S1: 71,4%), sustracción 3 (S3: 78,6%) y sustracción 4 (S4: 78,6%). Los ítems de adición 2 (A2) y sustracción 2 (S2) lograron el 50% de las respuestas correctas. Mientras tanto, los ítems de multiplicación (M1, M2, M3 y M4) y división (D1, D2, D3 y D4) no superaron el 22% de las respuestas correctas, entre 0% (D4) y 21,4% (M3 y D1).

En cambio, en el postest todos los ítems de la adición (A1, A2, A3 y A4) y de la sustracción (S1, S2, S3 y S4), y los ítems M3 y M4 de la multiplicación lograron la totalidad de respuestas correctas (100%). Por otro lado, los ítems M2, D1 y D2 alcanzaron entre el 71,4% (D2) y el 85,7% (M2 y D1) de respuestas correctas. Solo los ítems M1 de la multiplicación, D3 y D4 de la división obtuvieron menos del 50% de respuestas correctas.

FIGURA 36. Respuestas correctas obtenidas en el pretest y postest



B. Aprendizaje de las operaciones básica de matemática

TABLA 8. Aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y postest

Puntaje (Aprendizaje)	Pretest		Postest	
	Estudiantes	%	Estudiantes	%
0 a 10 (Deficiente)	13	92,9		
11 a 14 (Regular)	1	7,1	1	7,1
15 a 18 (Bueno)			13	92,9

En el pretest, la mayoría de los estudiantes tuvo aprendizaje deficiente (0 a 10) representado por el 92,9%; mientras que solo el 7,1% obtuvo un aprendizaje regular (11 a 14). De otro lado, en el postest, el aprendizaje fue mayoritariamente bueno (15 a 18), constituido por el 92,9%, solo el 7,1% fue regular.

Los resultados muestran que el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática del postest es superior al pretest, ya que los valores extremos (mínimo y máximo) y las medidas de tendencia central (mediana, moda y media) del postest son significativamente mayores a los estadísticos respectivos del pretest.

Por otra parte, el coeficiente de variación revela que el grupo de estudiantes en el pretest fue heterogéneo con respecto a su aprendizaje, con un 30,2%, superior al 15%; mientras que en el postest el grupo se ha tornado homogéneo, al reportar el coeficiente de variación de 5,8%, inferior a 15%.

FIGURA 37. Aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pre-test y posttest

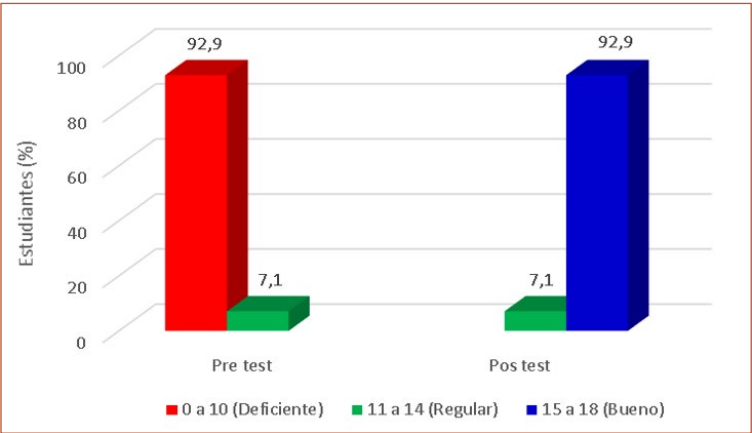


TABLA 9. Estadísticos del aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y posttest

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	4	14
Máximo	11	17
Mediana	6	17
Moda	6	17
Media	6,29	16,46
Desviación típica	1,90	0,95
Coefficiente de variación (%)	30,2	5,8
Coefficiente de asimetría	0,997	-1,343
Coefficiente de curtosis	0,364	0,534

En el pretest, la distribución del aprendizaje de los estudiantes fue asimétrica positiva (coeficiente de asimetría mayor de 0,5) y mesocúrtica o de la misma altura que la curva normal (coeficiente de curtosis entre -0,5 y 0,5); mientras que, en el postest, la distribución se convierte en asimétrica negativa (coeficiente de asimetría menor de -0,5) y leptocúrtica o más alta que la curva normal (coeficiente de curtosis mayor que 0,5).

C. Aprendizaje de la adición

El aprendizaje de la adición del posttest es superior al pretest, ya que el mínimo y las medidas de tendencia central (mediana, moda y media) del posttest son significativamente mayores a los estadísticos respectivos del pretest.

TABLA 10. Resultados estadísticos del aprendizaje de la adición en el pretest y posttest

Estadístico	Pretest	Posttest
Mínimo	2	4
Máximo	4	4
Mediana	2	4
Moda	2	4
Media	2,57	4
Desviación típica	0,76	0
Coefficiente de variación (%)	29,4	0
Coefficiente de asimetría	0,769	No calculable
Coefficiente de curtosis	-0,962	No calculable

Por otra parte, el coeficiente de variación revela que el grupo de estudiantes en el pretest fue heterogéneo con respecto a su aprendizaje, pues 29,4% es mayor que 15%; mientras tanto, el grupo del posttest se ha tornado homogéneo al reportar el coeficiente de variación de 0%, inferior a 15%.

En el pretest, la distribución del aprendizaje de los estudiantes fue asimétrica positiva (coeficiente de asimetría mayor de 0,5) y platicúrtica o más baja que la curva normal (coeficiente de curtosis menor a -0,5), mientras que en el posttest, la distribución se torna constante o no variable, pues todos los puntajes son iguales que 4.

D. Aprendizaje de la sustracción

TABLA 11. Resultados estadísticos del aprendizaje de la sustracción en el pretest y postest

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	2	4
Máximo	4	4
Mediana	3	4
Moda	3	4
Media	2,79	4
Desviación típica	0,70	0
Coefficiente de variación (%)	25,1	0
Coefficiente de asimetría	0,256	No calculable
Coefficiente de curtosis	-1,128	No calculable

Los estadísticos indican que el aprendizaje de la sustracción del postest es superior al pretest, ya que el mínimo y las medidas de tendencia central (mediana, moda y media) del postest son significativamente mayores que los estadísticos respectivos del pretest.

Por otra parte, el coeficiente de variación revela que el grupo de estudiantes del pretest fue heterogéneo con respecto a su aprendizaje, pues 25,1% es mayor que 15%. A diferencia del grupo del postest, que se ha tornado homogéneo al reportar un coeficiente de variación de 0%, inferior a 15%.

En el pretest, la distribución del aprendizaje de los estudiantes fue simétrica (coeficiente de asimetría entre -0,5 y 0,5) y platicúrtica o más baja que la curva normal (coeficiente de curtosis menor a -0,5); mientras que en el postest, la distribución se torna constante o no variable, pues todos los puntajes son iguales que 4.

E. Aprendizaje de la multiplicación

TABLA 12. Resultados estadísticos del aprendizaje de la multiplicación en el pretest y postest

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0	3
Máximo	1	6
Mediana	0	4,5
Moda	0	4,5
Media	0,43	4,71
Desviación típica	0,51	0,80
Coefficiente de variación (%)	119,8	17,0
Coefficiente de asimetría	0,258	0,172
Coefficiente de curtosis	-2,066	-0,087

Los estadísticos exhiben que el aprendizaje de la multiplicación del postest es superior al pretest, ya que los valores extremos (mínimo y máximo) y las medidas de tendencia central (mediana, moda y media) del postest son significativamente mayores a los estadísticos respectivos del pretest.

Por otra parte, el coeficiente de variación revela que en el pretest el grupo de estudiantes fue muy heterogéneo con respecto a su aprendizaje, pues 119,8% es mayor a 15%, mientras que el postest el grupo ha disminuido su heterogeneidad, al reportar el coeficiente de variación de 17%, algo superior a 15%.

En cuanto al pretest, la distribución del aprendizaje de los estudiantes fue simétrica (coeficiente de asimetría entre -0,5 y 0,5) y platicúrtica o más baja que la curva normal (coeficiente de curtosis menor a -0,5); mientras que en el postest, la distribución se mantuvo simétrica (coeficiente de asimetría entre -0,5 y 0,5) y mesocúrtica o de la misma altura que la curva normal (coeficiente de curtosis entre -0,5 y 0,5).

F. Aprendizaje de la división

TABLA 13. Resultados estadísticos del aprendizaje de la división en el pretest y postest

Estadístico	Pretest	Postest
Mínimo	0	3
Máximo	2	4,5
Mediana	0	3,75
Moda	0	3 y 4,5
Media	0,50	3,75
Desviación típica	0,65	0,78
Coefficiente de variación (%)	130,1	20,8
Coefficiente de asimetría	0,779	0
Coefficiente de curtosis	-0,656	2,138

De acuerdo con esta tabla, el aprendizaje de la división del postest es superior al pretest, ya que los valores extremos (mínimo y máximo) y las medidas de tendencia central (mediana, moda y media) del postest son significativamente mayores que los estadísticos respectivos del pretest.

En relación con el coeficiente de variación, se revela que en el pretest el grupo de estudiantes fue muy heterogéneo con respecto a su aprendizaje, pues 130,1% es mayor que el 15%; mientras que en el postest, el grupo ha disminuido su heterogeneidad al reportar el coeficiente de variación de 20,8%, algo superior al 15%.

Y en el pretest, la distribución del aprendizaje de los estudiantes fue asimétrica positiva (coeficiente de asimetría mayor a 0,5) y platocúrtica o más baja que la curva normal (coeficiente de curtosis menor a -0,5); mientras que en el postest, la distribución se mantiene simétrica (coeficiente de asimetría entre -0,5 y 0,5) y leptocúrtica o más alta que la curva normal (coeficiente de curtosis mayor a 0,5).

XI. DISCUSIÓN

Respecto al objetivo general, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon muestra que el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en el posttest es significativamente mayor que el aprendizaje en el pretest. Esto tiene un valor p de 0,001 y un nivel de significancia de 0,05. En conclusión, la cultura originaria como modelo metodológico mejora de manera notable el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas entre los estudiantes del centro educativo de Mullaca.

Esto concuerda con ZAMORANO⁴⁹, quien observa que es difícil detectar las lagunas de conocimiento que encontrarán los profesores, por lo tanto, es imposible garantizar que un determinado docente no tenga los conocimientos necesarios para una enseñanza eficaz. Lo único que se puede garantizar es que, en las contingencias analizadas, el maestro no logró movilizarlo, dado que una contingencia es un evento inesperado que requiere una intervención inmediata. En otras palabras, aumenta las posibilidades de que los estudiantes puedan alcanzar sus objetivos específicos.

En cuanto al primer objetivo específico, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon mostró que el aprendizaje adicional posterior a la prueba fue significativamente mejor que el aprendizaje previo a la prueba, ya que el valor p de 0,001 estaba por debajo del nivel de significancia de 0,05. A partir de estos resultados, se reconoce que la cultura única como modelo metodológico aplicando el método *wiñay* ha mejorado de manera significativa el aprendizaje de la suma en los estudiantes.

De acuerdo con el estudio de TUMI⁵⁰, se infiere que una alta proporción de estudiantes de tercer y cuarto grado en escuelas que aplican el modelo de instrucción de matemáticas EIB (Girahuata y San Miguel) tienen un desempeño inferior en los resultados de aprendizaje de matemáticas. Además, las pruebas de matemáticas muestran que los niños de las escuelas de Kanyokota y Tepak Amaru no siguen el modelo EIB. De allí, se concluye que la influencia del modelo de enseñanza de las matemáticas en la educación intercultural bilingüe tiene un impacto positivo en las variables de resultados de aprendizaje.

49 ZAMORANO VARGAS. “La práctica de la enseñanza de la matemática a través de las situaciones de contingencia”, cit.

50 TUMI QUISPE. “Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro”, cit.

En relación con el segundo objetivo específico, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon mostró que el aprendizaje de la resta en el postest fue significativamente mejor que el aprendizaje del pretest, ya que el valor p de 0,001 estaba por debajo del nivel de significancia (0,05). Estos resultados reconocen que la cultura originaria como modelo metodológico mediante la aplicación del método *qichuy* ha mejorado de manera significativa el aprendizaje de la resta entre los estudiantes del centro educativo de Mullaca.

Esto coincide con el estudio de BLANCO⁵¹, quien señala que la integración a largo plazo de las etnomatemáticas en los planes de estudio escolares y la desobediencia creativa de los docentes en el aula, tiene el potencial de ser equitativa y socialmente valiosa. Por tanto, se propone un modelo de las interrelaciones entre profesores, comunidades, estudiantes y etnomatemática en el aula, integrado en sistemas culturales, políticos, sociales, económicos y geográficos, y se explora las interrelaciones entre la formación docente temprana y continua desde un enfoque etnomatemático.

Respecto al tercer objetivo específico, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon mostró que el aprendizaje de la multiplicación del postest fue significativamente mayor que el aprendizaje del pretest, ya que el valor p de 0 estaba por debajo del nivel de significancia (0,05). Estos resultados confirman que la cultura originaria como modelo metodológico al aplicar el método de *rumi* mejoró completamente el aprendizaje de la multiplicación de los estudiantes.

De acuerdo con los resultados de la investigación de PADILLA⁵², los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en términos de efectividad de las estrategias de aprendizaje exploratorio para la resolución de problemas cuantitativos, a diferencia del grupo control.

Y respecto al cuarto objetivo específico, la prueba de rangos con signos de Wilcoxon mostró que el aprendizaje de postest fue significativamente mejor que el aprendizaje de pretest, ya que el valor p de 0,001 estaba por debajo del nivel de significancia de 0,05. Estos resultados confirman que la cultura originaria como modelo metodológico

51 BLANCO ÁLVAREZ. "Elementos para la formación de maestros de matemática desde la etnomatemática", cit.

52 PADILLA HIJAR. "Estrategias de aprendizaje por indagación en el rendimiento académico de matemática y comunicación de los estudiantes de primaria Callao, 2017", cit.

mediante la aplicación del método *rakiy* ha mejorado con suficiencia el aprendizaje de la división por parte de los estudiantes.

Por su parte, GUEVARA⁵³ asevera que la aplicación de la estrategia Pólya para la resolución de problemas matemáticos mejora el aprendizaje de los estudiantes, demostrando con ello avances en la resolución de problemas aritméticos de la asignatura. De igual manera, estas estrategias tienen un efecto positivo y evidente en el aprendizaje cognitivo al momento de resolver problemas matemáticos, ya que ayudan a despertar el interés de los estudiantes por aprender y reducir el miedo a la hora de enfrentarlos. Por tanto, la estrategia de Pólya es eficaz para resolver problemas matemáticos.

Por ende, los estudiantes en proceso de aprender matemática no lograban el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas por aplicar métodos fuera de su contexto, ni aprovechaban su cultura originaria para aprender la adición sustracción, multiplicación y división, esto significa que no aplicaban métodos basados en su cultura originaria.

Por lo que el fracaso escolar se debe al uso de métodos matemáticos impuestos por el docente de la cultura urbana, la inexistencia de métodos matemáticos basados en la vida real de los estudiantes, la no aplicación de sus experiencias forjadas en la interacción con su realidad contextual, la falta de práctica como andamiaje de sus saberes previos en función a su cosmovisión, la falta aplicación de métodos matemáticos específicamente para la resolución de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de la cultura originaria rural, que accedan al desarrollo y logro eficiente de las competencias, capacidades, desempeños en el aprendizaje de operaciones básicas de las matemáticas.

XII. CORROBORACIÓN DE HIPÓTESIS

El aprendizaje es una variable de intervalo con una muestra pequeña ($n = 14$, $n < 30$), por lo que la prueba de las hipótesis se realizó “t de Student” (prueba paramétrica) o con Wilcoxon (prueba no paramétrica), en tanto la variable de aprendizaje sea normal o no. La normalidad se evaluó mediante el estadístico Shapiro–Wilk. Además, la

prueba de las hipótesis, tanto general como específicas, se efectuó con un nivel de confianza estadística del 95%.

A. Hipótesis general

“La cultura originaria como modelo metodológico mejora significativamente el aprendizaje de las operaciones básicas de matemática en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de un pueblo originario”.

De acuerdo con ello, se plantea la H_0 y la H_1 .

H_1 : “El aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el posttest es mayor que el aprendizaje en el pretest”.

H_0 : “El aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y posttest son iguales”.

Evaluación de la normalidad

El aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas ha sido normal en el pretest, reportando un valor p de 0,066, por encima del nivel de significancia de 0,05. Sin embargo, en el posttest el aprendizaje no fue normal, dando un valor p de 0, por debajo del nivel de significancia de 0,05.

FIGURA 38. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de operaciones matemática en pretest y posttest

```
shapiro-wilk normality test
data: Total1
W = 0.88384, p-value = 0.06593

shapiro-wilk normality test
data: Total2
W = 0.62685, p-value = 7.111e-05
```

Comparación del aprendizaje de operaciones matemáticas entre pretest y postest

Debido a que aprender operaciones básicas de matemática en el postest es no normal, se formulan las hipótesis estadísticas por comprobar:

H₁: “La mediana del aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el postest es mayor que la mediana del aprendizaje en el pretest ($H_1: \overset{\circ}{\mu}_2 > \overset{\circ}{\mu}_1$)”.

H₀: “Las medianas del aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y postest son iguales ($H_0: \overset{\circ}{\mu}_1 = \overset{\circ}{\mu}_2$)”.

Entonces, $\overset{\circ}{\mu}_1$ y $\overset{\circ}{\mu}_2$ son las medianas del aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática tanto en el pretest como en el postest, de manera respectiva.

Por otro lado, la prueba del rango con signo de Wilcoxon muestra que el aprendizaje de las operaciones básicas en el postest es notablemente mayor que el aprendizaje del pretest, ya que el valor p (0,001) es menor que el nivel de significancia (0,05).

FIGURA 39. Prueba de normalidad de Shapiro–Wilk para el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática en el pretest y postest

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction
data: Total2 and Total1
V = 105, p-value = 0.0005408
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

Por tanto, se admite que la cultura originaria como modelo metodológico mejora de manera notable el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de los estudiantes del centro educativo de Mullaca.

B. Primera hipótesis específica

“La cultura originaria como modelo metodológico a través de la aplicación del método *wiñay* mejora considerablemente el aprendizaje de la adición en los estudiantes de pertenecientes a una institución educativa de un pueblo originario”.

A partir de ello, se formulan estas hipótesis:

H₁: “El aprendizaje de la adición en el postest es mayor que el aprendizaje en el pretest”.

H₀: “El aprendizaje de la adición en el pre y postest son iguales”.

Evaluación de la normalidad del aprendizaje de la adición

Este aprendizaje no es normal en el pretest, cuyo valor p ha sido de 0, inferior al nivel de significancia (0,05). Mientras tanto, el aprendizaje tampoco es normal en el postest porque todos los puntajes son iguales.

FIGURA 40. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la adición en el pretest

```
shapiro-wilk normality test
data: Tot1.A
W = 0.73523, p-value = 0.0008777
```

Comparación del aprendizaje de la adición entre el pretest y postest

Debido a que el aprendizaje de adición durante el pretest es no normal, las hipótesis a comprobar son:

H₁: “La mediana del aprendizaje de la adición en el postest es mayor que la mediana del aprendizaje en el pretest ($H_1: \hat{\mu}_2 > \hat{\mu}_1$)”.

H₀: “Las medianas del aprendizaje de la adición en el pre y postest son iguales ($H_0: \hat{\mu}_1 = \hat{\mu}_2$)”.

Por tanto, $\hat{\mu}_1$ y $\hat{\mu}_2$ son las medianas del aprendizaje de la adición en el pretest y postest, respectivamente.

La prueba del rango Wilcoxon muestra que el aprendizaje de la adición del postest es notablemente mayor que el aprendizaje del pretest, ya que el valor p es de 0,001, inferior al nivel de significancia (0,05).

FIGURA 41. Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la adición entre el pretest y posttest

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction
data: Tot2.A and Tot1.A
V = 78, p-value = 0.0008573
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

A partir de estos resultados, se admite que sí hay una mejora del aprendizaje de la adición en los estudiantes en el centro educativo de Mullaca al utilizar el método *wiñay*.

C. Segunda hipótesis específica

La cultura originaria como modelo metodológico a través de la aplicación del método *qichuy* mejora considerablemente el aprendizaje de la sustracción en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de un pueblo originario.

De ahí, se deben comprobar estas hipótesis:

H₁: “El aprendizaje de la sustracción en el posttest es mayor que el aprendizaje en el pretest”.

H₀: “El aprendizaje de la sustracción en el pretest y posttest son iguales”.

Evaluación de la normalidad del aprendizaje de la sustracción

El aprendizaje de la sustracción no es normal en el pretest, ya que se ha obtenido un valor p de 0, inferior al nivel de significancia (0,05). En el posttest, el aprendizaje tampoco es normal, porque todos los puntajes son iguales.

FIGURA 42. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la sustracción en el pretest

```
Shapiro-wilk normality test
data: Tot1.S
W = 0.8064, p-value = 0.005995
```

Comparación del aprendizaje de la sustracción entre el pretest y postest

Dado que el aprendizaje de la sustracción en el pretest es no normal, se formulan las siguientes hipótesis alternas:

H₁: “La mediana del aprendizaje de la sustracción en el postest es mayor que la mediana del aprendizaje en el pretest ($H_1: \overset{\circ}{\mu}_2 > \overset{\circ}{\mu}_1$)”.

H₀: “Las medianas del aprendizaje de la sustracción en el pre y postest son iguales ($H_0: \overset{\circ}{\mu}_1 = \overset{\circ}{\mu}_2$)”.

De esta manera, $\overset{\circ}{\mu}_1$ y $\overset{\circ}{\mu}_2$ son las medianas respectivas del aprendizaje de la sustracción en el pretest y postest.

Los resultados en la prueba de Wilcoxon indican que el aprendizaje de la sustracción del postest es notablemente superior al aprendizaje del pretest, ya que el valor de p (0,001) está por debajo del nivel de significancia (0,05).

FIGURA 43. Prueba del rango de Wilcoxon para el aprendizaje de la sustracción entre el pretest y postest

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction
data: Tot2.S and Tot1.S
V = 78, p-value = 0.0009274
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

De este modo, se admite que la cultura originaria como modelo metodológico mediante la aplicación del método *qichuy* mejora de forma notable el aprendizaje de la sustracción en los estudiantes del centro educativo de Mullaca.

D. Tercera hipótesis específica

La cultura originaria como modelo metodológico a través de la aplicación del método *rumi* mejora suficientemente el aprendizaje de la multiplicación en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de un pueblo originario.

De ahí, se formula la hipótesis nula y alterna:

H₁: “El aprendizaje de la multiplicación en el posttest es mayor que el aprendizaje en el pretest”.

H₀: “El aprendizaje de la multiplicación en el pre y posttest son iguales”.

Evaluación de la normalidad del aprendizaje de la multiplicación

El aprendizaje de la multiplicación no es normal, tanto en el pretest como en el posttest, al reportar valores p (p-value) de 0, menores que el nivel de significación de (0,05).

FIGURA 44. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la multiplicación en el pretest y posttest

```

Shapiro-wilk normality test
data: Tot1.M
W = 0.63885, p-value = 9.203e-05

Shapiro-wilk normality test
data: Tot2.M
W = 0.71319, p-value = 0.0005077

```

Comparación del aprendizaje de la multiplicación entre el pre y posttest

Debido a que el aprendizaje de la multiplicación, tanto en el pretest como en el posttest, es no normal, se formuló las hipótesis nula y alternativa:

H₁: “La mediana del aprendizaje de la multiplicación en el posttest es mayor que la mediana del aprendizaje en el pretest ($H_1: \overset{\circ}{\mu}_2 > \overset{\circ}{\mu}_1$)”.

H₀: “Las medianas del aprendizaje de la multiplicación en el pre y posttest son iguales ($H_0: \overset{\circ}{\mu}_1 = \overset{\circ}{\mu}_2$)”.

A partir de los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon, se obtiene que el aprendizaje de la multiplicación del posttest es notablemente mayor que el aprendizaje del pretest, ya que el valor p es 0, inferior al nivel de significancia (0,05).

FIGURA 45. Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la multiplicación entre el pretest y posttest

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction  
data: Tot2.M and Tot1.M  
V = 105, p-value = 0.0004828  
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

De lo obtenido, se admite que la cultura originaria como modelo metodológico mediante la aplicación del método *rumi* ha mejorado de manera notable el aprendizaje de la multiplicación de los estudiantes.

E. Cuarta hipótesis específica

La cultura originaria como modelo metodológico a través de la aplicación del método *rakiy* mejora suficientemente el aprendizaje de la división en los estudiantes pertenecientes a una institución educativa de un pueblo originario.

A partir de ello, se formula las hipótesis nula y alterna:

H₁: “El aprendizaje de la división en el posttest es mayor que el aprendizaje en el pretest”.

H₀: “El aprendizaje de la división en el pretest y posttest son iguales”.

Evaluación de la normalidad del aprendizaje de la división

Se indica que el aprendizaje de la división no es normal, tanto en el pretest como en el posttest, pues se obtiene el valor p (0), el cual es inferior al nivel de significancia (0,05).

FIGURA 46. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el aprendizaje de la división en el pretest y posttest

```
shapiro-wilk normality test
data: Tot1.D
W = 0.73091, p-value = 0.000787

shapiro-wilk normality test
data: Tot2.D
W = 0.6463, p-value = 0.0001083
```

Comparación del aprendizaje de la división entre el pretest y posttest

Dado que el aprendizaje de la división, tanto en el pre como en el posttest, es normal, se plantea las hipótesis nula y alterna:

H_1 : “La mediana del aprendizaje de la división en el posttest es mayor que la mediana del aprendizaje en el pretest ($H_1: \hat{\mu}_2 > \hat{\mu}_1$)”.

H_0 : “Las medianas del aprendizaje de la división en el pretest y posttest son iguales ($H_0: \hat{\mu}_1 = \hat{\mu}_2$)”.

De este modo, se señala que $\hat{\mu}_1$ y $\hat{\mu}_2$ son las medianas del aprendizaje de la división en el pretest y posttest, respectivamente.

Con la prueba de Wilcoxon, se demuestra que el aprendizaje de la división del posttest es notablemente superior al aprendizaje del pretest, pues el valor p de 0,001 es menor que el nivel de significancia (0,05).

FIGURA 47. Prueba del rango con signo de Wilcoxon para el aprendizaje de la división entre el pretest y posttest

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction
data: Tot2.D and Tot1.D
V = 105, p-value = 0.0005105
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

De este modo, se admite que la cultura originaria como modelo metodológico mediante el uso del método *rakiy* permite mejorar de forma suficiente el aprendizaje de la división en los estudiantes.

CONCLUSIONES

La cultura originaria como modelo metodológico sí mejora de manera significativa el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas por parte de los estudiantes de Mullaca, lo cual se corrobora con la prueba de Wilcoxon, en la que se indica que el valor de p (0,001) es inferior al nivel de significancia (0,05).

De igual manera, la implementación de los métodos *wiñay* (adición), *quichuy* (sustracción), *rumi* (multiplicación) y *rakiy* (división) ha logrado mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas en un centro educativo. Por lo tanto, la cultura originaria como modelo metodológico supone un gran aporte para aprender las matemáticas en diferentes contextos interculturales bilingües.

SUGERENCIAS

Para el sistema educativo de un país, se recomienda publicitar información sobre innovaciones metodológicas para mejorar el aprendizaje de estudiantes en contextos interculturales.

Así mismo, se debe fomentar en las instancias descentralizadas programas que optimicen el aprendizaje de las matemáticas en zonas rurales.

CAPÍTULO SEXTO

¿Es necesario fomentar una educación intercultural bilingüe?

La situación educativa de los niños y jóvenes nativos y africanos en Latinoamérica ha sido crítica desde hace muchos años. Se caracteriza en particular por un acceso limitado a la educación primaria y secundaria, así como bajas tasas de éxito académico.

Además de estar excluidas de la prestación de servicios de educación a distancia debido a la falta de conectividad a internet, estas personas también enfrentan serios desafíos ya que no pueden ejercer su derecho a una educación culturalmente apropiada con énfasis en su lengua materna. Aunque todavía no es posible evaluar la magnitud del impacto negativo en la sociedad y el aprendizaje causado por la pandemia del COVID-19, la UNICEF⁵⁴ ha advertido sobre el potencial

54 FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. *Educación Intercultural Bilingüe en América Latina y el Caribe. Avances y retrocesos en el marco de la pandemia de la COVID-19*, Panamá, UNICEF, 2021, disponible en [<https://www.unicef.org/lac/media/22251/file/EIB-AMERICA-LATINA-SPA.pdf>].

de pérdidas significativas en el aprendizaje. También se dice que las capacidades de la generación actual de niños son inferiores a las de generaciones que no han pasado por circunstancias similares.

Por tal motivo, se debe buscar implementar programas que valoren la cosmovisión de las comunidades nativas, una realidad que aún no se considera en muchos países por falta de investigaciones o planes educativos a largo plazo. Esto solo retrasa el progreso de muchos estudiantes sobre sus conocimientos, implementar un sistema occidental sin considerar su entorno no permite que se desarrollen sus competencias de manera oportuna, los limita.

Así mismo, para promover un programa de EIB se debe tener en cuenta el nivel de conciencia de los miembros de la comunidad, los valores y prácticas culturales, así como la importancia de las políticas que amparan sus derechos en la protección de su identidad. Esto logrará determinar el nivel de resistencia de las comunidades a la difusión de sus conocimientos ancestrales y prácticas culturales contextualizadas. Sin embargo, implementar políticas que apoyen la preservación de las percepciones indígenas para evitar la transferencia o transformación forzada de culturas y costumbres indígenas, sigue siendo un desafío⁵⁵.

Se trata de pensar en un plan curricular que incorpore la cosmovisión de los pueblos originarios. De este modo, se prioriza la necesidad de integrar otras formas no occidentales de conocimiento al sistema educativo. Esto reduce los estereotipos históricamente construidos y fortalece la legitimidad de las personas como productoras de sus propios sistemas de conocimientos⁵⁶.

55 DIEGO APOLO, GERMÁN FLORES, PATRICIA PAUTA y ALEXANDER MANSUTTI. "Educación Intercultural Bilingüe: prácticas de resistencia para la transformación social en Ecuador", *Revista Izquierdas*, vol. 51, 2022, pp. 1 a 14, disponible en [<https://www.izquierdas.cl/images/pdf/2022/51/art11.pdf>].

56 SILVANA CORBETTA, CARLOS BONETTI, FERNANDO BUSTAMANTE y ALBA-NO VERGARA PARRA. *Educación intercultural bilingüe y enfoque intercultural en los sistemas educativos latinoamericanos. Avances y desafíos*, Santiago de Chile, CEPAL, 2018, disponible en [<https://repositorio.cepal.org/entities/publication/7e9bed30-8c30-4a9c-852e-916f76b860f8>].

Por ende, un EIB aumentará la calidad de una educación cultural y lingüísticamente apropiada para desarrollar las habilidades y destrezas cognitivas, psicomotoras y emocionales de los estudiantes de todas las etnias y nacionalidades en instalaciones educativas multiculturales y bilingües⁵⁷.

57 MARÍA ELENA GÓMEZ PARRA, CRISTINA HUERTAS ABRIL y ROBERTO ESPEJO MOHEDANO. “Factores clave para la evaluación del impacto de los programas bilingües: empleabilidad, movilidad y conciencia cultural”, *Porta Linguarum Revista Interuniversitaria de Didáctica de las Lenguas Extranjeras*, n.º 35, 2021, pp. 93 a 109, disponible en [<https://revistaseug.ugr.es/index.php/portalin/article/view/15453>].

REFERENCIAS

- ACUÑA PAREDES, MILDER ALBERTO y COSME FRANCISCO HUERTA ASENCIOS. “Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N.º 86323 Virgen de Fátima de Huari, 2014” (tesis de maestría), Huari, Perú, Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2017, disponible en [<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/589>].
- APAZA LUQUE, HERBERT JHON. “La Yupana, material manipulativo para la educación matemática. Justicia social y el cambio educativo en niños de las comunidades quechuas altoandinos del Perú” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Autónoma de Madrid, 2017, disponible en [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680462/apaza_luque_herbert.pdf].
- APOLO, DIEGO; GERMÁN FLORES, PATRICIA PAUTA y ALEXANDER MANSUTTIR. “Educación Intercultural Bilingüe: prácticas de resistencia para la transformación social en Ecuador”, *Revista Izquierdas*, vol. 51, 2022, pp. 1 a 14, disponible en [<https://www.izquierdas.cl/images/pdf/2022/51/art11.pdf>].
- AREDO ALVARADO, MARÍA ANGELITA. “Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso de matemática básica en la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Piura” (tesis de maestría), Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012, disponible en [<https://tesis.pucp.edu.pe/items/c4ac6870-7c67-4577-9bb5-56ac45dd5f4d>].
- ATAMARI ZAPANA, EDGAR. “Modelos etnomatemáticos andinos y el aprendizaje de la matemática en la educación intercultural bilingüe” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Católica de Santa María, 2010, disponible en [<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/7604>].

- AZUERO AZUERO, ÁNGEL. “Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación”, *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 4, n.º 8, 2019, pp. 110 a 127, disponible en [<https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/274>].
- BLANCO ÁLVAREZ, HILBERT. “Elementos para la formación de maestros de matemática desde la etnomatemática” (tesis de doctorado), Granada, España, Universidad de Granada, 2017, disponible en [<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/47630/26752220.pdf?sequence=1>].
- BONILLA, MARÍA DEL CARMEN; MILTON ROSA, ROZANA AUCCAUALPA y MARÍA EUGENIA REYES. “La dimensión matemática en educación intercultural bilingüe: educación matemática y diversidad”, *Propuestas para la Enseñanza de las Matemáticas*, vol. 31, n.º 2, 2018, pp. 1.233 a 1.240, disponible en [https://santic.cl/mt-content/uploads/2023/06/bonilla-et-al_la-dimension-matematica-en-educ-intercultural.pdf].
- CALCINA CUEVAS, SERAPIO CECILIO; ÁLVARO VILCA MIRANDA, JOSÉ HUMBERTO TICONA PAUCAR y LEOPOLDO WENCESLAO CONDORI CARI. “Método heurístico en el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes de ingenierías de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno”, *Dominio de las Ciencias*, vol. 7, n.º 3, 2021, pp. 1.268 a 1.285, disponible en [<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2055>].
- CAMPOS CAPCHA, BACELIZA BRACILIA; WILLY GASTELLO MATHEWS y CRESENCIO WILFREDO DÍAZ PÉREZ. “Etnomatemática como estrategia de aprendizaje en los niños”, *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 7, n.º 29, 2023, pp. 1.289 a 1.300, disponible en [<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1005>].
- CAPELLA RIERA, JORGE; CARMEN ROSA COLOMA MANRIQUE, LILEYA MANRIQUE VILLAVICENCIO, ENRIQUE QUEVEDO ALDECOA, DIANA REVILLA FIGUEROA, ROSA TAFUR PUENTE y JESSICA VARGAS D’UNIAM. *Estilos de aprendizaje*, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2003, disponible en [<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/166005>].

- CASTILLA CRUZ, HILARIO. “Aprendizaje y enseñanza de la matemática: una visión cualitativa de universitarios de los pueblos originarios de la Amazonía” (tesis de doctorado), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2019, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/aofec876-49e2-4bef-b8fb-577084656c90>].
- CORBETTA, SILVANA; CARLOS BONETTI, FERNANDO BUSTAMANTE y ALBANO VERGARA PARRA. *Educación intercultural bilingüe y enfoque intercultural en los sistemas educativos latinoamericanos. Avances y desafíos*, Santiago de Chile, CEPAL, 2018, disponible en [<https://repositorio.cepal.org/entities/publication/7e9bed30-8c30-4a9c-852e-916f76b860f8>].
- CUENCA SEMINARIO, LOURDES MILENE. “Estrategia metodológica para la evaluación formativa de los estudiantes de matemática de cuarto grado de primaria de una institución educativa privada de Lima” (tesis de maestría), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2020, disponible en [<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e33c719-d173-4d34-8547-38ff3974e3ae/content>].
- DÍAZ FUENTE, ROLANDO; SONIA OSSES BUSTINGORRY y SERGIO MUÑOZ NAVARRO. “Factores e interacciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos rurales de la Araucanía, Chile”, *Estudios Pedagógicos*, vol. 42, n.º 3, 2016, pp. 111 a 128, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173550019006>].
- EGUREN, MARIANA y CAROLINA DE BELAUNDE. *El uso de materiales educativos en las escuelas peruanas: un aprendizaje en proceso*, Lima, IEP y UNESCO, 2021, disponible en [<https://repositorio.iep.org.pe/entities/publication/627224d1-f5ff-49f5-924c-cbd2f2792c23>].
- ELLERANI, PIERGIUSEPPE y SALVATORE PATERA. *El modelo pedagógico-didáctico expansivo: una investigación cultural sobre prácticas implícitas de la pedagogía de Luciano Bellini*, Quito, Ediciones Abya-Yala, 2021, disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21831/1/El%20modelo%20pedago%CC%81gico.pdf>].

- FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA. *Educación Intercultural Bilingüe en América Latina y el Caribe. Avances y retrocesos en el marco de la pandemia de la COVID-19*, Panamá, UNICEF, 2021, disponible en [<https://www.unicef.org/lac/media/22251/file/EIB-AMERICA-LATINA-SPA.pdf>].
- GARCÍA GONZÁLEZ, MARÍA DEL SOCORRO; JESSICA CORTÉS ORTEGA y FLOR MONTSERRAT RODRÍGUEZ VÁSQUEZ. “Aprender matemáticas es resolver problemas: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas”, *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 11, 2020, pp. 1 a 17, disponible en [https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/726].
- GÓMEZ PARRA, MARÍA ELENA; CRISTINA HUERTAS ABRIL y ROBERTO ESPEJO MOHEDANO. “Factores clave para la evaluación del impacto de los programas bilingües: empleabilidad, movilidad y conciencia cultural”, *Porta Linguarum Revista Interuniversitaria de Didáctica de las Lenguas Extranjeras*, n.º 35, 2021, pp. 93 a 109, disponible en [<https://revistaseug.ugr.es/index.php/portalin/article/view/15453>].
- GUEVARA GAMARRA, ELVIS MICHAEL. “Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla” (tesis de maestría), Junín, Perú, Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017, disponible en [<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4304>].
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO y CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México, D. F., McGraw-Hill, 2018.
- HOLGUÍN ÁLVAREZ, JHON; CÉSAR VILLA MOROCHO, MARIELA MONTALVO CALLIRGOS, MIRELLA VILLENA GUERREO, YUBEL CARRASCO NÚÑEZ y LUPE ESPÍNOLA AYALA. “Significado del aprendizaje-enseñanza de la matemática en contextos lingüísticos del quechua y citadinos”, *Revista de Investigación Valdizana*, vol. 13, n.º 3, 2019, pp. 143 a 155, disponible en [<https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/343>].

- HUAMANLAZO CHAUPIN, JOHN WATTNER. “Estrategias didácticas del docente y el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática del tercer grado de secundaria en la institución educativa Francisco Irazola en la provincia de Satipo, año 2015” (tesis de maestría), Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2015, disponible en [<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/16dea41b-ef6a-45aa-91c8-9445e8c74dc8>].
- HUARCAYA CHUCO, MARILÚ y CELIA HUARCAYA CHUCO. “Uso de material concreto en el área matemática en la I.E. N° 2015 Cerro Verde San Martín de Pangoa, Satipo, 2017” (tesis de maestría), Junín, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2018, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/items/bod8e74c-7a6e-4d0d-a860-c939coa3b186>].
- HUAYLLANI, F. “Estrategias de enseñanza de la matemática en contexto periurbano multicultural: estudio de caso” (tesis de maestría), Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón, 2006.
- LARA GALO, CLAUDIA MARÍA. “Etnomatemáticas en el currículo guatemalteco: una experiencia”, *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, vol. 11, n.º 1, 2023, pp. 1 a 18, disponible en [<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16753>].
- LÓPEZ TUERO, JOSÉ y BEATRIZ MARÍA SAN JUAN AZZE. “La ayuda heurística en la formación de docentes de la carrera Matemática-Física”, *Luz*, vol. 17, n.º 3, 2018, pp. 18 a 29, disponible en [<https://www.redalyc.org/journal/5891/589167671003/589167671003.pdf>].
- MÁRQUEZ ESCAMILLA, BETZABÉ. “Enseñar y aprender matemáticas en lengua indígena. La experiencia del proyecto T’arhexperakua en Michoacán, México”, *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, vol. 15, n.º 1, 2022, pp. 1 a 18, disponible en [<https://revistes.uab.cat/jtl3/article/view/v15-n1-marquez>].

MARTÍNEZ GARRIDO, CYNTHIA. “Investigación sobre enseñanza eficaz: un estudio multinivel para Iberoamérica” (tesis de doctorado), Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 2015, disponible en [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/665887/martinez_garrido_cynthia.pdf].

MARTÍNEZ PADRÓN, OSWALDO J.; CARMEN A. TRUJILLO, KENNEDY R. LOMAS TAPIA, JAIME MORENO VALLEJO y VICENTE X. DÁVALOS GONZÁLEZ. “Saberes matemáticos ancestrales de una chakra andina”, *Revista Espacios*, vol. 40, n.º 36, 2019, pp. 1 a 12, disponible en [<https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/a19v40n36p15.pdf>].

MEDINA ALIAGA, NEMECIO MANUEL. “Influencia del método heurístico para la enseñanza - aprendizaje de la matemática en alumnos del tercer grado de secundaria del distrito de Cajabamba” (tesis de doctorado), Cajabamba, Perú, Universidad Privada Antenor Orrego, 2017, disponible en [<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2526>].

MENA RAGA, YOMELINA. “Factores educativos asociados al bajo rendimiento académico de estudiantes del Programa Flexible Aceleración del Aprendizaje”, *Ratio Juris*, vol. 16, n.º 33, 2021, pp. 565 a 594, disponible en [<https://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/ratiojuris/article/view/1242>].

MENESES ESPINAL, MARÍA LUISA y DORIS YANETH PEÑALOZA. “Método Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas”, *Zona Próxima*, n.º 31, 2019, pp. 8 a 25, disponible en [<https://www.redalyc.org/journal/853/85362906002/html/>].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE. *Estándares de la profesión docente. Marco para la buena enseñanza*, Santiago, CPEIP, 2021, disponible en [<https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/08/MBE-2.pdf>].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Rutas de aprendizaje: ¿qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas? Área curricular de Matemática*, Lima, MINEDU, 2015, disponible en [<http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iv.pdf>].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Modelo de Servicio Educativo Intercultural Bilingüe (MSEIB)*, Lima, MINEDU, 2018.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Orientaciones para el desarrollo de las competencias del CNEB desde el área de Educación para el Trabajo*, Lima, CNEB, 2020.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Orientaciones para docentes. Evaluación diagnóstica. Competencias: resuelve problemas de cantidad*, Lima, MINEDU, 2023.

PADILLA HIJAR, RUDY ALEJANDRINA. “Estrategias de aprendizaje por indagación en el rendimiento académico de matemática y comunicación de los estudiantes de primaria Callao, 2017” (tesis de doctorado), Lima, Universidad César Vallejo, 2017, disponible en [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13789/Padilla_HRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y].

PANCORBO QUISPE, VÍCTOR. “Cultura originaria como modelo metodológico para aprender operaciones básicas matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Primaria 31081 Pazos - Huancavelica” (tesis de doctorado), Huancavelica, Perú, Universidad Nacional de Huancavelica, 2021, disponible en [<https://repositorio.unh.edu.pe/items/1083d06c-42ff-46dd-976f-8e56ade5b062>].

PAREDES BERMEJO, EDWIN EDUARDO. “Importancia del factor lúdico en el proceso enseñanza-aprendizaje. Propuesta de un manual de actividades lúdicas para la asignatura de Estudios Sociales” (tesis de maestría), Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, 2020, disponible en [<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8119/1/T3508-MINE-Paredes-Importancia.pdf>].

- QUICHIMBO SAQUICHAGUA, FAUSTO FABRICIO; TATIANA PRISCILA CABRERA MOGROVEJO, JENNY ALEXANDRA ARICHABALA CASTRO y MARÍA EUGENIA VERDUGO GUAMÁN. “Proceso metodológico del modelo de educación intercultural bilingüe en el Ecuador: construcción del diálogo de saberes, la interculturalidad y la diversidad”, *Chakiñan. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, n.º 20, 2023, pp. 178 a 195, disponible en [<https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/889>].
- RENÉS ARELLANO, PAULA. “Planteamiento de los estilos de enseñanza desde un enfoque cognitivo-constructivista”, *Tendencias Pedagógicas*, n.º 31, 2018, pp. 47 a 67, disponible en [<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.002>].
- RICO GÓMEZ, MARÍA LUISA y ANA ISABEL PONCE GEA. “El docente del siglo XXI: perspectivas según el rol formativo y profesional”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 27, n.º 92, 2022, pp. 77 a 101, disponible en [<https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/136>].
- ROMERO CAHUANA, ÁNGEL AMADO; RONALD GAMARRA SALINAS y EDWIN MIRANDA RUIZ. “Influencia etnomatemática en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de la institución educativa bilingüe San Francisco Distrito Yarinacocha”, *Tzhoecoén*, vol. 10, n.º 1, 2018, pp. 45 a 55, disponible en [<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/780>].
- ROSA, MILTON y DANIEL CLARK OREY. “Ubiratan D’Ambrosio: el legado de una vida dedicada a la búsqueda de las matemáticas”, *Educación Matemática*, vol. 33, n.º 2, 2021, pp. 285 a 287, disponible en [https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol33/2/13_REM_33-2.pdf].
- SALAZAR, CIRIA MARGARITA; CARMEN SILVIA PEÑA VARGAS y ROSSANA TAMARA MEDINA VARGAS. (comps.). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje para la docencia universitaria: experiencias desde el aula*, México, Universidad de Colima, 2018, disponible en [http://www.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/Estrategias-de-ensenanza-y-aprendizaje-para-la-docencia-universitaria_473.pdf].

- SAUMELL MARRERO, NILSON. “La etnomatemática. Su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación social y cultural”, *Revista Conrado*, vol. 17, n.º 82, 2021, pp. 103 a 110, disponible en [<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1937>].
- SILLO SILLO, IRENE. “Estrategia didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de una institución educativa multigrado de Puno” (tesis de maestría), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2023, disponible en [<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/5dc74297-5f38-4e63-88e3-03d8b3c8ad8d>].
- SUÁREZ LEÓN, JENNYFFER JANINA; DENESY PELAGIA PALACIOS JIMÉNEZ y JOFFRE LUIS VERA VÉLEZ. “Modelo de estrategias metodológicas para la optimización de los procesos pedagógicos”, *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, n.º 17, 2023, pp. 78 a 91, disponible en [<https://doi.org/10.5281/zenodo.7527545>].
- TUMI QUISPE, JULIO ADALBERTO. “Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro” (tesis de doctorado), Puno, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008, disponible en [<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2619>].
- ZAMORANO VARGAS, ALICIA. “La práctica de la enseñanza de la matemática a través de las situaciones de contingencia” (tesis de doctorado), Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, 2015, disponible en [<https://www.tdx.cat/handle/10803/288225#page=1>].
- ZÚÑIGA CHILA, STEFANY JOHANNA; CRISTOPHER MORALES ESPINOZA y MARÍA ELENA ESTRADA MARTÍNEZ. “Cultivo de la papa y sus condiciones climáticas”, *Gestión, Ingenio y Sociedad*, vol. 2, n.º 2, 2017, pp. 140 a 152, disponible en [<http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/60>].



Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,
en julio de 2025

Se compuso en caracteres Minion Pro de 11 y 9 pts.

Bogotá, Colombia