

# PROCESOS ETNOMATEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

ÁNGEL AMADO ROMERO CAHUANA  
SEGUNDO GONZALO CABANILLAS EUGENIO  
RONALD GAMARRA SALINAS



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios



Procesos etnomatemáticos  
en la enseñanza-aprendizaje  
de la educación intercultural  
bilingüe



# Procesos etnomatemáticos en la enseñanza-aprendizaje de la educación intercultural bilingüe

Ángel Amado Romero Cahuana  
Segundo Gonzalo Cabanillas Eugenio  
Ronald Gamarra Salinas

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

Publicación sometida a evaluación de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación está bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-958-5535-89-3

© ÁNGEL AMADO ROMERO CAHUANA, 2021  
© SEGUNDO GONZALO CABANILLAS EUGENIO, 2021  
© RONALD GAMARRA SALINAS, 2021  
© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2021  
Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra  
Cra. 18 # 39A-46, Teusquillo, Bogotá, Colombia  
PBX: (571) 232-3705, FAX (571) 323 2181  
[www.ilae.edu.co](http://www.ilae.edu.co)

Diseño de carátula y composición: JESÚS ALBERTO CHAPARRO TIBADUIZA  
Edición electrónica: Editorial Milla Ltda. (571) 702 1144  
[editorialmilla@telmex.net.co](mailto:editorialmilla@telmex.net.co)

Editado en Colombia  
*Published in Colombia*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO PRIMERO	
LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL PERUANA	19
I. Nociones básicas de matemática	19
II. Educación matemática	22
III. Prácticas matemáticas	24
IV. Educación intercultural bilingüe	25
CAPÍTULO SEGUNDO	
PROCESOS MATEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	29
I. Marco normativo de la educación intercultural bilingüe	31
II. Proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación intercultural bilingüe	33
III. Resolución de problemas	35
IV. Competencias matemáticas	37
CAPÍTULO TERCERO	
LA ETNOMATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN EDUCATIVA	39
I. Definiciones de etnomatemática	40
II. Elementos de la etnomatemática y su aplicación desde la docencia	41
III. Metodologías empíricas en el desarrollo de la etnomatemática	43

IV. Categorías más resaltantes de la etnomatemática	47
---	----

#### CAPÍTULO CUARTO

##### LA ETNOMATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

##### ANÁLISIS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN

EDUCATIVA BILINGÜE SAN FRANCISCO, UCAYALI - PERÚ	49
--	----

I. Objetivo general	50
---------------------	----

II. Objetivos específicos	50
---------------------------	----

III. Hipótesis general	50
------------------------	----

IV. Hipótesis específicas	50
---------------------------	----

V. Diseño de investigación	51
----------------------------	----

VI. Sistema de variables	51
--------------------------	----

VII. Población	54
----------------	----

VIII. Muestra	54
---------------	----

IX. Técnicas de recolección de datos	55
--------------------------------------	----

X. Instrumentos de recolección de datos	55
---	----

XI. Validez y confiabilidad del instrumento	55
---	----

A. Prueba Piloto	56
------------------	----

B. Grado de confiabilidad del instrumento que midió la Resolución de problemas matemáticos	56
---	----

C. Justificación de la resolución de problemas	57
--	----

D. Justificación de las dimensiones	57
-------------------------------------	----

XII. Método de análisis de datos	60
----------------------------------	----

XIII. Análisis y resultados	61
-----------------------------	----

XIV. Prueba de hipótesis	77
--------------------------	----

XV. Discusión de resultados	84
-----------------------------	----

CONCLUSIONES	88
--------------	----

RECOMENDACIONES	88
-----------------	----

CAPÍTULO QUINTO

LOS PROCESOS ETNOMATEMÁTICOS  
EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL

91

BIBLIOGRAFÍA

95

LOS AUTORES

103



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables	52
Tabla 2	Población	54
Tabla 3	Muestra	55
Tabla 4	Ficha Técnica del Instrumento de recolección de datos	55
Tabla 5	Nivel de confiabilidad	56
Tabla 6	Dimensiones de la variable	57
Tabla 7	Resultados del Pre-test de Resolución de problemas aplicado al Grupo Experimental (Estudiantes del 1er grado "A" de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Ucayali - Perú)	61
Tabla 8	Resultados del Pre-test de Resolución de problemas aplicado al grupo control (estudiantes de primer grado "B" de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Ucayali - Perú)	62
Tabla 9	Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el pre-test	63
Tabla 10	Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el pre-test	64

Tabla 11	Dimensión ejecutar el plan del grupo =control y experimental en el pre-test	65
Tabla 12	Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el pre-test	66
Tabla 13	Resolución de problemas del grupo control y experimental en el pre-test	68
Tabla 14	Resultados del Post-test de Resolución de problemas aplicado al Grupo Experimental	69
Tabla 15	Resultados del Post-test de Resolución de problemas aplicado al Grupo Control	70
Tabla 16	Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el post-test	71
Tabla 17	Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el post-test	72
Tabla 18	Dimensión ejecutar un plan del grupo control y experimental en el post-test	73
Tabla 19	Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el post- test	75
Tabla 20	Resolución de problemas del grupo control y experimental en el post-test	76
Tabla 21	Resultados de la prueba de normalidad según el programa estadístico spss V. 24	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el pre-test	63
Figura 2	Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el pre-test	64
Figura 3	Dimensión ejecutar el plan del grupo control y experimental en el pre-test	65
Figura 4	Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el pre-test	67
Figura 5	Resolución de problemas del grupo control y experimental en el pre-test	68
Figura 6	Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el post-test	71
Figura 7	Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el post-test	72
Figura 8	Dimensión ejecutar un plan del grupo control y experimental en el post-test	74
Figura 9	Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el post-test	75

Figura 10	Resolución de problemas del grupo control y experimental en el post-test	76
Figura 11	Prueba de hipótesis de la Resolución de problemas	
Figura 12	Prueba de hipótesis de la Comprensión del problema	80
Figura 13	Prueba de hipótesis de Trazar un plan	81

## INTRODUCCIÓN

La diversidad de formas, de lenguajes, de signos tanto verbales como no verbales, los cantos, las vestimentas, la gastronomía, los rituales, las enseñanzas de los conocimientos, la transmisión de saberes que han emergido de procesos culturales complejos, son las fisonomías que por años han estado en los pueblos de América, continente con el mayor número de pueblos que han estado desde tiempos remotos coexistiendo con otras culturas que desembarcaron durante la época de la Conquista.

Asumida como verdad la premisa de sostener que América ha sido por siglos el territorio donde han albergado culturas, civilizaciones enteras que han resistido a través del tiempo procesos de dominación, es importante resaltar que estas culturas denominadas conquistadoras dieron un significativo aporte, así como también ha sido significativo desde la otra orilla, es decir, desde la mirada de aquel que ya habitaba en esta vasta región.

El predominio de las ciencias que trajo consigo la empresa conquistadora generó procesos desde luego de cambios, que dieron como resultado el ocultamiento de las formas de igual modo complejas de comprender y entender el mundo. Para el indígena eran procesos naturales la adoración de astros, así como la existencia de dioses, pues a través de ellos se tenía una idea clara de su papel en el mundo, su destino y un sinnúmero de designios que también permitían la ordenación a través de su cosmovisión y formas diversas de comprender el mundo. Diversos autores, científicos, antropólogos han señalado con precisión que los aportes de los primeros pueblos ya existentes durante la época de conquista ya tenían ciertos avances desde la educación, la política, la economía, hasta procesos complejos de la ciencia, este último ha sido uno de los ámbitos que más se han abordado. Si bien los estudios

de las ciencias han tenido una importancia notoria, su enseñanza ha sido enfocada en definir, reconocer las operaciones básicas aplicadas al entorno, también al desarrollo de las habilidades del razonamiento lógico matemático que sirviera para la vida real, al procurar, de esta manera, la elaboración de conceptos y actitudes matemáticas.

Las investigaciones sobre el campo de la psicopedagogía de la matemática muestran preocupación acerca de los procesos en los cuales las instituciones educativas deben hacer énfasis y recomiendan que el docente contemporáneo rompa con los esquemas tradicionales basados, en su mayoría, en la mecanización y en la memorización de los aprendizajes. De allí que se requiere en el sistema escolar nacional de un docente que promueva actividades de aprendizaje en respuesta a las necesidades e intereses del estudiante, al aplicar estrategias adecuadas para el desarrollo de un pensamiento lógico.

En los últimos años, la etnomatemática se ha mostrado como una forma moderna del saber matemático queriendo rescatar los valores numéricos que las culturas ancestrales poseen. Este enfoque ha sido visto con cierta suspicacia, por algunos, y por otros como una excelente alternativa para el conocimiento de las ciencias matemáticas y la cultura. Se entiende por etnomatemática a diferentes formas de matemáticas propias de los grupos culturales ancestrales, también que esta muestra, a grandes rasgos, lo que los antiguos pobladores aborígenes emplearon para construir los diversos complejos arquitectónicos y arqueológicos al llevar a cabo actividades como contar, medir, agrupar u ordenar entre otras actividades. La etnomatemática permite conocer las situaciones reales que se hacen presentes en los pueblos originarios, de igual manera, ofrece un panorama mucho más amplio de la propia ciencia, puesto que sirve como arte, técnica y modelo lo cual representa un conocimiento mucho más amplio de la realidad.

El presente libro, a través de cinco capítulos, desarrolla un conjunto de enfoques y teorías sobre la etnomatemática como una demostración de los aportes no solo científicos, sino culturales de los pueblos originarios. El primer capítulo indaga sobre el estudio de las matemáticas y la educación en Perú, nociones, importancia y los diversos enfoques sobre el estudio de las matemáticas a través del tiempo.

El segundo capítulo responde a los procesos matemáticos en la enseñanza y aprendizaje, estilos de aprendizaje, teorías de aprendizaje,

competencias matemáticas y resolución de problemas. El tercer capítulo responde a una serie de reflexiones en torno a la etnomatemática en la formación educativa, definiciones de etnomatemática, características de la etnomatemática, ventajas de la etnomatemática, participación de la etnomatemática en la sociedad y el tratamiento de la etnomatemática en la sociedad peruana.

El cuarto capítulo genera un conjunto de análisis y resultados a través de la aplicación de técnicas, así como la visualización de los objetivos que rigieron la investigación, el sistema de variables e hipótesis de la investigación aplicados a los estudiantes de secundaria pertenecientes a la institución educativa bilingüe “San Francisco” de Ucayali. Cierra este libro con el capítulo cinco ofreciendo un panorama de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la etnomatemática en la educación de Perú.



## **CAPÍTULO PRIMERO**

### **LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL PERUANA**

Una de las nociones básicas y elementales de la ciencia es la búsqueda de la verdad, a pesar de que sus resultados sean solo aproximaciones, estas se deben considerar como verdades y su principal propósito es formular y proponer metodologías cónsonas con la realidad. La enseñanza de las matemáticas en Perú está influenciada, en su mayoría, hacia la solución de problemas la cual está sustentada en el modelo crítico-propositivo, que busca el cambio dialéctico del hombre para transformar la sociedad en general, de esta forma analiza la realidad existente, la realidad circundante y la realidad socioeducativa.

Sin embargo, su práctica adolece de estos presupuestos, poniendo en riesgo el pensamiento crítico, el entendimiento y una clara definición de la realidad fundamentada en esencia en el entorno de los educandos. La enseñanza de las ciencias matemáticas debe estar sustentada a un aprendizaje eficaz, que promueva otros aspectos como la solidaridad y la confianza, la voluntad y el pleno ejercicio del pensamiento para la búsqueda de la verdad a través de las distintas y variadas formas que tiene el conocimiento.

#### **I. NOCIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICA**

La principal función de las nociones matemáticas es desarrollar en el sujeto el pensamiento lógico, como también la interpretación, el razonamiento y la comprensión del número, el espacio y las formas geométricas y la medida. De acuerdo a los estudios ofrecidos por JEAN PIAGET

y BÄRBEL INHELDER<sup>1</sup>, el pensamiento lógico matemático es aquel que permite la clasificación, la seriación, la correspondencia de término a término, las nociones de números y las funciones infralógicas que se construyen poco a poco durante el crecimiento y el posterior desarrollo del niño. Además, el pensamiento lógico-matemático, de acuerdo a SORIANO, citado por RAFAEL MORALES, MARÍA C. CAÑADAS y ENRIQUE CASTRO, “es un conjunto de procesos mentales a través de los cuales se establecen relaciones entre objetos, situaciones y conceptos que permiten estructurar la realidad”<sup>2</sup>.

La plena y satisfactoria interrelación que establece el niño, tanto con los objetos como con las personas que le rodean, puede establecer semejanzas y diferencias y crear un cierto ordenamiento entre ellos. Estas relaciones son las que sirven de sustento para la configuración de un pensamiento lógico-matemático definido como tal. Entre las primeras nociones se hallan las siguientes: la correspondencia término a término la cual se genera cuando el niño establece un acercamiento al objeto poniendo sumo cuidado en la conformación de dos grupos de objetos, entre ellos, los que deben estar juntos, por ejemplo, tazas y platos, medias y zapatos. De acuerdo a notables estudios, esta etapa corresponde a la noción prenumérica, que como su nombre lo indica, no se corresponde con ninguna noción de número como tal, por lo que no existe conteo, aunque, es la base primigenia para llegar a entender tal noción. Sin embargo, cuando se pasa a la etapa del conteo se llevan a cabo procesos muchos más complejos, aparte de abstractos entre números y objetos, de allí que en la multiplicación se consideraría como en una suerte de correspondencia entre varios componentes y conjuntos<sup>3</sup>.

- 
- 1 JEAN PIAGET y BÄRBEL INHELDER. *Génesis de las estructuras lógicas elementales. Clasificaciones y seriaciones*, Buenos Aires, Guadalupe, 1991.
  - 2 RAFAEL MORALES, MARÍA C. CAÑADAS y ENRIQUE CASTRO. “Construcción de seriaciones en educación primaria: un estudio de caso”, en CENEIDA FERNÁNDEZ, MARTA MOLINA y NÚRIA PLANAS (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX*, Alicante, SEIEM, 2015, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/8794/1/Canadas2015Construccion.pdf>], p. 402.
  - 3 LUISA DEYANIRA SANDIA RONDEL. “La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar”, *Revista de Pedagogía*, vol. 23, n.º 66, 2002, pp. 7 a 40, disponible en [[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922002000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100002)].

La segunda noción está centrada en la clasificación la cual constituye en una serie de operaciones mentales lo que consiste en que los objetos se reúnen por características semejantes, se separan por diferencias. Entre las propiedades más usuales se encuentran las nociones de comprensión y extensión de los objetos.

La tercera noción radica en la seriación que, de acuerdo a LABINOWICZ, citado por SANDIA RONDEL<sup>4</sup>, es considerada como aquella noción la cual permite ordenar los elementos según las dimensiones que estos presenten. Además, la seriación implica un ejercicio y una coordinación mental de relaciones transitivas reversibles, y se fundamenta en esencia en la comparación de unos objetos con otros, permitiendo el sentido y el orden. Esta noción también implica la comprensión de los números ordinales cuando el niño comienza justo a comprender la noción de orden en su universo físico, además que puede comenzar a observar un nivel primigenio del orden de los números considerados abstractos.

En esta noción es importante resaltar que este se compone en tres estadios, los cuales se señalan a continuación: en el primero, el niño puede alinear objetos por orden de tamaño; podrá en este primer estadio llevar a cabo construcciones de torres de tacos de distintos tamaños, sin embargo, esta operación se hará a tanteo, lo cual descartará los elementos que no logre tanto reconocer como ubicar. En el segundo estadio, el niño construye series, pero será mediante el método de ensayo y error. Este ejercicio se dará a partir de que el niño pruebe el tamaño de cada uno de los objetos para ir decidiendo si va delante o detrás del anterior. En el tercer estadio se da cuando el niño ordena objetos de manera creciente y decreciente de acuerdo, claro está, a las características que se le presenten, tal como color, tamaño, entre otros. A este estadio también se le conoce como el método operatorio, ya que se dan las primeras operaciones en cuanto a llevar a cabo una serie y se realiza de forma sistemática, atendiendo, en este sentido, procesos de reversibilidad y transitividad.

Tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas en las primeras etapas constituye un proceso vital para el desarrollo y la con-

---

4 *Ibíd.*

solidación de varias destrezas cognitivas, las mismas que en un futuro facilitará las capacidades intelectuales de los infantes. El aprendizaje de las matemáticas y sus nociones debe ser significativo, basándose en conceptos relacionados con la vida del educando, de esta manera se pone de manifiesto que su enseñanza será para la vida, y ella está cargada de significados netamente prácticos que conectan la teoría científica con la práctica cotidiana.

La educación matemática debe también provocar una construcción que genere procesos complejos, tal y como lo ha señalado JUAN DÍAZ GUDINO:

Aunque no sea posible, o incluso deseable, tratar de construir una teoría holística que lo explique todo, la educación matemática puede progresar en la elaboración de un sistema conceptual y herramientas metodológicas que hagan posible los análisis de nivel macro y micro de las dimensiones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva e instruccional implicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y sus interacciones<sup>5</sup>.

De esta manera, la enseñanza de las matemáticas y sus nociones deben llamar la atención hacia una construcción que se fundamenta en el análisis de varios componentes que interactúan en el aprendizaje del individuo, al tomar en cuenta los procesos efectivos y que sirvan de base para la adquisición de otras disciplinas y otros contenidos significativos. El asiento de las matemáticas, desde las primeras etapas, debe generar procesos no solo para el desarrollo del conocimiento matemático, sino también su enseñanza ha de permitir al sujeto desenvolverse como es debido en situaciones concretas y cotidianas.

## II. EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Durante un periodo largo, el estudio y la sistematización de las mate-

---

5 JUAN DÍAZ GUDINO. *Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática*, Universidad de Granada, 2017, disponible en [<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/45152/godino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>], p. 2.

máticas fueron, sin lugar a dudas, el espacio de conocimiento central en la producción de ciencia y tecnología, y con ellas la posibilidad de los seres humanos de controlar y transformar su entorno, su contexto y su cotidianidad, así como también las condiciones reales en que se podría encontrar. El fin de que todos aprendan y desarrollen, tanto habilidades como competencias, es innegable, debido a los avances de las mismas sociedades. Esto se relaciona con la idea de que el estudio de las matemáticas llega a empoderar a quienes las aprenden, ya sean niños o jóvenes. El empoderamiento, en este sentido, tiene mucho que ver en cómo este se llega a relacionar justo tanto con la justicia como con los principios de equidad. Para PAOLA VALERO:

Si el aprendizaje de las matemáticas empodera es porque hay algo esencial propio del conocimiento matemático en sí que se transfiere a quienes logran apropiarse de él. Tomado como una de las mejores expresiones del pensamiento humano, desde la antigua Grecia hasta nuestros días, la abstracción, la axiomatización, la formalización y el carácter verdadero de las matemáticas se han considerado como elementos de una forma de pensamiento que bien podía acercar al ser humano a los secretos del universo, o a la perfección de Dios, o a la forma mejor capacidad de pensamiento<sup>6</sup>.

Entre estos componentes que se mencionan, la capacidad de pensamiento está de manera intrínseca asociada a los niveles complejos de pensamiento que se logran generar a partir de los procesos que se logren llevar a cabo, como, por ejemplo, la abstracción en las primeras etapas de la infancia, la concreción y la libre asociación tal y como lo han referido notables y destacados pensadores de la psicología infantil.

El estudio de la matemática se refiere, además de lo anterior expuesto, al aprendizaje, a la práctica y su enseñanza de las matemáticas, de igual manera, también se refiere a un campo específico de la investigación o los procesos académicos sobre esta disciplina. En diferentes momentos de la historia la educación matemática ha tratado de con-

---

6 PAOLA VALERO. "El deseo de acceso y equidad en la educación matemática", *Revista Colombiana de Educación*, n.º 73, 2017, pp. 97 a 126, disponible en [<http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n73/0120-3916-rcde-73-00099.pdf>], p. 104.

cretar una suerte de variedad de diferentes objetivos. Estos mismos se refieren a la enseñanza elemental de aritmética a todos los educandos. La enseñanza de la práctica de las matemáticas, entre las cuales se consideran imprescindibles el álgebra elemental, lineal, la geometría y la trigonometría. La enseñanza de conceptos matemáticos en su naturaleza abstracta, como función y conjunto desde las primeras edades del individuo.

Para ÁNGEL ALSINA y MARÍA SALGANO<sup>7</sup>, las prácticas de enseñanza y de aprendizaje estaban orientadas sobre todo en la adquisición de contenidos mediante la memorización, con el objetivo de que los educandos pudieran dar solución de manera correcta a ejercicios y superen con éxito los exámenes asignados por el docente. Estas formas y prácticas dejaron como consecuencia serias dificultades para llevar a cabo operaciones matemáticas en circunstancias de la vida cotidiana.

La educación matemática, en principio, pretende desarrollar y construir explicaciones desde un universo teórico, que permita llegar a comprender el fenómeno formativo en lo general y que, al mismo tiempo dé soluciones, así como a resolver situaciones problemáticas particulares. Su enseñanza, no obstante, con el pasar del tiempo ha ido adquiriendo una suerte de notoriedad y, en buena medida, una conciencia sobre su aplicabilidad. En las últimas tres décadas su importancia ha cobrado sentido cuando se observa un significativo ascenso en cuestiones de investigación y abordaje sistemático por parte de destacados investigadores. La creciente demanda de sus estudios ha crecido de forma exponencial, lo que ha creado una relevancia y una importancia mayor de la que se tenía en el pasado.

### III. PRÁCTICAS MATEMÁTICAS

Un aspecto destacable en las prácticas matemáticas es su didáctica, la cual parte del arte de concebir y crear las condiciones que pudieran determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del

---

7 ÁNGEL ALSINA y MARÍA SALGANO. "Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista", en *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, vol. 7, n.º 2, 2018, pp. 24 a 37, disponible en [<https://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/59/64>].

individuo. Estas prácticas matemáticas, así como didácticas; de igual manera, las condiciones por la que se convierten en objeto de estudio. Para BRUNO D'AMORE<sup>8</sup>, los estudios que se logran derivar de su enseñanza necesitan una explicación de sus conceptos y métodos que deben ser sometidos a exigencias como la validación y la adecuación. Estas operaciones conducen al individuo a llevar a cabo operaciones y teorías desprendidas de la enseñanza de la propia matemática y sus prácticas. De igual manera, también intervienen las situaciones que se pudieran entender como interacciones entre los objetos de estudios y los sujetos. Estas interacciones o relaciones están determinadas por las competencias o atributos. Para MORGAN, citado por GLORIA GARCÍA OLIVEROS *et al*<sup>9</sup>, los sujetos poseen atributos o las capacidades, entre ellas: la comprensión, las habilidades y las destrezas, las cuales se pueden llegar a medir y descubrir con el ejercicio.

#### IV. EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

La educación se define como “la crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes”<sup>10</sup>, es decir, es el proceso en donde el hombre se forma, se desarrolla y se define como persona. Del mismo modo, se compone del conjunto de órdenes, métodos y conocimientos que facilitan la formación educativa y personal del individuo al mejorar las facultades físicas, morales e intelectuales. Siguiendo la misma línea del contexto, JAVIER AUGUSTO NICOLETTI<sup>11</sup> determina que la educación se caracteriza por tener doble objetivo:

- 
- 8 BRUNO D'AMORE. “Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática”, *Revista de la ASOVEMAT*, vol. 17, n.º 1, 2008, pp. 87 a 106, disponible en [<http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20practicass.pdf>].
  - 9 GLORIA GARCÍA OLIVEROS, OSWALDO RODRÍGUEZ DÍAZ, BEATRIZ SALGUERO RIVERO, ERMINSUL PALOMINO BEJARANO y RAFAEL CAICEDO VALENCIA. “Las prácticas de evaluación de las matemáticas universitarias: Tensiones y desafíos desde la red conceptual en la que se inscriben”, *UNICIENCIA*, vol. 34, n.º 1, 2020, pp. 246 a 262, disponible en [<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7148001.pdf>].
  - 10 RAE. *Definición de educación*, 2019, disponible en [<https://dle.rae.es/educaci%C3%B3n>].
  - 11 JAVIER AUGUSTO NICOLETTI. *Fundamento y construcción del Acto Educativo*, Buenos Aires, Universidad Nacional de La Matanza, disponible en [[https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/8065/Fundamento\\_y\\_construcci\\_n\\_del\\_Acto\\_Educativo\\_.pdf;sequence=1](https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/8065/Fundamento_y_construcci_n_del_Acto_Educativo_.pdf;sequence=1)].

- Es una estructura con procesos que contribuyen de manera específica a la permanencia o a los cambios del proceso social, histórico y cultural; en otras palabras, la educación es el aparato genético de la sociedad y la transmisora de la herencia cultural del hombre.
- Es un proceso pedagógico con la finalidad del proceso de reflexión-acción, es decir, la educación presenta las doctrinas, teorías, conceptos y principios que definen las acciones personales, formativas, sentimentales y cognitivas de los individuos, de manera que ellos mismo tengan la capacidad de resolver cualquier problemática que se le presente en la realidad y en cualquier momento de su vida.

Debido a la gran cantidad de poblaciones indígenas que están presentes en los países latinoamericanos, en especial Perú, las instituciones educativas y los entes gubernamentales se han preocupado por proponer una educación intercultural bilingüe que dé respuesta a los anhelos de desarrollo de estos pueblos y que permita incluir y entender las diferentes culturas para disminuir los niveles de discriminación racial que se ejerce sobre ellos lo que deteriora sus niveles de autoestima e identidad. Es importante resaltar que para llevar a cabo una educación intercultural bilingüe es necesario que se empiece por el conocimiento y respeto que cada individuo tenga acerca de su propia cultura, siendo la base primordial para entender y reconocer la diversidad cultural, lenguaje, costumbres y vestimentas que representan las etnias. De esta manera, la educación intercultural bilingüe conviene asumirse desde principios de respeto y valoración siendo estos principios los que determinan el rol de que “los sistemas educativos tienen en el cambio de las prácticas pedagógicas, es decir, la organización escolar, el sistema de enseñanza-aprendizaje y el sistema curricular para que cada vez sean prácticas, cooperativas y menos excluyentes y más flexibles<sup>12</sup>.

---

12 JORGE ARMANDO ZAMBRANO CAMPOVERDE, EUDALDO ENRIQUE ESPINOZA FREIRE, LCDA VERÓNICA y JACQUELINE GUAMÁN GÓMEZ. *Importancia de la educación intercultural en la educación inicial*, 2017, disponible en [[https://www.researchgate.net/publication/321951884\\_IMPORTANCIA\\_DE\\_LA\\_EDUCACION\\_INTERCULTURAL\\_EN\\_LA\\_EDUCA](https://www.researchgate.net/publication/321951884_IMPORTANCIA_DE_LA_EDUCACION_INTERCULTURAL_EN_LA_EDUCA)

Además, según ELISEO CAÑULEF *et al*<sup>13</sup>, las características la educación intercultural bilingüe son las siguientes:

- Incentivar el aprendizaje y uso de dos lenguas (castellano e indígena).
- Contribuir a la recuperación, mantenimiento y desarrollo de las culturas y lenguas indígenas.
- Promover el diálogo entre las culturas del proceso social, educativo y local, tanto en las aulas de clases como en las actividades sociales educativas, de manera que el estudiante pueda desempeñarse por lo general en diversos contextos culturales y sociales.
- Permitir la participación comunitaria en la gestión educativa y en la síntesis curricular para promover una cultura educativa coherente con las visiones sociales de las comunidades indígenas.
- Concebir la síntesis curricular como un proceso de construcción social de conocimientos basados en las relaciones sociales de aprendizaje, ayuda y cooperación.
- Generar diseños de procesos de enseñanza-aprendizaje que estén acompañados de materiales y textos didácticos relacionados con la asignatura determinada y contextualizados a la cultura indígena.
- Evaluar y experimentar metodologías pedagógicas participativas y activas.
- Establecer como principios básicos en la síntesis curricular: el aprendizaje significativo de cada uno de los estudiantes, contextualización del aprendizaje, contenido y enseñanza de la cultura del pueblo originario del estudiante, perspectiva integradora y holística de las disciplinas, relaciones sociales de aprendizaje, ejercicios

---

CION\_INICIAL], p. 4.

13 ELISEO CAÑULEF, EMILIO FERNÁNDEZ, VIVIANA GALDAMES, ARTURO HERNÁNDEZ, JOSÉ QUIDEL y ELÍAS TICONA. *Aspectos generales de la educación intercultural bilingüe (EIB) y sus fundamentos*, Chile, Gobierno de Chile, 2017, disponible en [<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/483/MONO-406.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].

permanentes de metacognición y desarrollo crítico del pensamiento.

- Innovar y contextualizar a nivel cultural los procesos de evaluación, del proyecto educativo y del currículum.
- Considerar como referente de contenidos, logros y orientaciones básicas las definiciones de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios para asegurar que los estudiantes se movilicen y adquieran aprendizajes comunes.
- Establecer los procesos modernos y la mejora de la calidad de la educación lo que facilita la incorporación de una serie de concepciones pedagógicas y principios metodológicos que permiten la reconstrucción en sus expresiones urbano y rural a partir de la cultura indígena.
- Actualizar, desarrollar y actualizar los procesos de formación y la comunidad educativa acerca de las características específicas de la temática intercultural bilingüe.
- Construir de manera progresiva una red regional de ayuda y colaboración a las instituciones académicas.
- Considerar las actividades de refuerzo educativo, cultural, social y recreativo tanto en el aula de clases (dentro y fuera de ella) como en la comunidad.
- Evaluar y actualizar sin cesar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de los estudiantes.

## **CAPÍTULO SEGUNDO**

### **PROCESOS MATEMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La matemática es una disciplina simple, perfecta y la más antigua de las ciencias. Se ha demostrado que esta disciplina científica se ha usado por los seres humanos sin parar, sin importar el lugar donde se encuentren, de manera que facilita la resolución de un problema específico sin que el individuo se dé cuenta. Ejemplos de esto pueden ser cuando el individuo calcula el tiempo en que le llevará llegar a su trabajo o cuando cuenta el cambio de una compra o de un pasaje de autobús, entre otros. Sin embargo, es importante resaltar que la matemática es temida y, al mismo tiempo, rechazada por la mayoría de los individuos, en especial los estudiantes, debido a que los medios día tras día han transmitido la gran falacia de que el aprendizaje de la matemática es compleja y difícil; por lo tanto, se ha determinado que los altos niveles de reprobación en matemática no son en exclusiva de un lugar o de una institución, sino más bien un problema social que afecta a todos los países sin importar el nivel económico, cultural y social en que se desempeñen los estudiantes, lo que ocasiona rezago y deserción educativo. Por consiguiente, BLANCA ARTEAGA MARTÍNEZ y JESÚS MACÍAS SÁNCHEZ argumentan que:

Se pone de manifiesto la necesidad que tiene el ser humano de poseer una cultura matemática básica que se debe adquirir a lo largo de toda la vida [...] Es en este sentido donde la didáctica de la matemática juega un papel fundamental. La labor de un maestro o profesor es demasiado importante como para que la acción educativa desarrollada en el aula se base exclusivamente en la percepción personal que el docente tenga tanto del proceso de enseñanza-aprendizaje como de la propia área de

conocimiento a impartir<sup>14</sup>.

Esto quiere decir que la matemática es un factor importante en la base de todas las ciencias y es el sustento de todo el desarrollo tecnológico y científico actual debido a que todas las escaleras de la sabiduría tienen los peldaños hechos de números y, por tanto, los docentes son los que tienen la finalidad de utilizar procedimientos didácticos más adecuados para impedir el rechazo al aprendizaje matemático e incentivar a que los estudiantes tengan más interés por la materia. Es importante destacar que el objetivo de las ciencias es producir conocimiento, innovar y contar con el método adecuado para identificar la naturaleza de la realidad de manera se conozca y transforme la sociedad, por lo tanto, el aprendizaje de la matemática de acuerdo a HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ, MAWENCY VERGEL ORTEGA y FREDDY YESID VILLAMIZAR ARAQUE:

Implica el desarrollo de diferentes niveles de pensamiento y por ende la investigación en educación matemática subyace en el conocimiento de todos los factores asociados al desarrollo psicológico, emocional e intelectual del estudiante ya que tanto la enseñanza de la matemática como su aprendizaje no puede reducirse a componentes aislados, sino por el contrario hay que estudiar sus interrelaciones y su incidencia en el desarrollo de competencias<sup>15</sup>.

De esta manera, tanto los componentes del conocimiento matemático como los factores socioculturales (concepciones, creencias, emociones, valores y actitudes en el desarrollo) juegan un papel fundamental en el éxito de los estudiantes y, al mismo tiempo, determinan la relación entre ambos. Asimismo, se toma en cuenta que el proceso de ense-

---

14 BLANCA ARTEAGA MARTÍNEZ y JESÚS MACÍAS SÁNCHEZ. *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*, Logroño, España, Universidad Internacional de La Rioja, 2016, disponible en [[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwion4-8hpLvAhVopVkkKHR-xAqQQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.unir.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F04%2FDidactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf&usg=AOvVaw0bPRNnkAcDYJCyGxi](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwion4-8hpLvAhVopVkkKHR-xAqQQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.unir.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F04%2FDidactica_matematicas_cap_1.pdf&usg=AOvVaw0bPRNnkAcDYJCyGxi)], p. 20.

15 HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ, MAWENCY VERGEL ORTEGA y FREDDY YESID VILLAMIZAR ARAQUE. "Investigación intervención y enfoque multimétodo en Ciencias Humanas y educación matemática", *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, vol. 9, n.º 2, 2017, disponible en [<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5177/517753268006/html/index.html>], p. 3.

ñanza-aprendizaje de la matemática se caracterizan por los siguientes elementos:

- Forma parte del conocimiento.
- Es producto de las formas de entender.
- Actúa como filtro ante decisiones.
- Influye en los razonamientos.

## I. MARCO NORMATIVO DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

En primera instancia, se toma como base la normativa decretada por el MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS<sup>16</sup> en la Constitución Política del Perú:

*Artículo 14.º* – La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad. Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país. [...] La enseñanza se imparte, en todos sus niveles, con sujeción a los principios constitucionales y a los fines de la correspondiente institución educativa (p. 50).

*Artículo 17.º* – La educación inicial, primaria y secundaria son obligatorias. En las instituciones del Estado, la educación es gratuita. En las universidades públicas el Estado garantiza el derecho a educarse gratuitamente a los alumnos que mantengan un rendimiento satisfactorio y no cuenten con los recursos económicos necesarios para cubrir los costos de educación. [...] El Estado garantiza la erradicación del analfabetismo. Asimismo, fomenta la educación bilingüe e intercultural, según las características de cada zona. Preserva las diversas manifestaciones culturales y lingüísticas del país. Promueve la integración nacional (p. 52).

En segunda instancia, se toma la Ley 28044 decretado por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN<sup>17</sup>:

---

16 MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS. *Constitución política del Perú*, 2016, [[http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones\\_oficiales/img/Const-peru-oficial.pdf](http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones_oficiales/img/Const-peru-oficial.pdf)].

17 MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Ley general de Educación. Ley n.º 28044*, 2003, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)].

### *Artículo 8.º. Principios de la educación*

La educación peruana tiene a la persona como centro y agente fundamental del proceso educativo. Se sustenta en los siguientes principios: [...]

f) La interculturalidad, que asume como riqueza la diversidad cultural, étnica y lingüística del país, y encuentra en el reconocimiento y respeto en las diferencias, así como en el mutuo conocimiento y actitud de aprendizaje del otro, sustento para la convivencia armónica y el intercambio entre las diversas culturas del mundo. (p. 3).

En tercera instancia, se toma la Resolución Ministerial n.º 0440-2008-ED aprobado por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN<sup>18</sup> en donde se determinan los fines generales de la educación constituidos en once (11) propósitos con el objetivo de responder las actuales demandas que la sociedad plantea a la educación y que todo estudiante tiene la obligación de lograr. Dichos propósitos son los siguientes:

- 1) Desarrollo de la identidad personal, social y cultural en el marco de una sociedad democrática, intercultural y ética en el Perú.
- 2) Dominio del castellano para promover la comunicación entre todos los peruanos.
- 3) Preservar la lengua materna y promover su desarrollo y práctica.
- 4) Conocimiento del inglés como lengua internacional.
- 5) Desarrollo del pensamiento matemática y de la cultura científica y tecnológica para comprender y actuar en el mundo.
- 6) Comprensión y valoración del medio geográfico, la historia, el presente y el futuro de la humanidad mediante el desarrollo del pensamiento crítico.
- 7) Comprensión del medio natural y su diversidad, así como desarrollo de una conciencia ambiental orientada a la gestión de riesgos y el uso racional de los recursos naturales, en el marco de una moderna ciudadanía.

---

18 MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Resolución Ministerial N° 0440-2008-ED*, 2008, disponible en [[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/148150/\\_0440-2008-ED\\_-\\_15-10-2012\\_09\\_17\\_49\\_-RM-0440-2008-ED.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/148150/_0440-2008-ED_-_15-10-2012_09_17_49_-RM-0440-2008-ED.pdf)].

- 8) Desarrollo de la capacidad productiva, innovadora y emprendedora; como parte de la construcción del proyecto de vida de todo ciudadano.
- 9) Desarrollo corporal y conservación de la salud física y mental.
- 10) Desarrollo de la creatividad, innovación, apreciación y expresión a través de las artes, las humanidades y las ciencias.
- 11) Dominio de las Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC-. [p. 14]

## II. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE

El proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por ser una metodología educativa en donde la enseñanza, compuesta por acciones, actividades y conocimientos, expresa la naturaleza de las formas académicas y de las disciplinas para que se logre un aprendizaje significativo, el cual se define como el proceso cognitivo que realiza un individuo para asimilar un contenido o conocimiento determinado y, a partir de los conocimientos preestablecidos en su cerebro, construir nuevos conocimientos y conceptos. Es importante resaltar que para que ocurra este proceso es necesario que tanto el docente como el estudiante formen parte de él y viceversa, es decir, la enseñanza-aprendizaje es un proceso que se interrelaciona y por ende su logro depende del todo de cada uno de ellos. Al respecto, ARTEAGA MARTÍNEZ y MACÍAS SÁNCHEZ<sup>19</sup> aseguran que es imposible concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de una determinada disciplina sin tener en cuenta la participación, interacción e intervención de los siguientes actores:

- El estudiante: su papel es aprender lo establecido por la comunidad educativa y por las síntesis curriculares según edad, nivel y desarrollo madurativo y cognitivo.

---

19 BLANCA ARTEAGA MARTÍNEZ y JESÚS MACÍAS SÁNCHEZ. *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*, cit.

- El conjunto de conocimientos o saber: debe ser transmitido y adquirido por los estudiantes para su futura aplicación tanto en la vida profesional como en las situaciones cotidianas de la vida.
- El docente: es el encargado de transmitir el conocimiento o saber al mismo tiempo que hacer funcionar el proyecto de enseñanza de una forma adecuada para que el aprendizaje se produzca de manera significativa.

En las etapas iniciales del proceso de enseñanza el docente se encuentra en una situación privilegiada en relación al saber de la que el estudiante no goza debido a que, si bien es cierto que los estudiantes ya han tenido contacto con el conocimiento antes de la enseñanza, este puede ser poco limitado y/o apropiado. Sin embargo, es importante resaltar que, al final del proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante tiene la capacidad de mantener por sí solo una adecuada relación con el conocimiento y el saber pudiendo incluso prescindir de la figura del docente. Por otro lado, la percepción, asimilación y aplicación que tiene cada individuo de las disciplinas, en este caso de las nociones matemáticas, dependen por entero del tipo de aprendizaje que haya recibido, tales como:

- Aprendizaje memorístico.
- Aprendizaje algorítmico.
- Aprendizaje en donde el estudiante aprende solo lo que se le explica en el aula.
- Aprendizaje significativo, en donde se requiere de un pensamiento creativo, de la investigación y del conocimiento para la construcción del conocimiento de una manera más autónoma. Este aprendizaje suele ser el más utilizado y es el más importante en el proceso de la educación.

Por lo tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas educativas, en especial la matemática, depende del conjunto de principios que se implementen como marco de referencia para llevar a cabo una acción educativa debido a que, a partir de ellos, se podrá interpretar los comportamientos de los estudiantes, así como también valorar, evaluar y redirigir las decisiones e intervenciones hechas y tomadas

por el docente<sup>20</sup>. En esencia, para explicar la manera del aprendizaje matemático la mayoría de los modelos educativos y teóricos parten de estos tres puntos fundamentales:

a) La naturaleza del saber/conocimiento: las particularidades y características de cada disciplina, así como la forma de acceder a los objetos de conocimiento de cada una de ellas determinan la manera en que se enseña y se trasmite a los estudiantes.

La forma de adquisición del saber/conocimiento: las creencias y concepciones propias sobre la manera en que se produce el aprendizaje (por repetición, de manera espontánea, por aplicación prácticas, por asociación de contenidos, entre otros) influyen de forma directa en las acciones y prácticas educativas, así como en las propuestas y actividades elaboradas para que los estudiantes adquieran el conocimiento.

b) El significado de saber: esto depende del modelo educativo o teórico en donde el estudiante que tiene conocimientos es aquel que ha memorizado ideas y/o conceptos y tiene la capacidad de recordarlos e implementarlos para solventar alguna problemática.

### III. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Se define problema como “planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos”<sup>21</sup>. Esto quiere decir que un problema es una cuestión o asunto que requiere de una solución para identificar, de manera honesta y precisa, una realidad adecuada que logre el alcance del objetivo concebido y la solución de dicho problema. Por lo general, el problema es una cosa real que se presenta en un determinado contexto, en el cual el individuo debe conocer el curso de la acción necesaria para dar solución. De esta manera, un problema es un asunto que se presenta en la realidad que no es posible contestar o solucionar de manera inmediata, para tal caso se debe conocer la profundidad del problema y dar solución poniendo en juego los diversos conocimientos matemáticos y las expe-

---

20 BLANCA ARTEAGA MARTÍNEZ y JESÚS MACÍAS SÁNCHEZ. *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*, cit.

21 RAE. *Definición de problema*, 2019, disponible en [<https://dle.rae.es/problema>].

riencias adquiridas mediante la implementación de estrategias determinadas y seleccionadas.

GEORGE POLYA<sup>22</sup> establece que la resolución de problemas se desarrolla a través de procesos cognitivos y procesos didácticas para solucionar el problema al emplear diferentes estrategias y experiencias matemáticas. En otras palabras, el proceso de resolución de problemas se caracteriza por relacionar una acción problemática con otra obteniendo un resultado de la comprensión estructural. Es importante resaltar que la resolución de problemas matemáticas en el estudiante promueve y desarrolla las capacidades matemáticas para afrontar la realidad y desenvolverse en ellas con criterios estratégicos, así como también conduce a buscar caminos o rutas correctas para solucionar los diferentes problemas matemáticos con coherencia lógica al lograr su ser social.

Por otra parte, la resolución de problemas es fundamental y básico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. En este sentido, se puede decir que la resolución del problema en el estudiante desarrolla y fortalece las diferentes capacidades en su aprendizaje tales como razonamiento, análisis, interpretación, concentración, invento, entre otros, que se implementan a la hora de resolver cualquier problemática. Asimismo, se han determinado cuatro fases para resolver un problema:

1) Preparación: resolución de la información con intentos preliminares de solucionar el problema.

2) Incubación: reflexión y razonamiento acerca de cómo resolver el problema.

3) Iluminación: aparición de la clave para solución del problema.

4) Verificación: evaluación de las etapas de la resolución de problema para estar seguros de su resultado o solución.

De igual manera, POLYA<sup>23</sup> planteó cuatro fases para resolver un problema:

---

22 GEORGE POLYA. *Cómo plantear y resolver problemas*, 1989, D. F., México, Editorial Trillas, 1989.

23 *Ibíd.*

1) Comprensión del problema: el individuo que soluciona un problema debe entender o comprender el problema real tal como se presenta en el contexto real para dar la solución acertada.

2) Elaboración de un plan: el individuo planifica cómo resolver el problema partiendo de sus experiencias matemáticas pasadas para encontrar la metodología de solución del problema. Para tal caso el individuo debe seleccionar recursos y estrategias para resolución de problemas.

3) Puesta en marcha del plan: el individuo realiza la ejecución del plan de solución de problemas para solucionar siguiendo de manera responsable la propuesta de la planificación de forma coherente para al final realizar la comprobación de cada paso.

4) Reflexión: el individuo debe realizar la reflexión profunda de cómo ha resuelto el problema matemático, así como también valorar las estrategias empleadas que pueden ser implementadas en otros problemas matemáticos.

#### IV. COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

MOGENS NISS<sup>24</sup> identifica ocho competencias matemáticas específicas para la resolución de problemas:

- *Pensar y razonar*: consiste en plantear interrogantes matemáticas (¿cuántas hay?, ¿cómo encontrar?, ¿qué hacer?, entre otros) que permitan buscar e identificar diferentes respuestas que lleguen al mismo resultado.
- *Argumentar*: es una herramienta esencial que se emplea en la matemática para poder sistematizar las ideas de manera coherente y precisa de la resolución de problemas matemáticos, así como también evaluar las diferentes interpretaciones y argumentos matemáticos.

---

24 MOGENS NISS. "Las Matemáticas en la sociedad", *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 6, 1995, pp. 45 a 57.

- *Comunicar*: es la forma de expresar clara y de manera coherente lo que se quiere decir, tanto en forma verbal y escrita, de un problema y/o de las acciones matemáticas.
- *Modelar*: es el proceso de seleccionar, modificar, construir y aplicar modelos matemáticos al identificar patrones característicos de situaciones u objetos que se desean estudiar o resolver y por último evaluarlos. Así mismo, modelar es traducir la realidad a una estructura matemática.
- *Plantear y resolver problemas*: consiste en suscitar, exponer o proponer un problema matemático que el individuo entienda para formular y fijar distintos problemas matemáticos y solucionar los diferentes tipos de problemas con estrategias metodológicas adecuadas.
- *Representar*: consiste en realizar diferentes acciones matemáticas reales como cifrar y descifrar, explicar e identificar las etapas de muestras de objetos y acciones matemáticas para desarrollar la resolución de problemas.
- *Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, prudentes y técnicas*: se utilizan lenguajes matemáticos claros como lenguaje formal y simbólico para poder codificar e interpretar los resultados de la resolución problemas, y entender la relación con el lenguaje natural. Esto quiere decir, interpretación del habla normal al habla representativo matemático.
- *Utilizar ayudas y herramientas*: indica que para resolver el problema matemático, se tiene que conocer el manejo o utilización de las diversas ayudas e instrumentos como herramientas para la solución.

### **CAPÍTULO TERCERO**

## **LA ETNOMATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN EDUCATIVA**

La etnomatemática es fundamental para la enseñanza de la disciplina matemática debido a que responde a un proceso activo de trabajo y, al mismo tiempo, activa los procesos mentales dentro del aula de clases a partir de las experiencias previas del estudiante con su entorno social real. En otras palabras, la etnomatemática en la humanidad eleva la autoestima y en el proceso educativo fortalece la autoestima del estudiante a partir de su realidad y de su entorno social, es decir, admite que la cultura se introduzca en el contexto social del aprendizaje. Por otra parte, la etnomatemática genera la investigación y acción en el proceso educativo al permitir el respeto a las costumbres y culturas de cada comunidad, de manera que busca solucionar los problemas al aplicar las experiencias de cada una de ellas para construir una sociedad justa y democrática; así como también genera un diálogo y un intercambio de las experiencias para fortalecer los aprendizajes matemáticos de cada estudiante desde su realidad social.

En los últimos, se ha considerado que la etnomatemática es un hecho moderno del saber matemática que intenta rescatar los valores numéricos que las culturas poseen y, por ende, enseña los que los ancestros de una comunidad usaron para construir los diversos complejos arqueológicos al realizar diversas actividades matemáticas como: contar, mediar, agrupar, ordenar, entre otras. De esta manera, la etnomatemática permite conocer las situaciones reales que se presentan en los pueblos originarias permitiendo determinar que la matemática sirve como arte, técnica, modelo y estilo, al tomar en cuenta que cada una de ellas representa un conocimiento.

## I. DEFINICIONES DE ETNOMATEMÁTICA

Según UBIRITAN D'AMBROSIO<sup>25</sup>, la etnomatemática es aquella disciplina matemática practicada por grupos culturales de diferentes realidades, comunidades urbanas, rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de determinadas edades, sociedades indígenas, entre otros. La etnomatemática es el conjunto de conocimientos matemáticos a partir de experiencias prácticas y teóricas, desarrollados o incorporados en su contexto sociocultural y, las acciones que realizan son: contar, clasificar, ordenar, calcular, medir, organizar el espacio y el tiempo, estimar e inferir, comparar, seriar entre otras actividades. Se podría decir, en este sentido, que la etnomatemática se puede conocer el pensamiento matemático de diferentes grupos culturales para darle solución a problemas y necesidades humanas y, que sirvan como estrategias didácticas y pedagógicas en el campo educativo.

El estudio de la etnomatemática, de acuerdo a D'AMBROSIO, es:

la lectura más amplia de la historia de las matemáticas, a partir del análisis de narrativas, no sólo de quienes han participado en el proceso de creación de las matemáticas, es decir de los matemáticos, sino también de aquellos que, de alguna manera, han creado el sustrato material e intelectual para los matemáticos, y de los que se han beneficiado de las matemáticas, utilizando, en su vida diaria y en sus prácticas, esos conocimientos. Es decir, reconociendo que el conocimiento vivo es uno que está incorporado a la condición humana, dando atención no solo a las matemáticas de los matemáticos, al igual que en la historia tradicional de las matemáticas, sino también a las matemáticas de los no-matemáticos<sup>26</sup>.

Para D'AMBROSIO, citado por CHRISTIAN FUENTES<sup>27</sup>, la educación se puede focalizar como una vaga transmisión de teorías y contenidos

---

25 UBIRITAN D'AMBROSIO. "Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 7, n.º 2, 2014, pp. 100 a 107, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870007.pdf>].

26 *Ibíd.*, p. 106.

27 CHRISTIAN FUENTES. "Etnomatemática y escuela: algunos lineamientos para su integración", 2013, pp. 51 a 55, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/6594/>].

carentes de toda vigencia, en su mayoría de poco interés e inútil en la consolidación de una nueva sociedad o por el contrario a partir del estudio y la aplicación de los enfoques etnomatemáticos se puede ofrecer procesos educativos para que los sujetos puedan y tengan la posibilidad de crear las capacidades y actitudes críticas frente a la vida, además de poder contribuir y fortalecer con los procesos culturales subyacentes.

Es muy importante el costado pedagógico del estudio de la Etnomatemática. La misma relación entre las matemáticas y la Etnomatemática es natural, debido a que la enseñanza de las matemáticas tiene como fin exclusivo preparar a los jóvenes y a los adultos a un sentido crítico, a convivir con los demás en sociedad, al mismo tiempo desarrollar sus competencias, habilidades y actitudes para el logro de los fines tanto educativos como colectivos. A través de la práctica de la Etnomatemática, el docente propicia los elementales objetivos, metas y propósitos de la educación, con diferentes perspectivas, miradas y enfoques para diversos entornos y contextos culturales. La etnomatemática, por lo tanto, no es una nueva fórmula o disciplina, sino una práctica pedagógica enraizada en los procesos culturales.

## II. ELEMENTOS DE LA ETNOMATEMÁTICA Y SU APLICACIÓN DESDE LA DOCENCIA

La idea de las cifras y la representación de los conceptos matemáticos a partir del entorno y contexto social de los individuos. Para MAMANI, citado por MILAGROS NÚÑEZ ALVARADO<sup>28</sup>, es importante, aparte de necesario, iniciar la enseñanza de la etnomatemática desde la realidad del educando y de aquellos conocimientos matemáticos que retiene de la propia convivencia en su contexto e incluso de sus propias cotidianidades, es decir, a partir de lo que conoce. De allí que se hace imperativo el empleo de estrategias específicas en el mismo ambiente de aprendizaje. Estas estrategias pudieran ser:

---

28 MILAGROS NÚÑEZ ALVARADO. "Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013", en *Eduser*, vol. 2, n.º 1, 2015, pp. 118 a 127, disponible en [<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/EDUSER/article/view/1639/1325>].

- Empleo de la geometría en las actividades cotidianas de la comunidad.
- Manejo de unidades o sistemas de medida (tiempo, capacidad, longitud, superficie y volumen) utilizadas en su contexto real de acuerdo a su cultura.
- Uso y manejo de los instrumentos y estrategias para las estimaciones (cálculo, medición, entre otros) matemáticos al aplicar los procedimientos secuenciados.
- Las estrategias metodológicas de la matemática deben tener la relación con la etnomatemática para desarrollar expresiones lingüísticas y la representación simbólica.
- La solución de problemas a partir de su experiencia cultural.
- Formas de desarrollo y cantidades y operaciones propias de su realidad.

ALAN BISHOP<sup>29</sup> en sus estudios realizados encontró la existencia de seis actividades matemáticas fundamentales que son universales, las cuales son comunes en todos los grupos culturales que existen, de igual forma las actividades identificadas son indispensables y suficientes para el logro y el desarrollo del conocimiento matemático. Estas seis actividades identificadas por el autor son las siguientes: enumerar, ubicar, calcular, diseñar, jugar e interpretar.

ROGER MIARKA y MARÍA APARECIDA VIGGIANI BICUDO<sup>30</sup> a partir de sus estudios realizados los autores presentan tres categorías de la etnomatemática en relación a las matemáticas y se mencionan a continuación:

Matemática en Etnomatemática: afirma que las matemáticas se desarrollan de forma interna en las etnomatemáticas, vale aclarar que la etnomatemática es extensa en su desarrollo vivencial que la matemática occidental.

---

29 ALAN BISHOP. Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural, México, Paidós, 1999.

30 ROGER MIARKA y MARÍA APARECIDA VIGGIANI BICUDO. "Matemática e/na/ou Etnomatemática?", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 5, n.º 1, 2012, pp. 149 a 158, disponible en [<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/40/369>].

Matemática o Etnomatemática: en la presente categoría la etnomatemática es una alternativa para la matemática occidental, porque la matemática occidental no se puede desarrollar con eficacia en diferentes culturas, sin conocimiento de la etnomatemática, porque las experiencias diarias de cada cultura en primer término se desarrollan en la propia aplicabilidad de la etnomatemática.

Matemática y Etnomatemática: en esta categoría se puede mencionar que existe una relación entre la matemática occidental y la etnomatemática, los cuales generan mayor investigación teniendo en consideración las posturas filosóficas, ontológicas y epistemológicas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el campo educativo.

### III. METODOLOGÍAS EMPÍRICAS EN EL DESARROLLO DE LA ETNOMATEMÁTICA

BARTON<sup>31</sup> en sus aportes menciona cuatro tipos de metodologías en el desarrollo de la etnomatemática en cada contexto social o cultural y son los siguientes: descriptiva, arqueológica, matematizadora y analítica.

En relación a la primera, la etnomatemática descriptiva indica la descripción de cómo desarrollan o emplean los integrantes de una comunidad la matemática en sus actividades cotidianas y diarias para solucionar sus problemas o necesidades.

- La etnomatemática arqueológica menciona la forma de descripción y de cómo han sido desarrolladas las matemáticas para la ejecución de un artefacto cultural, vale aclarar, un artefacto cultural se refiere a la comunicación, a la socialización de información y de subjetividad.
- La etnomatemática sistematizadora propone la interpretación del material cultural a una expresión matemática o contrastar con los términos matemáticos existentes.
- La etnomatemática razonada desarrolla la investigación matemática para entender y explicar las acciones de las culturas existentes en las esferas de la realidad.

---

31 *Ibíd.*

HILBERT BLANCO ÁLVAREZ<sup>32-33</sup> de acuerdo a las investigaciones abordadas de la etnomatemática plantea las siguientes orientaciones:

- Investigaciones precisas sobre experiencias y formas matemáticas de las clases sociales y de comunidades iletradas de su ejecución.
- Estudio o análisis del pensamiento matemático que poseen las comunidades indígenas en su actuar real.
- Uso y manejo de herramientas originales de las sociedades aborígenes con instrumentos pedagógicos para la conducción de la enseñanza de la matemática científica en los estudiantes de diferentes niveles.
- Realización de estudios psicológicos, sociales, históricos, antropológicos para entender la forma del pensamiento matemático para el desarrollo y la formación de culturas matemáticas y científicas a partir de la realidad de cada comunidad indígena.
- Realización de investigaciones históricas, epistemológicas, filosóficas, educativas, sobre el desarrollo y formulación de culturas matemáticas y científicas a partir de la realidad de cada comunidad.

Según ANNA CHRONAKI<sup>34</sup> por las relaciones y las diferencias que existen

---

32 HILBERT BLANCO ÁLVAREZ. "Entrevista al profesor Ubiratan D Ambrosio", *Revista latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 1, n.º 1, febrero de 2008, pp. 21 a 25, disponible en [[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjepKvYypnvAhUBwlkKHdbABa8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2561550.pdf&usg=AOvVaw2i0uBCZ2rBuov\\_4Si97kr6](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjepKvYypnvAhUBwlkKHdbABa8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2561550.pdf&usg=AOvVaw2i0uBCZ2rBuov_4Si97kr6)].

33 HILBERT BLANCO ÁLVAREZ. "La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela", *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, n.º 59, 2011, pp. 59 a 66, disponible en [[https://www.researchgate.net/profile/Hilbert-Blanco-Alvarez/publication/277225136\\_La\\_postura\\_sociocultural\\_de\\_la\\_educacion\\_matematica\\_y\\_sus\\_implicaciones\\_en\\_la\\_escuela/links/56b1f9bb08ae56d7b06c9527/La-postura-sociocultural-de-la-educacion-matematica-y-su](https://www.researchgate.net/profile/Hilbert-Blanco-Alvarez/publication/277225136_La_postura_sociocultural_de_la_educacion_matematica_y_sus_implicaciones_en_la_escuela/links/56b1f9bb08ae56d7b06c9527/La-postura-sociocultural-de-la-educacion-matematica-y-su)].

34 ANNA CHRONAKI. *Contrasting the 'Socio-Cultural' and 'Socio-Political' Perspectives in Maths Education and Exploring their Implications for Teacher Education*, 1999, disponible en [[https://www.academia.edu/421899/Contrasting\\_the\\_Socio-Cultural\\_and\\_Socio-Political\\_Perspectives\\_in\\_Maths\\_Education\\_and\\_Exploring\\_their\\_Implications\\_for\\_Teacher\\_Education?auto=download](https://www.academia.edu/421899/Contrasting_the_Socio-Cultural_and_Socio-Political_Perspectives_in_Maths_Education_and_Exploring_their_Implications_for_Teacher_Education?auto=download)].

entre el tratamiento sociocultural y el tratamiento sociopolítico en la Etnomatemática, es necesario caracterizar cada uno de ellas:

El tratamiento sociocultural en la Etnomatemática se refiere sobre todo a la acción del hombre dentro de una comunidad para organizar la vida comunitaria como para dar significado a lo mismo con el uso y el manejo de la etnomatemática, por ende, existe la interrelación social y educativa en el aula en relación al proceso de aprendizaje del educando de las matemáticas, las relaciones entre los docentes y estudiantes se dan a partir de las propias experiencias adquiridas de su entorno social el cual facilita la orientación y la sistematización del conocimiento matemático en el educando.

Con respecto al tratamiento sociopolítico, CHRONAKI<sup>35</sup> señala que los educadores juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza y de aprendizaje del educando para la educación matemática, lo que quiere decir que el docente debe partir de su enseñanza, pero desde las concepciones mismas de la etnomatemática (experiencias de la comunidad), para generar un aprendizaje sencillo de la matemática y, de esta manera, fomentar la formación de la ciudadanía. Bajo esta perspectiva, los docentes de matemáticas son los generadores del proceso de desarrollo del conocimiento matemático en el educando, con el único fin de fortalecer la participación activa y reflexiva de las personas y para que estas mismas personas sean analíticas dentro de la sociedad a través de las matemáticas, ello permitirá crear consciencias ideológicas en los estudiantes para el desarrollo de la sociedad.

D'AMBROSIO<sup>36</sup> señala que la etnomatemática en el contexto escolar cumple un papel fundamental para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, a la vez que facilita el trabajo del docente en el aula. El docente, para enseñar la matemática, tiene que partir de la realidad de un contexto determinado y, por supuesto, de la experiencia del educando que conoce. Se sabe que el estudiante, en primer término, genera su propio aprendizaje a partir de su entorno social, esto quiere decir que el educando en el desarrollo de sus acciones o actividades resuelve problemas, identifica, aplica las secuencias lógicas, entre otras

---

35 Ídem.

36 D'AMBROSIO. "Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática", cit.

operaciones, por ende, facilita el proceso docente en la conducción del aprendizaje de la matemática, de igual manera, fortalece el aprendizaje significativo del estudiante la matemática.

En conclusión, se puede decir que la etnomatemática sirve de apoyo a las matemáticas en el contexto escolar. En este sentido, el maestro de debe plantear las siguientes interrogantes ¿qué aspectos deberían tomar en cuenta los docentes a la hora de planificar sus actividades de matemática a partir del estudio de la etnomatemática? ¿De qué manera la etnomatemática puede fortalecer el ámbito escolar? ¿cómo la etnomatemática contribuye con los docentes en su planificación y ejecución de sus actividades significativas? ¿De qué manera la etnomatemática genera la reflexión en los educandos en relación a su práctica pedagógica colaborativa?

D'AMBROSIO<sup>37</sup> presenta los elementos de la acción pedagógica en relación a la etnomatemática, los cuales son:

- Desarrollar actividades a partir de su realidad y de intereses del educar, al aprovechar su entorno social.
- Desarrollar la geometría a partir de la realidad al tomar en cuenta los lugares donde el educando se moviliza en sus diferentes acciones cotidianas.
- Hacer conocer cómo las matemáticas a través de la historia generan ideas a partir de las distintas culturas.

S. ADAM<sup>38</sup> menciona algunas actividades de la etnomatemática para la práctica pedagógica del docente y son la siguientes:

- Valorar y desarrollar las actividades culturales de los educandos en el desarrollo de su aprendizaje.
- Mayor intensidad en la contrastación de la etnomatemática en relación al desarrollo histórico de la matemática a partir de las diferentes culturas.

---

37 D'AMBROSIO. "Etnomatemática: Um Programa [Ethnomathematics: A Program]", *A Educação Matemática em Revista*, vol. 1, n.º 1, 1993, pp. 5 a 11.

38 S. ADAM. *A model for an ethnomathematical curriculum. Memórias del segundo congreso brasileiro de etnomatemática*, Natal, Brasil, UFRN, 2004.

- Utilización de la etnomatemática como estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del educando.
- Tomar en cuenta la etnomatemática de los educandos para la integración de los términos matemáticos, de esta forma fortalecer los conocimientos matemáticos de los educandos.

El uso de la etnomatemática aporta en el proceso de comprensión de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas, además ésta busca que los estudiantes de la comunidad lleguen a reconocer y valorizar las ciencias matemáticas inherentes en las actividades cotidianas y corrientes, contextualizadas en sus propios procesos culturales, identitarios e interculturales y, a partir de esta matemática, generar puntos de encuentro, relaciones efectivas para el estudio y la sistematización de las matemáticas más abstractas<sup>39</sup>.

#### IV. CATEGORÍAS MÁS RESALTANTES DE LA ETNOMATEMÁTICA

Para FUENTES<sup>40</sup> las categorías de la etnomatemática están relacionadas bajo tres grandes escenarios.

La primera está orientada a la matemática en la etnomatemática, la cual plantea que las matemáticas imperantes, occidentales o académicas son internas a las etnomatemáticas.

La segunda es la matemática o etnomatemática, en donde se señala a la misma como un campo disciplinar complejo muy diferente a las matemáticas. En esta categoría es importante resaltar que esta se caracteriza e incluye a aquellos juegos de lenguajes que se llevan a cabo dentro del aula, también en las comunidades y contextos de los educandos.

La tercera categoría es la matemática y etnomatemática. Aquí la matemática es un acontecimiento aparte de ser algo aceptado por la propia etnomatemática, además concibe a las ciencias matemáticas como un núcleo que orienta la misma práctica en esa disciplina.

---

39 FUENTES. "Etnomatemática y escuela: algunos lineamientos para su integración", cit.

40 *Ibíd.*

Se parte de un principio humano que ha determinado con propiedad el reconocimiento de un cúmulo de saberes que han estado presentes desde tiempos remotos, la presencia hoy más que nunca de comunidades denominadas originarias, aborígenes, son la prueba de una resistencia que no ha cesado de estar presente no solo en los textos de notables escritores, poetas y pensadores, sino también en la memoria de los habitantes que yacen ocultos o en desperdigados por las avenidas de cualquier ciudad de este continente mágico. La existencia de las matemáticas, entre otros aspectos, pueden verse, percibirse e incluso sentirse en las líneas de Nazca, en los grabados de algún hallazgo arqueológico, en las caras de los niños, en los trajes de sus antepasados. No en balde están presentes como prueba fiel de un proceso de resistencia.

Uno de esos procesos de resistencia lo sigue teniendo el sistema educativo como brazo ejecutor de políticas neocoloniales que aún se resisten y no permiten la diversidad, ni muchos menos el intercambio cultural entre sus mismos pobladores. D'AMBROSIO, citado por HILBERT BLANCO ÁLVAREZ, CAROLINA HIGUITA RAMÍREZ y MARÍA LUISA OLIVERAS<sup>41</sup>, afirma que aún se insiste en colocar a estudiantes en grados de acuerdo a ciertos parámetros preestablecidos, con la finalidad de homogeneizar y ordenarlos, y no se considera la diversidad traída de sus hogares. De igual manera, el ofrecimiento de un solo currículo para ser aplicado con determinación, no existiendo en este sentido, un reconocimiento de la diversidad, ni mucho menos de la interculturalidad.

---

41 HILBERT BLANCO ÁLVAREZ, CAROLINA HIGUITA RAMÍREZ y MARÍA LUISA OLIVERAS. "Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 7, n.º 2, 2014, pp. 245 a 269, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/5149/1/Blanco-Alvarez-Higuita-Oliveras-2014.pdf>].

**CAPÍTULO CUARTO**  
**LA ETNOMATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:**  
**ANÁLISIS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN**  
**EDUCATIVA BILINGÜE SAN FRANCISCO, UCAYALI - PERÚ**

Desde inicios de los setenta, se ha señalado que existe una compleja diversidad cultural en Perú, en especial en el ámbito educativo, de manera que se han abordado teorías que permiten reconocer y responder que las instituciones educativas deben tener en cuenta, tanto la diversidad lingüística como la diversidad sociocultural en Perú, con el objetivo de facilitar una adecuada educación a los estudiantes que tienen una lengua y cultura oriunda. Recientes investigaciones denotan preocupación en cuanto a los procesos que requieren las escuelas educativas debido a que los esquemas didácticos basados en la memorización y mecanización del aprendizaje no son pertinentes para la época y, por ende, han recomendado que el sistema escolar debe contar con docentes que tengan el interés de promover actividades de aprendizaje en función de los intereses y necesidades de los estudiantes y, en este caso, aplicar las estrategias adecuados para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

De manera que uno de los hechos modernos del saber matemática es la etnomatemática, cuyo objetivo es rescatar los valores numéricos que presenta cada cultura y partir de una concepción del estudiante sin importar edad, sexo, sociedad, cultura y conocimientos para orientar el aprendizaje y, por ende, generar los conocimientos generados por la investigación científica. Del mismo modo, este trabajo de investigación pretende asegurar la implementación de estrategias metodológicas interculturales que faciliten el proceso de aprendizaje de las competencias numéricas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

## I. OBJETIVO GENERAL

Determinar en qué medida la etnomatemática influye en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco del distrito Yarinacocha, Ucayali - Perú.

## II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar en qué medida la etnomatemática influye en comprender el problema en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.
- Determinar en qué medida la etnomatemática influye en trazar un plan para resolverlo en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.
- Determinar en qué medida la etnomatemática influye en poner en práctica el plan en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.
- Determinar en qué medida la etnomatemática influye en comprobar los resultados en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

## III. HIPÓTESIS GENERAL

La etnomatemática influye favorable y de manera significativa en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

## IV. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprender el problema en estudiantes del primer grado de

secundaria de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

- La etnomatemática influye favorable y manera significativa en trazar un plan para resolverlo en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.
- La etnomatemática influye favorable y manera significativa en poner en práctica el plan en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.
- La etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprobar los resultados en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

## V. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Fue cuasi experimental, al utilizar el siguiente esquema:

$$\begin{array}{ccc} \text{GE: } O_1 & X & O_2 \\ \text{GC: } O_3 & & O_4 \end{array}$$

Dónde:

$O_1; O_3$  = Pre test

X = Tratamiento

$O_2; O_4$  = Post test

## VI. SISTEMA DE VARIABLES

- *Variable Independiente*: La etnomatemática.
- *Variable Dependiente*: Resolución de problemas.
- *Variable Interviniente*: Estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco.

**Tabla 1**  
**Operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente	Conjunto de conocimientos matemáticos de la comunidad del estudiante relacionados con su cosmovisión e historia. Es un camino para aprender matemática	Programa experimental diseñado en 17 sesiones de aprendizaje debidamente organizadas y estructuradas en secuencia	Matematiza situaciones	Reconoce relaciones no explícitas en problemas aditivos de comparación e igualación con decimales. Selecciona modelos relacionados a números. Ordena datos de cantidades y magnitudes Emplea el modelo de solución más pertinente. Comprueba si el modelo desarrollado o usado permite resolver problemas.	Escala nominal
			Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa significados del signo en el número entero. Expresa procedimientos de medida de peso. Describe las características de la potenciación. Organiza datos en tablas. Representa aumentos o descuentos porcentuales.	
Etnomatemática			Elabora y usa estrategias	Diseña y ejecuta un plan basado en la investigación. Emplea el factor de conversión. Halla el término desconocido de una proporción. Evalúa ventajas y desventajas de la estrategia Emplea procedimientos de estimación con decimales. Emplea estrategias y procedimientos heurísticos al operar o simplificar fracciones.	
			Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Propone conjeturas a relaciones de orden. Justifica el impacto del signo en las operaciones con números enteros. Justifica procedimientos de aproximación de números decimales Argumenta los procedimientos de cálculo sobre aumentos y descuentos. Identifica diferencias y errores en una argumentación	

<p>Variable dependiente</p>	<p>Proceso sistémico, complejo y algorítmico que exige la comprensión y ejecución del plan y el examen de la solución obtenida de un determinado problema real</p>	<p>La resolución de problemas se midió con una prueba escrita en escala intervalar.</p>	<p>Comprensión del problema</p>	<p>Comprende una situación problemática. Identifica, recolecta y organiza los datos del problema para su solución. Comprende los problemas cotidianos del entorno social.</p>	<p>Escala intervalar</p>
<p>Resolución de problemas</p>			<p>Trazar un plan</p>	<p>Comprende conceptos diversos sobre el problema. Relaciona los conceptos básicos con su entorno. Relaciona la nueva situación problemática con situaciones similares anteriores. Idea diversas formas de solución del problema.</p>	
			<p>Ejecución del plan</p>	<p>Plantea y ejecuta el procedimiento más óptimo para solucionar un determinado problema. Manifiesta seguridad en los algoritmos y cálculos que realiza. Utiliza artificios que optimizan el cálculo numérico. Generaliza y realiza diversas conexiones acerca del problema. Usa diversos materiales y medios educativos en la solución del problema. Trabaja en grupo de manera coordinada y demostrando perseverancia.</p>	
			<p>Comprobación de resultados</p>	<p>Verifica, interpreta y analiza los resultados obtenidos. Aplica las estrategias, conceptos y procedimientos a nuevas situaciones. Comunica los resultados de manera adecuada y oportuna.</p>	

## VII. POBLACIÓN

Estuvo conformada por los estudiantes del primer al quinto grado de Educación Secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha, Ucayali - Perú, siendo un total de doscientos y siete (207) estudiantes.

**Tabla 2**  
**Población**

GRADO	SECCIÓN	SEXO		N.º DE ESTUDIANTES
		M	H	
1.º	A	8	16	24
	B	10	18	28
2.º	A	18	17	35
	A	14	10	24
3.º	B	14	8	22
	A	5	14	19
4.º	B	4	16	20
5.º	A	5	12	17
	B	8	10	18
Total				207

## VIII. MUESTRA

Se consideraron los estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú, el cual constó de cincuenta y dos (52) estudiantes entre varones y mujeres.

**Tabla 3**  
**Muestra**

GRADO	SECCIÓN	SEXO		N.º DE ESTUDIANTES
		M	H	
1.º	A	8	16	24
	B	10	18	28
TOTAL				52

#### IX. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la prueba pedagógica.

#### X. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizaron las pruebas escritas de entrada y salida para medir la resolución de problemas.

#### XI. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para la validación de las pruebas escritas (pre-test y post-test) se buscaron cinco expertos con grado de doctor, quienes aprobaron la medición de la variable dependiente (resolución de problemas) con la aplicación de la prueba de Alfa de Cronbach.

**Tabla 4**  
**Ficha Técnica del Instrumento de recolección de datos**

FICHA TÉCNICA DE INSTRUMENTO
Nombre: prueba escrita
Autor: Ángel Amado Romero Cahuana
Expertos de validación: Dra. Mónica Rosario Yon Delgado Dr. Jesús Tito Quispe Dr. Walter Arturo Quispe Cutipa Dr. Daniel Alcides Herrera Flores Dr. Fermín Pozo Ortega

### A. Prueba Piloto

Se aplicó a 19 estudiantes de primer grado de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú, con el objetivo de determinar la confiabilidad del instrumento, así como establecer en su aplicación y la redacción adecuada de los ítems.

### B. Grado de confiabilidad del instrumento que midió la Resolución de problemas matemáticos

**Tabla 5**  
**Nivel de confiabilidad**

VARIABLE / DIMENSIÓN	Ítems	ALFA DE CRONBACH	NIVEL DE CONFIABILIDAD
Comprensión del problema	5	0,595	Moderada
Trazar un problema	5	0,917	Muy alta
Ejecución del Plan	5	0,839	Alta
Comprobación de resultados	5	0,825	Alta
Resolución de problemas	20	0,91	Muy alta

*Descripción:* instrumento que constó de 20 problemas y sirvió para medir el nivel de Resolución de problemas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la educación básica regular. Cada problema estuvo dividido en cuatro dimensiones.

**Tabla 6**  
**Dimensiones de la variable**

VARIABLE	DIMENSIÓN	N.º ÍTEMS	PESO	ESTIMACIÓN
Resolución de problemas	Comprender el problema	20	5x1=20	00 - 10 = Deficiente 11 - 13 = Regular 14 - 17 = Bueno 18 - 20 = Muy bueno
	Trazar un plan	20	5x1=20	00 - 10 = Deficiente 11 - 13 = Regular 14 - 17 = Bueno 18 - 20 = Muy bueno
	Ejecutar el plan	20	5x1=20	00 - 10 = Deficiente 11 - 13 = Regular 14 - 17 = Bueno 18 - 20 = Muy bueno
	Comprobar el resultado	20	5x1=20	00 - 10 = Deficiente 11 - 13 = Regular 14 - 17 = Bueno 18 - 20 = Muy bueno
Baremos	4	20	4x20=80	00 - 41 = Deficiente 42 - 53 = Regular 54 - 69 = Bueno 70 - 80 = Muy bueno

### *C. Justificación de la resolución de problemas*

Cuando los resultados oscilan entre:

- 0 - 41: significa que no cumplió con el logro previsto ubicándose en el nivel **Deficiente** de la Resolución de problemas.
- 42 - 53: significa que cumple con algunos de los requisitos del logro previsto ubicándose en el nivel **Regular** de la Resolución de problemas.
- 54 - 69: significa que cumplió con la mayoría de requisitos del logro previsto ubicándose en el nivel de **Bueno** de la Resolución de problemas.
- 70 - 80: significa que alcanzó el logro previsto ubicándose en el nivel de **Muy bueno** de la Resolución de problemas.

#### *D. Justificación de las dimensiones*

– Dimensión 1 (Comprensión del problema)

Cuando los resultados oscilan entre:

- a) 0 - 10: significa que el estudiante sólo puede identificar los datos o la incógnita del problema de cero a diez problemas por lo que no llega a comprender el problema y se ubica en el nivel Deficiente.
- b) 11 - 13: significa que el estudiante sólo puede identificar los datos o la incógnita del problema de 11 a 13 problemas por lo que llega a comprender algunos problemas y se ubica en el nivel Regular.
- c) 14 - 17: significa que el estudiante sólo puede identificar los datos y la incógnita del problema de 14 a 17 problemas por lo que llega a comprender la mayoría de problemas y se ubica en el nivel Bueno.
- d) 18 - 20: significa que el estudiante puede identificar los datos y la incógnita del problema de 18 a 20 problemas por lo que llega a comprender todos o casi todos los problemas y se ubica en el nivel Muy bueno.

– Dimensión 2 (Trazar un plan)

Cuando los resultados oscilan entre:

- a) 0 - 10: significa que el estudiante sólo puede identificar la operación aritmética que debe usar para resolver el problema en cero a diez problemas por lo que no llega a trazar el plan de forma correcta y se ubica en el nivel Deficiente.
- b) 11 - 13: significa que el estudiante sólo puede identificar la operación aritmética que debe usar para resolver el problema en 11 a 13 problemas por lo que llega a trazar el plan de algunos problemas y se ubica en el nivel Regular.
- c) 14 - 17: significa que el estudiante sólo puede identificar la operación aritmética que debe usar para resolver el problema

en 14 a 17 problemas por lo que llega a trazar el plan de la mayoría de problemas y se ubica en el nivel Bueno.

- d) 18 - 20: significa que el estudiante puede identificar y seleccionar la operación aritmética más eficaz para resolver el problema en 18 a 20 problemas por lo que llega a comprender todos o casi todos los problemas y se ubica en el nivel Muy bueno.

– Dimensión 3 (Ejecutar el plan)

Cuando los resultados oscilan entre:

- a) 0 - 10: significa que el estudiante sólo puede desarrollar la operación aritmética trazada en el plan en 0 a 10 problemas por lo que no llega a desarrollar como es debido la operación aritmética y se ubica en el nivel Deficiente.
- b) 11 - 13: significa que el estudiante sólo puede desarrollar la operación aritmética que debe usar para resolver el problema en 11 a 13 problemas por lo que llega a desarrollar de manera apropiada la operación aritmética de algunos problemas y se ubica en el nivel Regular.
- c) 14 - 17: significa que el estudiante sólo puede desarrollar la operación aritmética que debe usar para resolver el problema en 14 a 17 problemas por lo que llega a resolver la operación aritmética la mayoría de problemas y se ubican en el nivel Bueno.
- d) 18 - 20: significa que el estudiante sólo puede desarrollar la operación aritmética para resolver el problema en 18 a 20 problemas por lo que llega a resolver la operación aritmética de todos o casi todos los problemas y se ubica en el nivel Muy bueno.

– Dimensión 4 (Comprobar el resultado)

Cuando los resultados oscilan entre:

- a) 0 - 10: significa que el estudiante sólo puede responder como es debido la incógnita del problema en cero a diez problemas

- por lo que no llega al logro de comprobación del problema y se ubica en el nivel Deficiente.
- b) 11 - 13: significa que el estudiante sólo puede responder de manera correcta la incógnita del problema en 11 a 13 problemas por lo que llega a responder con exactitud algunos problemas y se ubica en el nivel Regular.
  - c) 14 - 17: significa que el estudiante sólo puede responder correctamente la incógnita del problema en 14 a 17 problemas por lo que llega a responder con precisión la mayoría de problemas y se ubica en el nivel Bueno.
  - d) 18 - 20: significa que el estudiante sólo puede responder como es debido la incógnita del problema en 18 a 20 problemas por lo que llega a responder de manera correcta todos o casi todos los problemas y se ubica en el nivel Muy bueno.

*Característica de los sujetos de la investigación:* El test de resolución de problemas se aplicó a los adolescentes bilingües que cursaron el primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

*Duración para su aplicación:* el instrumento tuvo una duración de 90 minutos más o menos para su resolución.

## XII. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Fue cuantitativo y se utilizó en la estadística descriptiva e inferencial. Por otra parte, se organizaron los datos de los instrumentos aplicados (pre-test y post-test) en tablas de frecuencia y en gráfico de barras, se utilizaron las medidas de tendencia central (media) y las medidas de variabilidad o dispersiones (varianzas y desviación estándar) para el análisis de información y se empleó el programa estadístico SPSS.20 para el proceso estadístico. Por último, se utilizó la prueba t para probar las hipótesis y dimensiones.

### XIII. ANÁLISIS Y RESULTADOS

**Tabla 7**  
**Resultados del Pre-test de Resolución de problemas aplicado**  
**al Grupo Experimental (Estudiantes del 1er grado “A” de secundaria**  
**de la I. E. B. San Francisco, Ucayali - Perú)**

ID	CUESTIONARIO DE PRE TEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL									
	NIVEL DE COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA		NIVEL DE TRAZAR UN PLAN		NIVEL DE EJECUCIÓN DEL PLAN		NIVEL DE COMPROBACIÓN DEL PROBLEMA		NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
A-1	8	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
A-2	12	Regular	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	24	Deficiente
A-3	8	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
A-4	12	Regular	4	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	24	Deficiente
A-5	4	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	24	Deficiente
A-6	12	Regular	12	Regular	8	Deficiente	0	Deficiente	32	Deficiente
A-7	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	12	Deficiente
A-8	16	Bueno	8	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	32	Deficiente
A-9	4	Deficiente	4	Deficiente	12	Regular	4	Deficiente	24	Deficiente
A-10	12	Regular	4	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	16	Deficiente
A-11	4	Deficiente	12	Regular	8	Deficiente	0	Deficiente	24	Deficiente
A-12	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	28	Deficiente
A-13	12	Regular	12	Regular	12	Regular	0	Deficiente	36	Deficiente
A-14	4	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente
A-15	8	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	16	Deficiente
A-16	8	Deficiente	12	Regular	4	Deficiente	4	Deficiente	28	Deficiente
A-17	12	Regular	8	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente
A-18	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente	20	Deficiente
A-19	12	Regular	4	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente
A-20	0	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente
A-21	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente
A-22	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	12	Deficiente
A-23	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente
A-24	8	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente

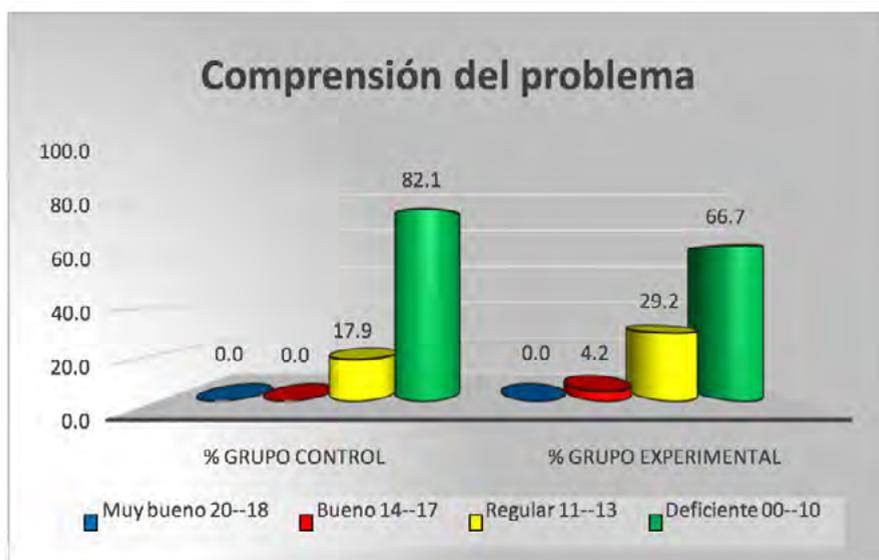
**Tabla 8**  
**Resultados del Pre-test de Resolución de problemas**  
**aplicado al grupo control (estudiantes de primer grado “B”**  
**de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Ucayali - Perú)**

ID	CUESTIONARIO DE PRE TEST DEL GRUPO CONTROL									
	Nivel de comprensión del problema		Nivel de trazar un plan		Nivel de ejecución del plan		Nivel de comprobación del problema		Nivel de resolución de problemas	
B-1	8	Deficiente	9	Deficiente	8	Deficiente	9	Deficiente	34	Deficiente
B-2	7	Deficiente	10	Deficiente	10	Deficiente	10	Deficiente	37	Deficiente
B-3	0	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente
B-4	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	28	Deficiente
B-5	8	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	28	Deficiente
B-6	8	Deficiente	12	Regular	0	Deficiente	4	Deficiente	24	Deficiente
B-7	8	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	24	Deficiente
B-8	11	Regular	10	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	39	Deficiente
B-9	4	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	16	Deficiente
B-10	12	Regular	4	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
B-11	8	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	20	Deficiente
B-12	4	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente
B-13	8	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	24	Deficiente
B-14	12	Regular	12	Regular	11	Regular	11	Regular	46	Regular
B-15	0	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente
B-16	4	Deficiente	4	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
B-17	9	Deficiente	9	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	34	Deficiente
B-18	4	Deficiente	8	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
B-19	11	Regular	10	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	39	Deficiente
B-20	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	12	Deficiente
B-21	12	Regular	4	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	20	Deficiente
B-22	8	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	24	Deficiente
B-23	8	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	16	Deficiente
B-24	10	Deficiente	9	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	35	Deficiente
B-25	8	Deficiente	0	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	12	Deficiente
B-26	8	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	0	Deficiente	24	Deficiente
B-27	8	Deficiente	12	Regular	16	Bueno	4	Deficiente	40	Deficiente
B-28	4	Deficiente	0	Deficiente	4	Deficiente	0	Deficiente	8	Deficiente

**Tabla 9**  
**Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el pre-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		FI	%	FI	%
Muy bueno	20 - 18	0	0	0	0,0
Bueno	14 - 17	0	0,0	1	4,2
Regular	11 - 13	5	17,9	7	29,1
Deficiente	00 - 10	23	82,1	16	66,7
Total		28	100	24	100

**Figura 1**  
**Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el pre-test**



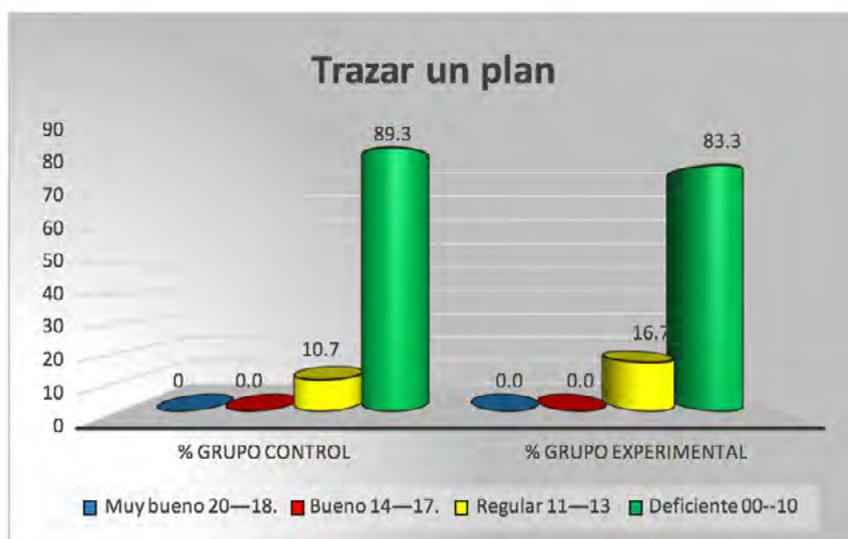
En la Tabla 9 y Figura 1 se percibió que, en el grupo control, el 82,1% (23 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 17,9% (cinco estudiantes) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 66,7% (16 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 29,1% (7 estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 4,2% (1

estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Se concluyó que, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, ningún estudiante alcanzó el máximo nivel y que la mayor población de estudiantes se ubicó en el nivel deficiente.

**Tabla 10**  
**Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el pre-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		FI	%	FI	%
Muy bueno	20 - 18	0	0	0	0,0
Bueno	14 - 17	0	0,0	0	0,0
Regular	11 - 13	3	10,7	4	16,7
Deficiente	00 - 10	25	89,3	20	83,3
Total		28	100	24	100

**Figura 2**  
**Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el pre-test**



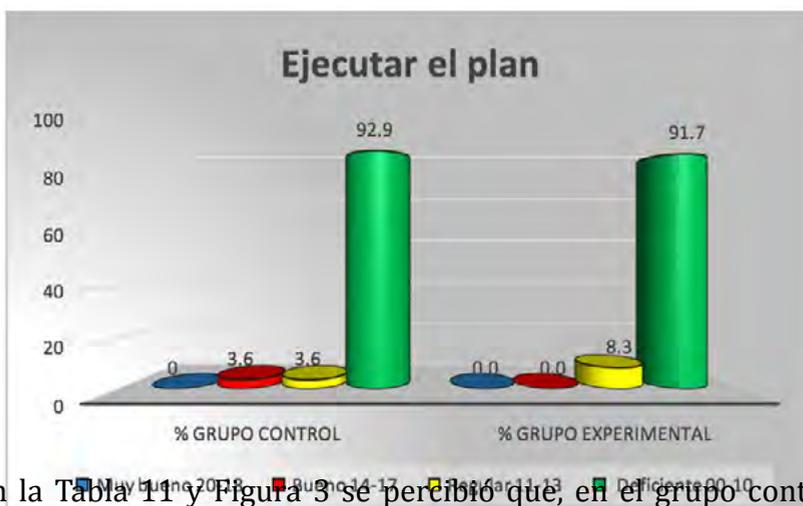
En la Tabla 10 y Figura 2 se observó que, en el grupo control, el 89,3% (25 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 10,7% (tres estudiantes) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró

alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 83,3% (20 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 16,7% (4 estudiantes) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Se concluyó que, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, ningún estudiante alcanzó los niveles bueno y muy bueno y que la mayor población de estudiantes se encontró en el nivel deficiente.

**Tabla 11**  
**Dimensión ejecutar el plan del grupo =control y experimental en el pre-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		FI	%	FI	%
Muy bueno	20 - 18	0	0	0	0,0
Bueno	14 - 17	1	3,6	0	0,0
Regular	11 - 13	1	3,6	2	8,3
Deficiente	00 - 10	26	92,9	22	91,7
Total		28	100	24	100

**Figura 3**  
**Dimensión ejecutar el plan del grupo control y experimental en el pre-test**



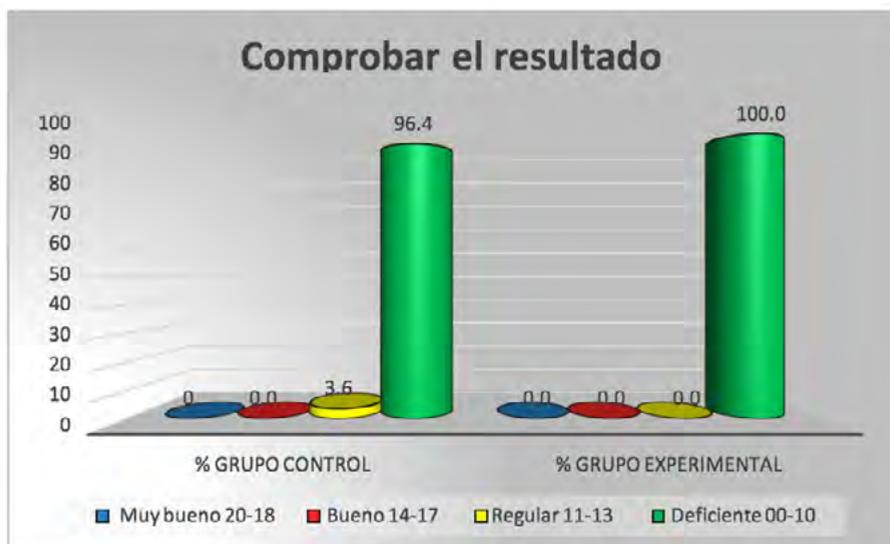
En la Tabla 11 y Figura 3 se percibió que, en el grupo control, el 92,9% (26 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se

encontró en el nivel bueno y ningún estudiante alcanzó el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 91,7% (22 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 8,3% (dos estudiantes) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Se concluyó que, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, ningún estudiante alcanzó el nivel muy bueno y que la mayor población de estudiantes se encontró en el nivel deficiente.

**Tabla 12**  
**Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el pre-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		fi	%	fi	%
Muy bueno	20 - 18	0	0	0	0,0
Bueno	14 - 17	0	0,0	0	0,0
Regular	11 - 13	1	3,6	0	0,0
Deficiente	00 - 10	27	96,4	24	100,0
Total		28	100	24	100

**Figura 4**  
**Dimensión comprobar el resultado**  
**del grupo control y experimental en el pre-test**



En la Tabla 12 y Figura 4 se percibió que, en el grupo control, el 96,4% (27 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 100% (24 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente por lo que ningún estudiante logró alcanzar los demás niveles. Se concluyó que, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, ningún estudiante alcanzó los niveles bueno y muy bueno y que la mayor población de estudiantes se encontró en el nivel deficiente.

**Tabla 13**  
**Resolución de problemas del grupo control y experimental en el pre-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		fi	%	fi	%
Muy bueno	70 - 80	0	0	0	0,0
Bueno	54 - 69	0	0,0	0	0,0
Regular	42 - 53	1	3,6	0	0,0
Deficiente	00 - 41	27	96,4	24	100,0
Total		28	100	24	100

**Figura 5**  
**Resolución de problemas del grupo control y experimental en el pre-test**



En la Tabla 13 y Figura 5 se observó que, en el grupo control, el 96,4% (27 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel regular y ningún estudiante logró alcanzar los niveles bueno y muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 100% (24 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente por lo que ningún estudiante logró alcanzar los demás niveles. Se concluyó que, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, ningún estudiante alcanzó los niveles bueno y muy bueno y que la mayor población de estudiantes se encontró en el nivel deficiente.

**Tabla 14**  
**Resultados del Post-test de Resolución de**  
**problemas aplicado al Grupo Experimental**

ID	CUESTIONARIO DE POS TEST GRUPO EXPERIMENTAL									
	Nivel de comprensión del problema		Nivel de trazar un plan		Nivel de ejecución del plan		Nivel de comprobación del problema		Nivel de Resolución de problemas	
A-1	17	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	65	Bueno
A-2	12	Regular	13	Regular	13	Regular	13	Regular	51	Regular
A-3	8	Deficiente	11	Regular	11	Regular	9	Deficiente	39	Deficiente
A-4	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	64	Bueno
A-5	12	Regular	12	Regular	11	Regular	11	Regular	46	Regular
A-6	12	Regular	15	Bueno	15	Bueno	11	Regular	53	Regular
A-7	12	Regular	17	Bueno	17	Bueno	10	Deficiente	56	Bueno
A-8	13	Regular	14	Bueno	14	Bueno	13	Regular	54	Bueno
A-9	15	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	12	Regular	59	Bueno
A-10	13	Regular	16	Bueno	15	Bueno	16	Bueno	60	Bueno
A-11	12	Regular	16	Bueno	16	Bueno	13	Regular	57	Bueno
A-12	7	Deficiente	6	Deficiente	6	Deficiente	6	Deficiente	25	Deficiente
A-13	15	Bueno	18	Muy bueno	18	Muy bueno	17	Bueno	68	Bueno
A-14	10	Deficiente	10	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	38	Deficiente
A-15	18	Muy bueno	17	Bueno	17	Bueno	16	Bueno	68	Bueno
A-16	17	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	65	Bueno
A-17	13	Regular	15	Bueno	15	Bueno	12	Regular	55	Bueno
A-18	14	Bueno	14	Bueno	13	Regular	13	Regular	54	Bueno
A-19	16	Bueno	15	Bueno	17	Bueno	16	Bueno	64	Bueno
A-20	15	Bueno	14	Bueno	14	Bueno	14	Bueno	57	Bueno
A-21	16	Bueno	18	Muy bueno	18	Muy bueno	16	Bueno	68	Bueno
A-22	18	Muy bueno	17	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	67	Bueno
A-23	17	Bueno	17	Bueno	17	Bueno	16	Bueno	67	Bueno
A-24	19	Muy bueno	18	Muy bueno	17	Bueno	17	Bueno	71	Muy bueno

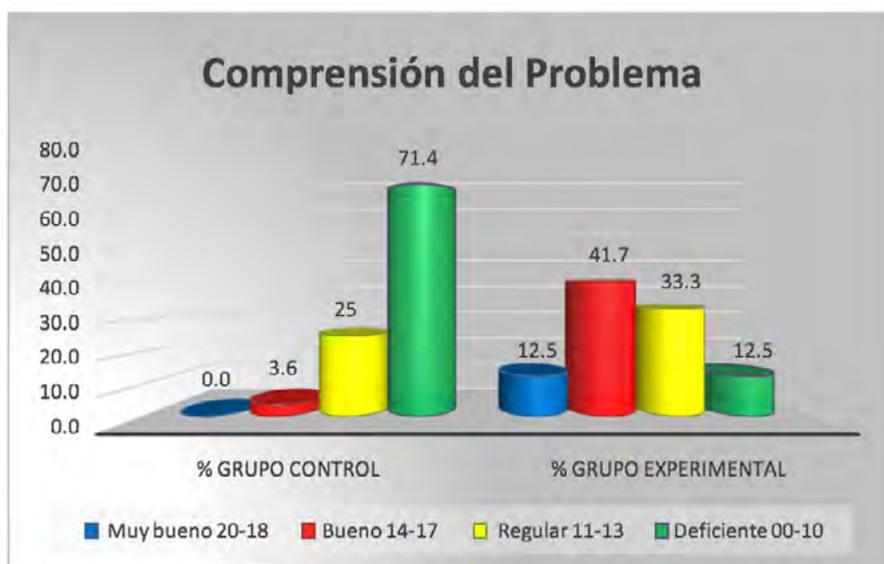
**Tabla 15**  
**Resultados del Post-test de Resolución**  
**de problemas aplicado al Grupo Control**

ID	CUESTIONARIO DE POS TEST GRUPO CONTROL									
	NIVEL DE COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA		NIVEL DE TRAZAR UN PLAN		NIVEL DE EJECUCIÓN DEL PLAN		NIVEL DE COMPROBACIÓN DEL PROBLEMA.		NIVEL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
B-1	6	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	15	Deficiente
B-2	3	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	9	Deficiente
B-3	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	16	Bueno	64	Bueno
B-4	10	Deficiente	10	Deficiente	10	Deficiente	10	Deficiente	40	Deficiente
B-5	4	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	10	Deficiente
B-6	5	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	14	Deficiente
B-7	5	Deficiente	3	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	12	Deficiente
B-8	5	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	14	Deficiente
B-9	6	Deficiente	6	Deficiente	5	Deficiente	5	Deficiente	22	Deficiente
B-10	11	Regular	9	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	38	Deficiente
B-11	3	Deficiente	1	Deficiente	1	Deficiente	1	Deficiente	6	Deficiente
B-12	6	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	4	Deficiente	18	Deficiente
B-13	4	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	13	Deficiente
B-14	8	Deficiente	5	Deficiente	5	Deficiente	5	Deficiente	23	Deficiente
B-15	13	Regular	13	Regular	11	Regular	11	Regular	48	Regular
B-16	12	Regular	13	Regular	8	Deficiente	8	Deficiente	41	Deficiente
B-17	13	Regular	13	Regular	10	Deficiente	9	Deficiente	45	Regular
B-18	10	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	9	Deficiente	37	Deficiente
B-19	4	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	3	Deficiente	13	Deficiente
B-20	12	Regular	12	Regular	9	Deficiente	9	Deficiente	42	Regular
B-21	7	Deficiente	7	Deficiente	7	Deficiente	7	Deficiente	28	Deficiente
B-22	9	Deficiente	9	Deficiente	8	Deficiente	8	Deficiente	34	Deficiente
B-23	2	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	2	Deficiente	8	Deficiente
B-24	7	Deficiente	7	Deficiente	7	Deficiente	7	Deficiente	28	Deficiente
B-25	6	Deficiente	6	Deficiente	5	Deficiente	5	Deficiente	22	Deficiente
B-26	9	Deficiente	8	Deficiente	6	Deficiente	6	Deficiente	29	Deficiente
B-27	11	Regular	11	Regular	9	Deficiente	9	Deficiente	40	Deficiente
B-28	13	Regular	13	Regular	13	Regular	12	Regular	51	Regular

**Tabla 16**  
**Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el post-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		fi	%	fi	%
Muy bueno	20 - 18	0	0	3	12,5
Bueno	14 - 17	1	3,6	10	41,7
Regular	11 - 13	7	25	8	33,3
Deficiente	00 - 10	20	71,4	3	12,5
Total		28	100	24	100

**Figura 6**  
**Dimensión comprensión del problema del grupo control y experimental en el post-test**



En la Tabla 16 y Figura 6 se observó que, en el grupo control, el 71,4% (20 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 25% (siete estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 12,5% (tres estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 33,3% (ocho estudiantes)

se encontró en el nivel regular, el 41,7% (diez estudiantes) se ubicó en el nivel bueno y el 12,5% (tres estudiantes) se encontró en el nivel muy bueno. Se concluyó que el 87,5% de los estudiantes del grupo experimental lograron entender la comprensión del problema y el 71,4% de los estudiantes del grupo control no lograron entender la comprensión del problema.

**Tabla 17**  
**Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el post-test**

Nivel	Escala	Grupo control		Grupo experimental	
		fi	%	fi	%
Muy bueno	20 - 18	0	0,0	3	12,5
Bueno	14 - 17	1	3,6	16	66,7
Regular	11 - 13	6	21,4	3	12,5
Deficiente	00 - 10	21	75,0	2	8,3
Total		28	100	24	100

**Figura 7**  
**Dimensión trazar un plan del grupo control y experimental en el post-test**



En la Tabla 17 y Figura 7 se observó que, en el grupo control, el 75% (21 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 21,4% (seis estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 8,3% (dos estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 12,5% (tres estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 66,7% (16 estudiantes) se ubicó en nivel bueno y el 12,5% (3 estudiantes) se encontró en el nivel muy bueno. Se concluyó que el 91,7% de los estudiantes del grupo experimental lograron diseñar lo que es trazar un plan y el 75% de los estudiantes del grupo control no lograron realizar un plan.

**Tabla 18**  
**Dimensión ejecutar un plan del grupo control y experimental en el post-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		FI	%	FI	%
Muy bueno	20 - 18	0	0,0	2	8,3
Bueno	14 - 17	1	3,6	16	66,7
Regular	11 - 13	2	7,1	4	16,7
Deficiente	00 - 10	25	89,3	2	8,3
Total		28	100	24	100

**Figura 8**  
**Dimensión ejecutar un plan del grupo control y experimental en el post-test**



En la Tabla 18 y Figura 8 se observó que, en el grupo control, el 89,3% (25 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 7,1% (dos estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 8,3% (dos estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 16,7% (cuatro estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 66,7% (16 estudiantes) se encontró en el nivel bueno y el 8,3% (dos estudiantes) se encontró en el nivel muy bueno. Se concluyó que el 91,7% de los estudiantes del grupo experimental lograron ejecutar un plan y el 89,3% de los estudiantes del grupo control no lograron ejecutar un plan.

**Tabla 19**  
**Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el post- test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		fi	%	fi	%
Muy bueno	20 - 18	0	0,0	0	0,0
Bueno	14 - 17	1	3,6	12	50,0
Regular	11 - 13	2	7,1	8	33,3
Deficiente	00 - 10	25	89,3	4	16,7
Total		28	100	24	100

**Figura 9**  
**Dimensión comprobar el resultado del grupo control y experimental en el post-test**



En la Tabla 19 y Figura 9 se percibió que, en el grupo control, el 89,3% (25 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 7,1% (dos estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 16,7% (cuatro estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 33,3% (ocho estudiantes)

se encontró en el nivel regular, el 50% (12 estudiantes) se ubicó en el nivel bueno y ningún estudiante alcanzó el nivel muy bueno. De esta manera, se concluyó que el 83,3% de los estudiantes del grupo experimental lograron realizar la comprobación del problema y el 89.3% de los estudiantes del grupo control no lograron comprobar el problema.

**Tabla 20**  
**Resolución de problemas del grupo control y experimental en el post-test**

NIVEL	ESCALA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		FI	%	FI	%
Muy bueno	70 - 80	0	0,0	1	4,2
Bueno	54 - 69	1	3,6	17	70,8
Regular	42 - 53	4	14,3	3	12,5
Deficiente	00 - 41	23	82,1	3	12,5
Total		28	100	24	100

**Figura 10**  
**Resolución de problemas del grupo control y experimental en el post-test**



En la Tabla 20 y Figura 10 se percibió que, en el grupo control, el 82,1% (23 estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 14,3% (cuatro estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 3,6% (un estudiante) se encontró en el nivel bueno y ningún estudiante se ubicó en el nivel muy bueno. Mientras que, en el grupo experimental, el 12,5% (tres estudiantes) se encontró en el nivel deficiente, el 12,5% (tres estudiantes) se encontró en el nivel regular, el 70,8% (17 estudiantes) se ubicó en el nivel bueno y el 4,2% (un estudiante) alcanzó el nivel muy bueno. De esta manera, se concluyó que el 87,5% de los estudiantes del grupo experimental lograron realizar la resolución del problema y el 82,1% de los estudiantes del grupo control no lograron realizar la resolución del problema.

#### XIV. PRUEBA DE HIPÓTESIS

– Prueba de normalidad de datos

Se realizó con el estadístico de prueba de Kolmogorov-smirnov, la cual se realiza de la siguiente manera:

La significancia es:  $\alpha = 0,05$

$H_0$  = los datos tienen una distribución normal cuando  $p\text{-valor} > \alpha$

$H_1$  = los datos no tienen una distribución normal cuando  $p\text{-valor} < \alpha$

Esto quiere decir que cuando el p-valor es mayor que la significancia se aprueba la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, mientras que si el p-valor es menor que la significancia, se aprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

**Tabla 21**  
**Resultados de la prueba de normalidad**  
**según el programa estadístico SPSS V. 24**

VARIABLE/DIMENSIÓN	P-VALOR	RELACIÓN	$\alpha$	DECISIÓN
Comprensión del problema	0,00	<	0,05	Aceptar la H1
Trazar un plan	0,00	<	0,05	Aceptar la H1
Ejecutar el plan	0,00	<	0,05	Aceptar la H1
Comprobar el resultado	0,00	<	0,05	Aceptar la H1
Resolución de problemas	0,00	<	0,05	Aceptar la H1

En la Tabla 21 se observó que el p-valor fue menor que la significancia en todos los casos, por lo tanto, se afirmó que:

- a) Los datos obtenidos de Comprensión del problema no tuvieron una distribución normal.
- b) Los datos obtenidos de Trazar un plan no tuvieron una distribución normal.
- c) Los datos obtenidos de Ejecutar el plan no tuvieron una distribución normal.
- d) Los datos obtenidos de Comprobar el resultado no tuvieron una distribución normal.
- e) Los datos obtenidos del test de Resolución de problemas no tuvieron una distribución normal.

– Prueba de hipótesis no paramétrica

Como los datos no siguieron una distribución normal, entonces fueron datos no paramétricos. De esta manera, se usó un estadístico no paramétrico para la prueba de hipótesis y se usó la prueba de Wilcoxon para el estudio, el cual fue realizado con el programa SPSS v.24s. Es importante resaltar que se realizó esta prueba porque la muestra fue la misma tanto para el pre-test como para el post-test y fue compatible con la prueba paramétrica T de Students para muestras pareadas o relacionadas.

– Prueba de hipótesis de la variable Resolución de problemas

$H_g$  = La etnomatemática influye favorable y de manera significativa en la resolución de problemas en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha – Ucayali, Perú.

$$H_g = p\text{-valor} < \alpha$$

$H_0$  = La etnomatemática no influye favorable y manera significativa en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

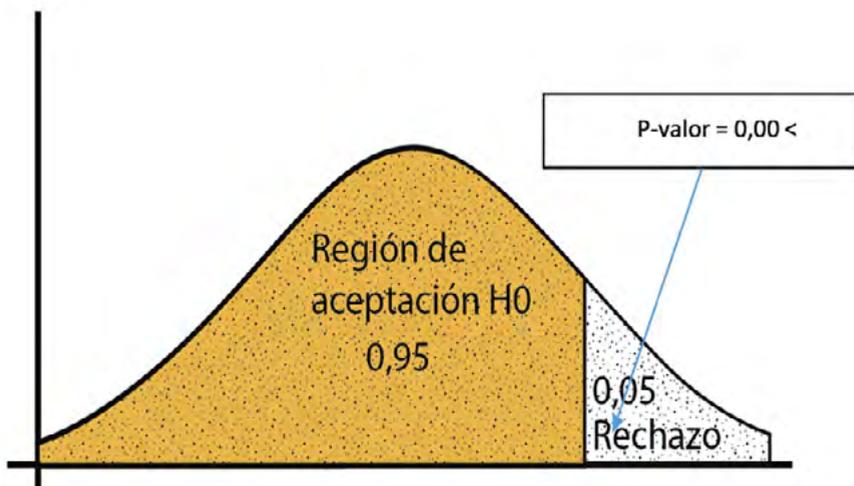
$$H_0 = p\text{-valor} > \alpha$$

El p-valor arrojado por el programa estadístico SPSS v.24 fue 0,04.

*Decisión*

El p-valor fue menor que el grado de significancia por lo que se pudo afirmar que la etnomatemática influye favorable y manera significativa en la resolución de problemas en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

**Figura 11**  
**Prueba de hipótesis de la Resolución de problemas**



– Prueba de Hipótesis Específicas

$H_1$  = La etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprender el problema en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

$$H_g = p\text{-valor} < \alpha$$

$H_0$  = La etnomatemática no influye favorable y manera significativa en comprender el problema en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

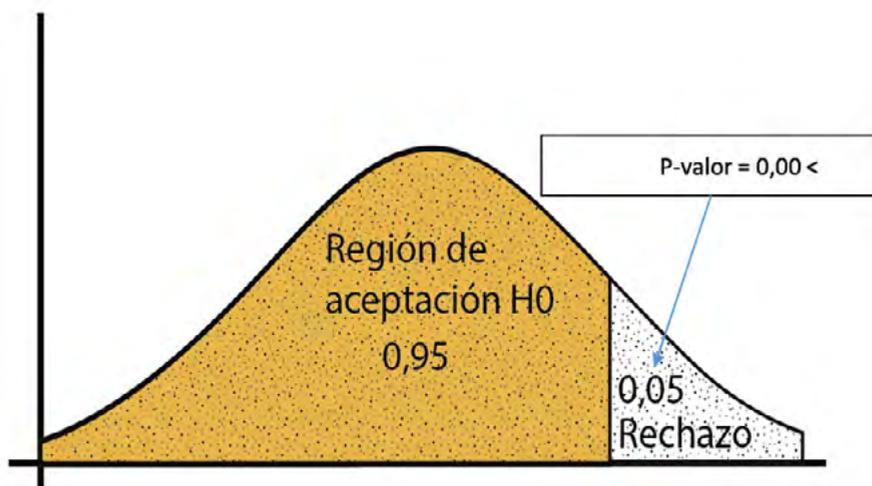
$$H_0 = p\text{-valor} > \alpha$$

El p-valor arrojado por el programa estadístico SPSS v.24 fue 0,00.

*Decisión*

El p-valor fue menor que el grado de significancia por lo que pudo afirmar que la etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprender el problema en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

**Figura 12**  
**Prueba de hipótesis de la Comprensión del problema**



$H_2$  = La etnomatemática influye favorable y manera significativa en trazar un plan para resolverlo en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

$$H_2 = p\text{-valor} < \alpha$$

$H_0$  = La etnomatemática no influye favorable y manera significativa en trazar un plan para resolverlo en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

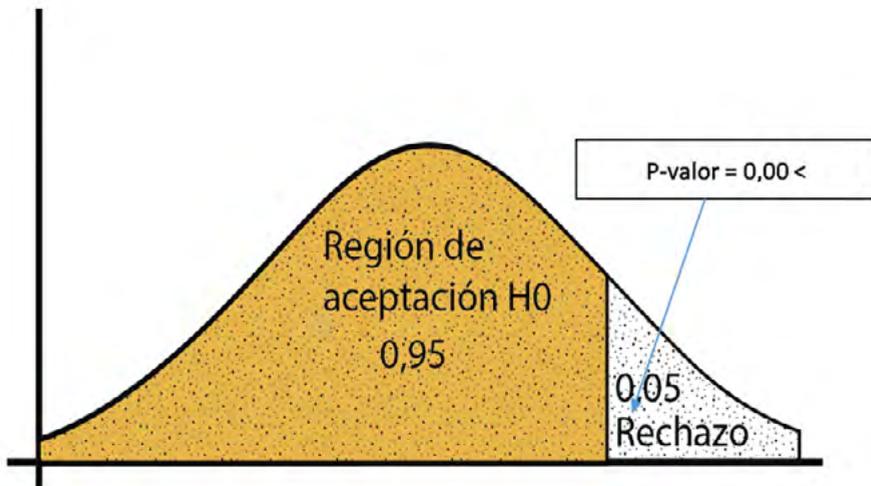
$$H_0 = p\text{-valor} > \alpha$$

El p-valor arrojado por el programa estadístico SPSS v.24 fue 0,00.

### Decisión

El p-valor fue menor que el grado de significancia por lo que se pudo afirmar que la etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprender el problema en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

**Figura 13**  
**Prueba de hipótesis de Trazar un plan**



$H_3$  = La etnomatemática influye favorable y manera significativa en poner en práctica el plan en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

$$H_3 = p\text{-valor} < \alpha$$

$H_0$  = La etnomatemática no influye favorable y manera significativa en poner en práctica el plan en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

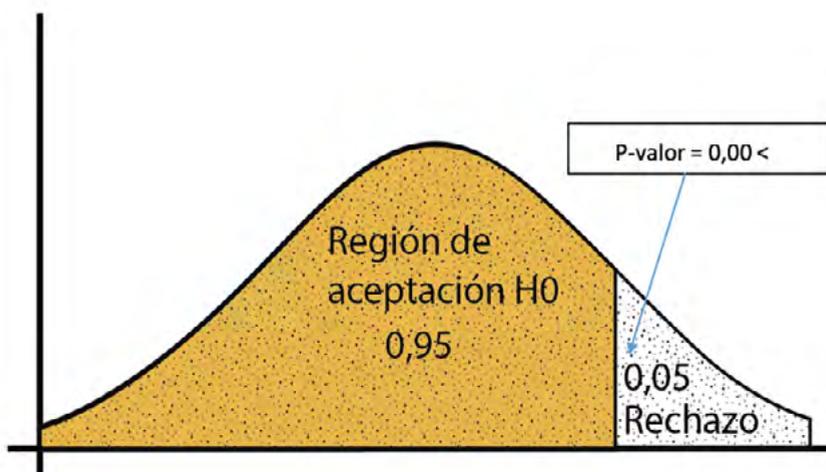
$$H_0 = p\text{-valor} > \alpha$$

El p-valor arrojado por el programa estadístico SPSS v.24 fue 0,00

### Decisión

El p-valor fue menor que el grado de significancia por lo que se pudo afirmar que la etnomatemática influye favorable y manera significativa en poner en práctica el plan en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

**Figura 14**  
**Prueba de hipótesis de la Ejecutar el plan**



$H_4$  = La etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprobar los resultados en estudiantes de primer grado de secun-

daria de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali.

$$H_4 = p\text{-valor} < \alpha$$

$H_0$  = La etnomatemática no influye favorable y manera significativa en comprobar los resultados en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

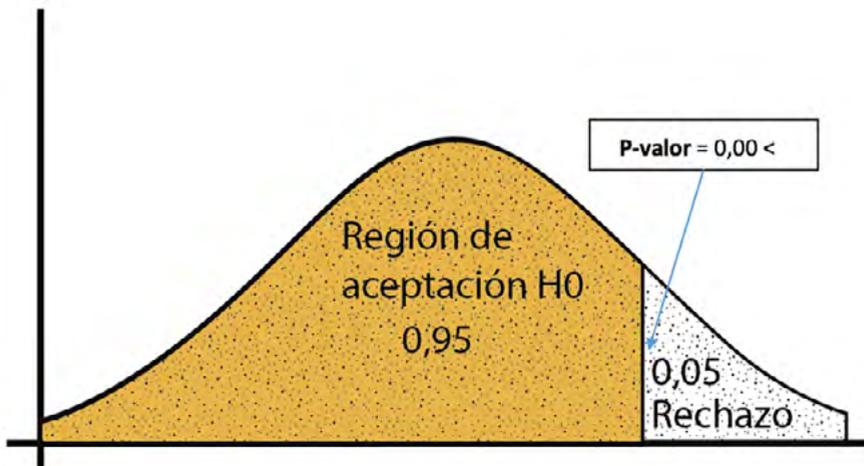
$$H_0 = p\text{-valor} > \alpha$$

El p-valor arrojado por el programa estadístico SPSS v.24 fue 0,00

### Decisión

El p-valor fue menor que el grado de significancia por lo que se pudo afirmar que la etnomatemática influye favorable y manera significativa en comprobar los resultados en estudiantes del primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco del distrito Yarinacocha - Ucayali, Perú.

**Figura 15**  
**Prueba de hipótesis de Comprobar el resultado**



## XV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los resultados obtenidos de aplicación del pre-test en la dimensión comprensión del problema mostraron que la mayoría de los estudiantes se encontraban en un nivel deficiente y regular, pero luego de aplicarse el módulo de las estrategias etnomatemáticas al grupo experimental, los estudiantes lograron entender la comprensión del problema al incrementar su nivel académico. Estos resultados fueron similares a los resultados de ANA MARÍA OLAZÁBAL CARPIO<sup>42</sup>, quien manifiesta que la traducción es condición necesaria para la resolución de los problemas matemáticos, más no suficiente, aunque sirva para conocer en qué medida el estudiante entiende y sabe plantear el problema. Además, LAURA JIMÉNEZ MÁRQUEZ<sup>43</sup> argumenta que el fracaso de los niños en la resolución de problemas matemáticos se debe sobre todo al tipo de creencias que tienen y no a su capacidad de considerar los aspectos realistas del problema.

En los resultados obtenidos de la aplicación del pre-test en la dimensión trazar un plan se percibió que la mayoría de los estudiantes tenían dificultad en esta dimensión, pero luego de aplicarse el módulo de las estrategias etnomatemáticas al grupo experimental, la mayoría de los estudiantes lograron diseñar un plan ubicándose en los niveles muy bueno, bueno y regular y cumpliendo con el objetivo del trabajo de investigación. Al respecto, ANALÍA CLAUDIA CHIECHER manifiesta que “las metas afectan fuertemente la manera en que los alumnos afrontan el aprendizaje, los perfiles de motivación que activan, el tipo de estrategias que emplean y, en consecuencia, el rendimiento logrado en el curso”<sup>44</sup>; de manera que se deben utilizar estrategias acordes a las

---

42 ANA MARÍA OLAZÁBAL CARPIO. “Categorías de traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto”, tesis de maestría, México, D. F., Instituto Politécnico Nacional, 2005, disponible en [[https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11608/1/olazabal\\_2005.pdf](https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11608/1/olazabal_2005.pdf)].

43 LAURA JIMÉNEZ MÁRQUEZ. “La activación del conocimiento real en la resolución de problemas. Un estudio evolutivo sobre los problemas no-rutinario de adición”, tesis doctoral, Madrid, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, 2010, disponible en [<https://eprints.ucm.es/id/eprint/8621/1/T30732.pdf>].

44 ANALÍA CLAUDIA CHIECHER. “Metas y contextos de aprendizaje. Un estudio con alumnos del primer año de carreras de ingeniería”, en *Innovación Educativa*, vol. 17, n.º 74, México, D. F., 2017, pp. 61 a 80, disponible en [<http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n74/1665-2673-ie-17-74-00061.pdf>], p. 62.

expectativas de los estudiantes para que la enseñanza de la matemática no sea aburrida ni cause temor.

En los resultados obtenidos de la aplicación del pre-test en la dimensión ejecutar un plan se encontró que la mayoría de estudiantes se ubicaron en el nivel deficiente debido a que no sabían enfocar un problema, no podían resolver las operaciones aritméticas y no podían identificar los datos de los problemas matemáticos, pero luego de aplicarse el módulo de las estrategias etnomatemáticas al grupo experimental, los estudiantes lograron entender la manera de ejecutar un plan demostrándose una mejora de 91,7% en los niveles muy bueno, bueno y regular. Estos resultados fueron similares a los resultados de W. ZORRILLA<sup>45</sup>, quien concluyó que luego de aplicación del método Polya se logra mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Así mismo, JAIME WILDER ROQUE SÁNCHEZ<sup>46</sup> argumenta que los niveles académicos bajos de los estudiantes se deben a las dificultades que adolecen en el proceso de resolución de problemas, tales como memorización de fórmulas, desconocimiento de estrategias de solución y de enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas.

En los resultados obtenidos de la aplicación del pre-test en la dimensión Comprobación de los resultados se obtuvo un nivel deficiente porque esta dimensión no se desarrolla en las horas de clase, pero cuando se desarrolló el módulo de etnomatemática al contexto real, los estudiantes pensaron en desarrollar el problema de una forma más sencilla, al lograr que el 83,3% del grupo experimental entendiera esta dimensión. Al respecto, ULDARICO VÍCTOR MALASPINA JURADO<sup>47</sup> infiere

---

45 W. ZORRILLA. "El método de Polya en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa Los Libertadores de América del Distrito de Manantay -2016", tesis de pregrado, Yarinacocha, Perú, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, 2016.

46 JAIME WILDER ROQUE SÁNCHEZ. "Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico", tesis de maestría, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009, disponible en [[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1704/Roque\\_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1704/Roque_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)].

47 ULDARICO VÍCTOR MALASPINA JURADO. "Intuición y rigor en la resolución de problemas de optimización. Un análisis desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática", tesis doctoral, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008, disponible en [<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwictbX8qprvAhVGvFkKHfZDCAkQFjAAegQIAxAD&url=http>]

la posibilidad de estimular una intuición optimizadora de tipo secundario que desarrolle las funciones de conjeturar, anticipar y concluir y, al mismo tiempo, preste atención a educar en la formalización y el rigor como complemento de la intuición científica.

De esta manera, los resultados en relación a la variable resolución de problemas mostraron que la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel deficiente porque no comprenden el problema, no pueden identificar la(s) operación(es) aritmética(s) que deben emplear para alcanzar la solución del problema, no saben los algoritmos necesarios para resolver la operación aritmética ni tampoco comprueban los resultados, no se fijan si la respuesta tiene coherencia con la pregunta del problema. Al momento de aplicarse las estrategias etnomatemáticas, los estudiantes mejoraron su rendimiento de resolución de problemas y esto se vio reflejado en el incremento de 0% a 4,2%, en el nivel muy bueno y en el nivel bueno se incrementó de 0% a 70,8%, en el nivel muy bueno y en el nivel regular se incrementó de 0% a 12,5%, mientras que se redujo el nivel deficiente de 100% a 12,5%. Las estrategias permiten que el estudiante relacione la matemática de una forma más natural con los aspectos de su vida, de su contexto y, según JIMÉNEZ MÁRQUEZ<sup>48</sup>, el fracaso de los niños en la resolución de problemas matemáticos se debe en principio al tipo de creencias que tienen, basadas en la cultura, costumbre, religión y otros factores, que tienen y no a su capacidad de considerar los aspectos realistas del problema, siendo necesario el uso de la etnomatemática en la enseñanza de la resolución de problemas. También, los resultados de NÚÑEZ ALVARADO<sup>49</sup>, ROQUE SÁNCHEZ<sup>50</sup>, FLAVIANO ARMANDO ZENTENO RUIZ<sup>51</sup>, DULIO OSEDA

---

[s%3A%2F%2Firem.pucp.edu.pe%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F05%2FTesis\\_Doctoral\\_Uldarico\\_Malaspina\\_Jurado.pdf&usg=AOvVaw](https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991016.pdf)].

- 48 JIMÉNEZ MÁRQUEZ. "La activación del conocimiento real en la resolución de problemas. Un estudio evolutivo sobre los problemas no-rutinario de adición", cit.
- 49 NÚÑEZ ALVARADO. "Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013", cit.
- 50 ROQUE SÁNCHEZ. "Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico", cit.
- 51 FLAVIANO ARMANDO ZENTENO RUIZ. "Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática", en *Opción*, vol. 33, n.º 84, 2017, pp. 440 a 470, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991016.pdf>].

GAGO<sup>52</sup> y MARÍA ELENA GAVARRETE VILLAVERDE<sup>53</sup> demuestran que las estrategias de la etnomatemática desarrollaron habilidades de resolución de problemas matemáticos y mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, dichas habilidades son esenciales en la Educación Básica Regular, en la vida personal y académica.

Por otra parte, este trabajo de investigación demostró que las estrategias de etnomatemática incrementan las habilidades de resolución de problemas porque pone al estudiante en situaciones y en contextos de la realidad, de acuerdo a sus creencias, visiones y valores; los resultados se fundamentan en teoría con las investigaciones de D'AMBROSIO, quien establece que "la etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros que se identifican por objetivos o tradiciones comunes"<sup>54</sup>. De igual modo, Chronaki<sup>55</sup> argumenta que el enfoque sociocultural en la etnomatemática en esencia se refiere al accionar del hombre dentro de una comunidad para organizar la vida social y darle significado mediante el uso y manejo de la etnomatemática; por lo tanto, la interacción social en el aula en relación al aprendizaje de las matemáticas del estudiante y las relaciones entre docentes y estudiantes se dan a partir de experiencias adquiridas de su entorno social que facilita el proceso enseñanza-aprendizaje matemático e integra a toda la comunidad educativa, autoridades, padres de familia, docentes y estudiantes.

- 
- 52 DULIO OSEDA GAGO. "Estrategia didáctica solución de problemas en el rendimiento académico de la matemática en alumnos de la Institución Educativa "Mariscal Castilla" de El Tambo Huancayo-2006", tesis doctoral, Lima, Universidad Nacional de Educación, 2009.
- 53 MARÍA ELENA GAVARRETE VILLAVERDE. "La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 6, n.º 1, 2013, pp. 127 a 149, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274025755006>].
- 54 D'AMBROSIO. "Etnomatemática: Um Programa [Ethnomathematics: A Program]", p., 13, cit.
- 55 CHRONAKI. *Contrasting the 'Socio-Cultural' and 'Socio-Political' Perspectives in Maths Education and Exploring their Implications for Teacher Education*, cit.

## CONCLUSIONES

– La etnomatemática tuvo una influencia favorable y significativa en la resolución de problemas, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Perú. Mostrándose que el p valor fue (0,00) menor que el nivel de significancia ( $\alpha=0,05$ ) y que la etnomatemática disminuyó el nivel deficiente de 100% al 12,5%.

– La etnomatemática tuvo una influencia favorable y significativa en la comprensión del problema para la resolución del problema, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Perú. Mostrándose que el p valor fue (0,00) menor que el nivel de significancia ( $\alpha=0,05$ ) y que la etnomatemática disminuyó el nivel deficiente de 66.7% al 12,5%.

– La etnomatemática tuvo una influencia favorable y significativa en trazar un plan para la resolución del problema, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Perú. Mostrándose que el p valor fue (0,00) menor que el nivel de significancia ( $\alpha=0,05$ ) y que la etnomatemática disminuyó el nivel deficiente de 83,3% al 8,3%.

– La etnomatemática tuvo una influencia favorable y significativa en la ejecución del plan para la resolución del problema, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Perú. Mostrándose que el p valor fue (0,00) menor que el nivel de significancia ( $\alpha=0,05$ ) y que la etnomatemática disminuyó el nivel deficiente de 91,7% al 8,3%.

– La etnomatemática tuvo una influencia favorable y significativa en la comprobación de resultados para la resolución de problema, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I. E. B. San Francisco, Perú. Mostrándose que el p valor fue (0,00) menor que el nivel de significancia ( $\alpha=0,05$ ) y que la etnomatemática disminuyó el nivel deficiente de 100 % al 16,7 %.

## RECOMENDACIONES

– Los docentes de la Educación Básica Regular deben partir la enseñanza de la matemática a partir de la etnomatemática debido a que los estudiantes podrán contar con experiencias matemáticas adquiridas de su contexto social.

– Se deben capacitar y fortalecer a los docentes de la especialidad de matemática de educación secundaria en relación a la Etnomatemática y a la Resolución de Problemas matemáticos para que ellos mismos orienten y determinen el fortalecimiento de las capacidades lógico-matemáticas en los estudiantes.

– Se sugiere profundizar la aplicación de la etnomatemática para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de manera que los estudiantes puedan resolver problemas matemáticos desde su contexto socio-cultural.

– Se recomienda insertar la etnomatemática dentro de los contenidos matemáticos a partir de las instituciones académicas para fortalecer las capacidades, habilidades, destrezas, de los estudiantes.

– Se recomienda a los profesionales y futuros profesionales que realicen investigaciones sobre la etnomatemática y la resolución de problemas matemáticos para aportar propuestas innovadoras que fortalezcan las capacidades matemáticas de los estudiantes.



## **CAPÍTULO QUINTO**

### **LOS PROCESOS ETNOMATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL**

La propuesta de la etnomatemática en el sistema educativo contemporáneo puede significar a grandes rasgos, la variedad sobre un escenario que cada día no se corresponde con los tiempos actuales. Si bien la etnomatemática no es una materia que solo describe, descifra, calcula una realidad determinada, sino que por el contrario ofrece otra mirada sobre la misma ciencia. La etnomatemática propone en este sentido, un proceso mucho más dinámico a la vez que genera en los estudiantes una experiencia mucho más enriquecedora, debido a los nuevos estímulos ambientales, sociales, culturales, puesto que no solo responde a necesidades puntuales que la ciencia tradicional ha tenido, antes bien, sus respuestas están abrazadas a procesos que permiten el encuentro siempre fraterno entre los seres humanos.

Uno de los rasgos más destacables del estudio sistemático de la etnomatemática es incluso que este está orientado al estudio del propio sustrato que ha servido de sustento teórico y práctico para las futuras generaciones. Por otra parte, la etnomatemática busca comprender la simbiosis entre el hacer y el saber, este último orientado a los procesos interculturales que se han desarrollado en pueblos originarios. El estudio de la etnomatemática es considerado como una rama de los orígenes de la matemática y de la educación matemática propiamente, con una relación estrecha con la antropología y las ciencias de la cognición. Si bien el estudio de la etnomatemática se refiere a las prácticas de grupos tribales, esta, de igual manera, también se ha enfocado en aquellos grupos urbanos y rurales, grupos de trabajadores, de profesionales, sociedades aborígenes y otros que se identifican por tradiciones u objetivos comunes. A pesar de que la etnomatemática presente

estos rasgos, funciones y objetivos, su enfoque también se orienta a un carácter político, pero también la etnomatemática está orientada hacia la recuperación de la dignidad cultural del ser humano.

La etnomatemática como rama de las matemáticas es una práctica que está orientada hacia la configuración del ser con el entorno. Esta disciplina tiene su fundamento en la pedagogía viva, en aquella de la cual se desprenden todas las disciplinas que buscan el diálogo con las demás ciencias. Si la antropología ha permitido en pleno siglo xx la aparición de un pensamiento sobre el origen del hombre, el estudio de la etnomatemática de igual forma, ofrece establecer un panorama sobre el mismo pensamiento, pero ajustado a las realidades y a los contextos del cual se vale.

La etnomatemática dentro de los procesos educativos nace de la misma insuficiencia de las ciencias matemáticas y de sus prácticas de grupos bien diferenciados. Es decir, las ciencias matemáticas con sus procesos metodológicos particulares no logran dar con las realidades latentes de los individuos que circundan el desarrollo de las mismas prácticas matemáticas. Si se habla de la antropología, esta de igual forma adolece de capacidades reales para ofrecer una interpretación, a pesar, de ser una disciplina de la cultura propiamente dicha, su falta de formación en las ciencias matemáticas la limita a observar los conceptos matemáticos que se mueven en la cotidianidad de las comunidades. De allí que la etnomatemática sea, en este sentido, la relación simbiótica, tanto de las matemáticas y la antropología, al generar a partir de esta simbiosis, una metodología, y no una disciplina como tal, con una teoría y sus fundamentos.

Mucha relevancia se le ha dado al estudio de la etnomatemática y su vinculación con la educación intercultural, por un lado, porque la educación debe contemplar la consideración de los diversos contextos de los individuos que se involucran en los procesos formativos, y por el otro, la importancia de los valores, de las creencias, la historia y los procesos interculturales que sean tejido durante años en una comunidad determinada. Obviar estos aspectos, sería correr el riesgo de anular sus múltiples miradas e interpretaciones de esta disciplina.

La etnomatemática y los procesos culturales de los pueblos originarios no debe ser un acontecimiento extraordinario, ni mucho menos, un vago capítulo de un libro, su estudio debe ser leído y comprendido

desde una cosmovisión mucho más compleja, que responda a las necesidades latentes de los miembros de una comunidad, debe ser también el puente entre la ciencia y el conocimiento ancestral. De esta manera, su estudio no solo estará enfocado hacia temas que separen al sujeto de su realidad, antes bien, su propuesta debe estar orientada hacia la construcción del ser y su entorno.

Su importancia no solo estriba en la vinculación directa con los procesos culturales ya definidos, sino que responde a las mismas necesidades de los miembros de una comunidad. De igual manera, su relevancia radica en los diversos acontecimientos que sucedan, su incidencia y su impacto en la cosmovisión y en los procesos culturales.

Se asume como proposición la afirmación de una compleja diversidad en el contexto nacional, sobre todo desde la década de los 1970; y en el marco de propósitos reales de una educación no solo bilingüe, sino intercultural, se buscó aproximaciones y contestaciones de tipo pedagógico que permitieran tener en consideración no sólo la diversidad lingüística existente, sino también tomar en cuenta otro de los costados esenciales como la diversidad sociocultural en Perú, con la finalidad manifiesta de una educación adecuada en cuyas lenguas y culturas son oriundas.

Si bien el desarrollo y las estructuras lógicas matemáticas en educación básica se han traducido en solo identificar y definir las operaciones básicas comunes aplicadas al entorno, se debe de igual manera poner énfasis en el desarrollo de las habilidades de aquellas competencias lógicas matemáticas que han servido de soporte para la vida y la resolución de aspectos ligados a sus entornos, al procurar la elaboración de conceptos, fórmulas y complejas operaciones que han sido útiles en la vida de miles de hombres y mujeres.

Las relaciones intrínsecas entre las matemáticas y los procesos culturales que han estado presentes durante años en comunidades aborígenes han dejado como huella una enseñanza y un aprendizaje profundo. Una enseñanza marcada por la naturaleza, por la existencia y presencia de los dioses, por la imaginación. La importancia hoy en día recobrada de una disciplina acorde a las realidades de las comunidades es una de las demandas más frecuentes, debido a la poderosa influencia del entorno, su relevancia en el estudio del pasado sobre las influencias en los comportamientos de los habitantes.

El rescate de una de las formas más pretéritas de la ciencia ha cobrado una notable importancia. No obstante, las actitudes que se han tomado, la sistematización y el escaso estudio han creado enormes barreras para su abordaje tanto en escuelas, como en institutos de educación superior, lo que ha generado profundas brechas en su continuidad y en su relevancia. Queda pues, en este sentido, como tarea pendiente para las venideras generaciones, despertar nuevas formas de entender, de interpretar y de asumir la ciencia desde otras perspectivas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, S. *A model for an ethnomathematical curriculum. Memorias del segundo congreso brasilero de etnomatemática*, Natal, Brasil, UFRN, 2004.
- ALSINA, ÁNGEL y MARÍA SALGANO. “Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista”, en *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, vol. 7, n.º 2, 2018, pp. 24 a 37, disponible en [<https://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/59/64>].
- ARTEAGA MARTÍNEZ, BLANCA y JESÚS MACÍAS SÁNCHEZ. *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*, Logroño, España, Universidad Internacional de La Rioja, 2016, disponible en [[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwion4-8hpLvAhVopVvKkHR-xAqQQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.unir.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F04%2FDidactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf&usg=AOvVaw0bPRNnkAcDYJCyGxi](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwion4-8hpLvAhVopVvKkHR-xAqQQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.unir.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F04%2FDidactica_matematicas_cap_1.pdf&usg=AOvVaw0bPRNnkAcDYJCyGxi)].
- ÁVILA, ALICIA. “La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica”, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 7, n.º 1, 2014, pp. 19 a 49, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/2740/274030901002.pdf>].
- BARTON, BILL. “Dar sentido a la etnomatemática: la etnomatemática tiene sentido”, *Rev. Educ Stud Math*, n.º 31, 1996, pp. 201 a 233.
- BISHOP, ALAN. *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, México, Paidós, 1999.

- BLANCO ÁLVAREZ, HILBERT. “Entrevista al profesor Ubiratan D Ambrosio”, *Revista latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 1, n.º 1, febrero de 2008, pp. 21 a 25, disponible en [[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjepKvYypnvAhUBwlkKHdbABa8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2561550.pdf&usg=AOvVaw2i0uBCZ2rBuv\\_4Si97kr6](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjepKvYypnvAhUBwlkKHdbABa8QFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2561550.pdf&usg=AOvVaw2i0uBCZ2rBuv_4Si97kr6)].
- BLANCO ÁLVAREZ, HILBERT. “La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela”, *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, n.º 59, 2011, pp. 59 a 66, disponible en [[https://www.researchgate.net/profile/Hilbert-Blanco-Alvarez/publication/277225136\\_La\\_postura\\_sociocultural\\_de\\_la\\_educacion\\_matematica\\_y\\_sus\\_implicaciones\\_en\\_la\\_escuela/links/56b1f9bb08ae56d7b06c9527/La-postura-sociocultural-de-la-educacion-matematica-y-su](https://www.researchgate.net/profile/Hilbert-Blanco-Alvarez/publication/277225136_La_postura_sociocultural_de_la_educacion_matematica_y_sus_implicaciones_en_la_escuela/links/56b1f9bb08ae56d7b06c9527/La-postura-sociocultural-de-la-educacion-matematica-y-su)].
- BLANCO ÁLVAREZ, HILBERT, CAROLINA HIGUITA RAMÍREZ y MARÍA LUISA OLIVERAS. “Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos”, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 7, n.º 2, 2014, pp. 245 a 269, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/5149/1/Blanco-Alvarez-Higuita-Oliveras-2014.pdf>].
- CAÑULEF, ELISEO; EMILIO FERNÁNDEZ, VIVIANA GALDAMES, ARTURO HERNÁNDEZ, JOSÉ QUIDEL y ELÍAS TICONA. *Aspectos generales de la educación intercultural bilingüe (EIB) y sus fundamentos*, Chile, Gobierno de Chile, 2017, disponible en [<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/483/MONO-406.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].
- CHIECHER, ANALÍA CLAUDIA. “Metas y contextos de aprendizaje. Un estudio con alumnos del primer año de carreras de ingeniería”, en *Innovación Educativa*, vol. 17, n.º 74, México, D. F., 2017, pp. 61 a 80, disponible en [<http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n74/1665-2673-ie-17-74-00061.pdf>].
- CHRONAKI, ANNA. *Contrasting the ‘Socio-Cultural’ and ‘Socio-Political’ Perspectives in Maths Education and Exploring*

*their Implications for Teacher Education*, 1999, disponible en [[https://www.academia.edu/421899/Contrasting\\_the\\_Socio-Cultural\\_and\\_Socio-Political\\_Perspectives\\_in\\_Maths\\_Education\\_and\\_Exploring\\_their\\_Implications\\_for\\_Teacher\\_Education?auto=download](https://www.academia.edu/421899/Contrasting_the_Socio-Cultural_and_Socio-Political_Perspectives_in_Maths_Education_and_Exploring_their_Implications_for_Teacher_Education?auto=download)].

DÍAZ GUDINO, JUAN. *Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática*, Universidad de Granada, 2017, disponible en [<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/45152/godino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].

D'AMBROSIO, UBIRITAN. "Etnomatemática: Um Programa [Ethnomathematics: A Program]", *A Educação Matemática em Revista*, vol. 1, n.º 1, 1993, pp. 5 a 11.

D'AMBROSIO, UBIRITAN. "Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 7, n.º 2, 2014, pp. 100 a 107, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870007.pdf>].

D'AMORE, BRUNO. "Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática", *Revista de la ASOVEMAT*, vol. 17, n.º 1, 2008, pp. 87 a 106, disponible en [<http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/655%20Epistemologia%20didactica%20y%20praticas.pdf>].

FUENTES, CHRISTIAN. "Etnomatemática y escuela: algunos lineamientos para su integración", 2013, pp. 51 a 55, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/6594/>].

GALLARDO PÉREZ, HENRY DE JESÚS; MAWENCY VERGEL ORTEGA y FREDDY YESID VILLAMIZAR ARAQUE. "Investigación intervención y enfoque multimétodo en Ciencias Humanas y educación matemática", *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, vol. 9, n.º 2, 2017, pp. 1 a 16, disponible en [<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5177/517753268006/html/index.html>].

GARCÍA OLIVEROS, GLORIA; OSWALDO RODRÍGUEZ DÍAZ, BEATRIZ SALGUERO RIVERO, ERMINUL PALOMINO BEJARANO y RAFAEL

- CAICEDO VALENCIA. “Las prácticas de evaluación de las matemáticas universitarias: Tensiones y desafíos desde la red conceptual en la que se inscriben”, *UNICIENCIA*, vol. 34, n.º 1, 2020, pp. 246 a 262, disponible en [<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7148001.pdf>].
- GAVARRETE VILLAVERDE, MARÍA ELENA. “La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad”, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 6, n.º 1, 2013, pp. 127 a 149, disponible en [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274025755006>].
- JIMÉNEZ MÁRQUEZ, LAURA. “La activación del conocimiento real en la resolución de problemas. Un estudio evolutivo sobre los problemas no-rutinario de adición”, tesis doctoral, Madrid, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, 2010, disponible en [<https://eprints.ucm.es/id/eprint/8621/1/T30732.pdf>].
- MALASPINA JURADO, ULDARICO VÍCTOR. “Intuición y rigor en la resolución de problemas de optimización. Un análisis desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática”, tesis doctoral, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008, disponible en [[https://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewictbX8qprvAhVGvFkKHfZDCakQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Firem.pucp.edu.pe%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F05%2FTesis\\_Doctoral\\_Uldarico\\_Malaspina\\_Jurado.pdf&usg=AOvVaw](https://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewictbX8qprvAhVGvFkKHfZDCakQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Firem.pucp.edu.pe%2Fwp-content%2Fuploads%2F2012%2F05%2FTesis_Doctoral_Uldarico_Malaspina_Jurado.pdf&usg=AOvVaw)].
- MIARKA, ROGER y MARÍA APARECIDA VIGGIANI BICUDO. “Matemática e/na/ou Etnomatemática?”, *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 5, n.º 1, 2012, pp. 149 a 158, disponible en [<https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/40/369>].
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Ley general de Educación. Ley n.º 28044*, 2003, disponible en [[http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)].

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Resolución Ministerial N° 0440-2008-ED*, 2008, disponible en [[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/148150/\\_0440-2008-ED\\_-\\_15-10-2012\\_09\\_17\\_49\\_-RM-0440-2008-ED.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/148150/_0440-2008-ED_-_15-10-2012_09_17_49_-RM-0440-2008-ED.pdf)].
- MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS. *Constitución política del Perú*, 2016, [[http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones\\_oficiales/img/Const-peru-oficial.pdf](http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones_oficiales/img/Const-peru-oficial.pdf)].
- MORALES, RAFAEL; MARÍA C. CAÑADAS y ENRIQUE CASTRO. “Construcción de seriaciones en educación primaria: un estudio de caso”, en CENEIDA FERNÁNDEZ, MARTA MOLINA y NÚRIA PLANAS (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX*, Alicante, SEIEM, 2015, pp. 7 a 16, disponible en [<http://funes.uniandes.edu.co/8794/1/Canadas2015Construccion.pdf>].
- NICOLETTI, JAVIER AUGUSTO. *Fundamento y construcción del Acto Educativo*, Buenos Aires, Universidad Nacional de La Matanza, disponible en [[https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/8065/Fundamento\\_y\\_construccion\\_del\\_Acto\\_Educativo\\_.pdf;sequence=1](https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/8065/Fundamento_y_construccion_del_Acto_Educativo_.pdf;sequence=1)].
- NISS, MOGENS. “Las Matemáticas en la sociedad”, *uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 6, 1995, pp. 45 a 57.
- NÚÑEZ ALVARADO, MILAGROS. “Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013”, en *Eduser*, vol. 2, n.º 1, 2015, pp. 118 a 127, disponible en [<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/EDUSER/article/view/1639/1325>].
- OLAZÁBAL CARPIO, ANA MARÍA. “Categorías de traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto”, tesis de maestría, México, D. F., Instituto Politécnico Nacional, 2005, disponible en [[https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11608/1/olazabal\\_2005.pdf](https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11608/1/olazabal_2005.pdf)].
- OSEDA GAGO, DULIO. “Estrategia didáctica solución de problemas en el rendimiento académico de la matemática en alumnos de la Institución Educativa “Mariscal Castilla” de El Tambo Huancayo-2006”, tesis doctoral, Lima, Universidad Nacional de Educación, 2009.

- PIAGET, JEAN y BÄRBEL INHELDER. *Génesis de las estructuras lógicas elementales. Clasificaciones y seriaciones*, Buenos Aires, Guadalupe, 1991.
- POLYA, GEORGE. *Cómo plantear y resolver problemas*, 1989, D. F., México, Editorial Trillas, 1989.
- RAE. *Definición de educación*, 2019, disponible en [<https://dle.rae.es/educaci%C3%B3n>].
- RAE. *Definición de problema*, 2019, disponible en [<https://dle.rae.es/problema>].
- ROQUE SÁNCHEZ, JAIME WILDER. “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico”, tesis de maestría, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009, disponible en [[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1704/Roque\\_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1704/Roque_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)].
- SANDIA RONDEL, LUISA DEYANIRA. “La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar”, *Revista de Pedagogía*, vol. 23, n.º 66, 2002, pp. 7 a 40, disponible en [[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922002000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100002)].
- VALERO, PAOLA. “El deseo de acceso y equidad en la educación matemática”, *Revista Colombiana de Educación*, n.º 73, 2017, pp. 97 a 126, disponible en [<http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n73/0120-3916-rcde-73-00099.pdf>].
- ZAMBRANO CAMPOVERDE, JORGE ARMANDO; EUDALDO ENRIQUE ESPINOZA FREIRE, LCDA VERÓNICA y JACQUELINE GUAMÁN GÓMEZ. *Importancia de la educación intercultural en la educación inicial*, 2017, disponible en [[https://www.researchgate.net/publication/321951884\\_IMPORTANCIA\\_DE\\_LA\\_EDUCACION\\_INTERCULTURAL\\_EN\\_LA\\_EDUCACION\\_INICIAL](https://www.researchgate.net/publication/321951884_IMPORTANCIA_DE_LA_EDUCACION_INTERCULTURAL_EN_LA_EDUCACION_INICIAL)].
- ZENTENO RUIZ, FLAVIANO ARMANDO. “Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática”, en

*Opción*, vol. 33, n.º 84, 2017, pp. 440 a 470, disponible en [<https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991016.pdf>].

ZORRILLA, W. “El método de Polya en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa Los Libertadores de América del Distrito de Manantay -2016”, tesis de pregrado, Yarinacocha, Perú, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, 2016.



## LOS AUTORES

ÁNGEL AMADO ROMERO CAHUANA  
[angelromeroc1965@gmail.com](mailto:angelromeroc1965@gmail.com)

Bachiller en Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga  
Licenciado en Matemáticas de la Universidad Nacional Sal Luis Gonzaga  
Magister en Educación, especialidad: Docencia y Gestión Educativa de la Universidad Privada César Vallejo.  
Magister en Educación, especialidad: Educación Matemática de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.  
Doctor en Educación de la Universidad Privada César Vallejo, Perú.  
Su última publicación fue un artículo titulado *Influencia etnomatemática en la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de la Institución Educativa Bilingüe San Francisco Distrito Yarinacocha*, publicado por la Revista Científica Institucional Tzhoeco en el año 2018.

SEGUNDO GONZALO CABANILLAS EUGENIO  
[segundo.cabanillas.eugenio@hotmail.com](mailto:segundo.cabanillas.eugenio@hotmail.com)

Magister en Educación, mención: Educación Matemática de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

RONALD GAMARRA SALINAS  
[ronald1980gamarra@hotmail.com](mailto:ronald1980gamarra@hotmail.com)

Magister en Educación, mención: Educación Matemática de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.





Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,  
en abril de 2021

Se compuso en caracteres Cambria de 12 y 9 pts.

Bogotá, Colombia

