

# **Matemática intercultural en la transformación de la práctica pedagógica y la mejora de los aprendizajes**

## **Intercultural mathematics in the transformation of teaching practice and the improvement of learning**

Wilfredo Hernán Bizarro Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Altiplano Puno, email: wilfredobizarro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0267-6322>

**Resumen:** Frente a la problemática identificada: dificultades en el aprendizaje de la matemática el cual se refleja en los resultados al terminar el año escolar y en las diferentes pruebas aplicadas a nivel local, nacional e internacional. El artículo tiene como propósito por una parte la transformación de la práctica docente en aula y por otro lado como consecuencia de ella la de mejorar los niveles de aprendizaje estudiantil, luego de aplicar la propuesta de la Matemática Intercultural con estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Miguel Grau” de la comunidad de Huarijuyo, en los años 2013-2014, jurisdicción del distrito de Pichacani, provincia y región de Puno – Perú; se apeló a una investigación cualitativa, de tipo investigación acción pedagógica, la de transformar prácticas pedagógicas y proponer alternativas de solución al problema identificado, en la línea de educación matemática; desarrollando sesiones de aprendizaje en aula, en la horizontalidad de la Matemática Intercultural que responda a las necesidades, intereses, problemas y aspiraciones; que tenga sentido, que sean cercanas al mundo real y que el estudiantado sean los actores de su aprendizaje. Se ha observado en los resultados, la mejora de los niveles de aprendizaje, lo que implicó la comprensión de conceptos matemáticos, el desarrollo de las capacidades, permite el proceso de lo concreto a lo abstracto, potencia la creatividad, la resolución de problemas de contextos diversos, asimismo la población estudiada valoraron los saberes matemáticos locales y universales.

**Palabras clave:** matemática, educación intercultural, aprendizaje.

**Abstract:** Faced with the identified problem: difficulties in the learning of mathematics which is reflected in the results at the end of the school year and in the different tests applied at local, national and international level. The purpose of the study was on the one hand the transformation of the teaching practice in the classroom, as a consequence of this to improve the learning levels of the students, after applying the proposal of Intercultural Mathematics with students of the Secondary Educational Institution "Miguel Grau" from the community of Huarijuyo, in the years 2013-2014, jurisdiction of the district of Pichacani, province and region of Puno - Peru; it was appealed to a qualitative research, of pedagogical action research type, to transform pedagogical practices and propose alternatives of solution to the identified problem, in the line of mathematical education; developing learning sessions in the classroom, in the horizontality of Intercultural Mathematics that responds to the needs, interests, problems and aspirations; that makes sense, that they are close to the real world and that students are the actors of their learning. It has been observed in the results, the

improvement of learning levels, which involved the understanding of mathematical concepts, the development of skills, allows the process from the concrete to the abstract, enhances creativity, resolves problems in contexts diverse, also the students valued the local and universal mathematical knowledge.

**Keywords:** mathematical, intercultural education, learning.

**Recepción:** 25 de junio de 2019

**Aceptación:** 19 de diciembre de 2019

**Forma de citar:** Bizarro Flores, W. (2020). Matemática intercultural en la transformación de la práctica pedagógica y la mejora de los aprendizajes. *Voces De La Educación*, 5(9), 3-25.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

## **Matemática Intercultural en la transformación de la práctica pedagógica y la mejora de los aprendizajes**

### **1. Introducción**

El problema: Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática [DAM] en el estudiantado de la Educación Básica, es muy conocido a nivel internacional, nacional y local, así se observa en los resultados de las pruebas Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes [PISA] (en inglés *Programme for International Student Assessment*), los niveles de dominio en matemáticas desde el año 2000 el Perú se ha ubicado en los últimos lugares, tal es así que en el año 2009, el Perú ocupó el puesto 63 de 65 países; en 2012 el último lugar. Según el informe Ministerio de Educación del Perú [Minedu] en el 2015, La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] en el año 2013 y PISA en el año 2013, los estudiantes han mostrado un bajo nivel de desempeño en la solución de problemas, así como serias dificultades para traducir y expresar matemáticamente, aplicar estrategias de solución de respuestas y justificarlas con argumentos matemáticos válidos.

En la prueba Evaluación Censal de Estudiantes [ECE] del año 2015, respecto a la Evaluación de Matemática segundo de secundaria, la región Puno evidencia que; el 41,3% están en el nivel previo al inicio, el 37,3% en el nivel de inicio, el 13,2% en proceso y sólo el 8,2% en el nivel satisfactorio, esto muestra que el 78,6% están en el inicio y previo al inicio el cual significa que el estudiante no ha logrado los aprendizajes esperados. Según los especialistas de la Dirección Regional de Educación de Puno [DREP] en el año 2011 afirman que una de las causas es que; existe el criterio de que la práctica pedagógica consiste en la asignación de un número de ejercicios para ser desarrolladas por los alumnos sin interesar si se comprendió o no la teoría y los ejemplos presentados en clase, sin contrastar con la realidad.

Existen antecedentes del trabajo como: En el año 2006 la región Puno – Perú presenta el Proyecto Educativo Regional [PER] concertado periodo 2006 – 2015, con las orientaciones teleológicas, epistemológicas, axiológicas, ontológicas, filosóficas y praxiológicas. “Para emprender grandes cambios en educación regional, que edifique desde las aulas una formación holística” (PER, 2006, p. 5), consecuentemente en el año 2009 se presenta el Proyecto Curricular Regional Puno [PCR] y en 2011 el documento de sistematización de su construcción que:

Surge como una propuesta innovadora, porque propone forjar una educación para la intraculturalidad, la interculturalidad, la liberación, el desarrollo individual y colectivo, y la formación productiva y empresarial de los y las estudiantes quechuas, aimaras, harambut, ese ejá e hispanohablantes de la region (PCR, 2011, p. 5).

El Currículo Regional de la región Puno “asumió el modelo curricular por saberes” (PCR, 2009, p. 95), pues “la malla curricular que se propuso para Educación Básica daba cuenta de enfoque combinando creativamente, la misma cosmovisión andinoaltiplánica y las tendencias socio-críticas de la pedagogía contemporánea universal” (PCR, 2011, p. 13). Se trataba, entonces, de una propuesta de cambio y abierta al cambio, “proponía una dinamización curricular basado en la investigación” (PCR 2009, p. 96), lo quiere decir tanto docentes y estudiantes sean investigadores y los procesos de enseñanza y de aprendizaje como actos de investigación. Se propuso áreas de saberes fundamentales y una de ellas fue la Matemática Intercultural.

Otros antecedentes a nivel de país podemos mencionar a: Villavicencio M. en 2011 dirigió el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe en Puno (1978 – 1988), así como en el Programa de Educación Rural Andina (1989 – 1996). Schroeder J. en el año 2005, apoyado con la Cooperación Técnica Alemana, hizo el trabajo en Perú con los docentes y estudiantes, por su parte el Ministerio de Educación a través de la Unidad de Formación Docente, desarrolló en 1997 al 2002 proyecto de “Matemática Intercultural”, donde participaron docentes de Institutos Superiores Pedagógicos Públicos de las regiones del Perú, cuyo objetivo fue de implementar la interculturalidad en el área de la matemática a nivel conceptual y a nivel práctico. Paulus Gerdes en 2013 investigó sobre el pueblo Bora en la Amazonía peruana. Chirinos A. en 2010 dirigió el Proyecto de Educación Intercultural Bilingüe Loreto Amazonas, donde capacitó a especialistas de Unidad de Gestión Educativa Local [UGEL], y profesores en el manejo de la yupana para el aprendizaje. Gerdes en 1996 Incorpora los elementos del entorno sociocultural en el currículo escolar, pues propicia el factor motivacional en el aprendizaje. Además, Lupiñez en 2009 en su aporte afirma que potencia la competencia en la planificación docente, también facilita la incorporación del componente sociocultural en la estructura curricular (Gerdes, 1985 - 1996) y denota un cambio en el dominio afectivo (Gómez Chacón, 2002, 2010).

La investigación se desarrolló en el periodo de los años 2013 y 2014, cuyo objetivo de la investigación fue de: transformar la práctica docente en aula, para la mejora de los niveles de aprendizaje de los estudiantes luego de aplicar la propuesta de la Matemática Intercultural. Siendo el objetivo del presente documento es difundir prácticas pedagógicas y conocimientos de la matemática andina al resto del mundo; aportando a la construcción de un currículo regional intercultural. En esta tarea de la investigación en aula, diseñando y desarrollando sesiones de aprendizaje, cercanas a la realidad de estudiante, se ha considerado las actividades que toda sociedad ha practicado a través de la historia. Revisando el texto de Enculturación Matemática de Bishop en 1999 llega a la conclusión que esas actividades son de: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar. Concatenado con la matemática universal, que es la construcción y aporte de diversas culturas.

La metodología empleada para este estudio fue cualitativa, tipo de investigación acción pedagógica, considerando a Sthenhouse (1991) que propone integrar en el docente tres roles de investigador, observador y maestro. Además, como docente de aula transformar prácticas pedagógicas en aula (Elliot 1994, Restrepo 2002, Sthenhouse 1993), por ello se planteó el diseño de la sesiones de aprendizaje en aula, a desarrollarse con los estudiantes del segundo y cuarto grado de secundaria, cada una de éstas incorporando conocimientos de la etnomatemática como los conocimientos universales con estrategias metodológicas apropiadas al contexto del estudiante.

## **2. Referente teórico**

### **2.1 Matemática intercultural**

La Matemática proviene del término griego *máthema*: que significa ciencia, conocimiento, aprendizaje. Por otro para el término intercultural se revisó la Interculturalidad que; según la Real Academia Española [RAE] es la relación entre culturas. Así como supone “una relación respetuosa entre culturas” (Morillo, 2006, p.32), se refiere al encuentro entre culturas, significa “la interacción entre diferentes culturas” (Rehaag, 2006, p. 4), también significa diversidad cultural. Que para dialogar debe haber respeto mutuo y condiciones de igualdad entre quienes dialogan. (Etxebería citado por Morillo, 2006, pp. 31-32), pues “la palabra clave es diálogo” (Morillo, 2006, p. 31), en este caso el diálogo horizontal, en igualdad de condiciones.

La interculturalidad implica entonces la interacción entre dos o más culturas de modo horizontal, en ese sentido el concepto de la interculturalidad parte de la base de que todas las culturas son igual de válida. Por lo tanto, afirmamos que la Matemática Intercultural es el conocimiento, aprendizaje interconectado de las diversas culturas de forma horizontal.

Respecto a la Matemática Intercultural propiamente, tiene relación con diversos campos y aspectos, orienta a contextualizar multiculturalmente los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y establecer conexiones entre cultura, matemática, biología, música, arte, historia, geografía, antropología y otras ciencias sociales. Por lo que según Ministerio de Educación Nacional (citado en Blanco, 2011) indica que “desde la perspectiva cultural deberá conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura viva y ancestral, asimismo a la construcción de significados en conexión con la matemática universal que conocemos” (p. 4).

Siendo la Región Puno un espacio donde coexisten y coexistieron varias culturas: quechua, aimara, kallahuaya, uru, puquina, mestiza y amazónicas, por lo que es imperativo el desarrollo intracultural e intercultural. La intraculturalidad, “significa que la cultura no es heterogénea desde el punto de vista interno, sino que promueve sus potencialidades de desarrollo dinámico cultural interno de manera compartida” (PCR, 2009, p. 59). A su vez “el Perú se describe como un país multicultural, multiétnico y multilingüe que se caracteriza por

su variedad de culturas y esta deberá ser considerada en la clase” (Schooeder, 2005, p. 51), además, en el caso de la Región Puno, es importante mencionar que:

El Proyecto Curricular Regional de Puno-Perú, DREP en el año 2009, indica que la Matemática Intercultural es el Área de Saber Fundamental que propone desarrollar en el estudiantado el fortalecimiento y el desarrollo de los conocimientos y prácticas matemáticas de sus culturas y asimismo aprendan las matemáticas de las otras culturas; puesto que se ha presentado como alternativa innovadora para la afirmación de la identidad cultural (regional) articulado al diálogo intercultural (nacional, internacional) y responder a las necesidades actuales.

La Cooperación Técnica Alemana desde el año 1997 inició el proyecto Matemática Intercultural dentro de las actividades de la Unidad de Formación Docente de Primaria del Ministerio de Educación. El proyecto tuvo como propósito de avanzar en la implementación de la interculturalidad en el área de la matemática tanto a nivel conceptual como a nivel de la práctica (Schroeder, 2005, p. 53).

Shhroeder (2005) precisa que el proyecto se pretendió lograr los siguientes objetivos: a) Elaboración de una fundamentación teórica de la didáctica intercultural de la matemática que permita integrar los enfoques del constructivismo, de la etnomatemática y de la teoría del aprendizaje intercultural de manera tal que se logre relacionar sistemáticamente la categoría social de la “cultura” con la matemática, b) Elaboración de una metodología del aprendizaje intercultural de la matemática que permita desarrollar modelos, materiales educativos y métodos adecuados para el apoyo de los profesores c) Elaboración de materiales didácticos cuyos contenidos e ilustraciones, desarrollen sistemáticamente los contenidos matemáticos en relación con una presentación verdaderamente intercultural (y no solamente monocultural o bicultural), d) Continuar en el debate político-educativo sobre el enfoque de la interculturalidad el cual permita reflexionar sobre el porqué de una matemática intercultural y sobre las diferencias conceptuales entre la etnomatemática y la matemática intercultural. (p. 53)

“Entre 1997 y 2002 se realizaron diferentes actividades: 1. Realización de talleres de metodología en Matemática intercultural, 2. Elaboración y publicación de materiales para la formación docente, 3. Trabajos de investigación” (Schoroeder, 2005, p. 53). En este proyecto se entendió la matemática como una práctica social y cultural. Pues la matemática universal es el resultado del aporte multicultural, de los diferentes pueblos que se ha desarrollado en función de sus necesidades, del contexto y la realidad.

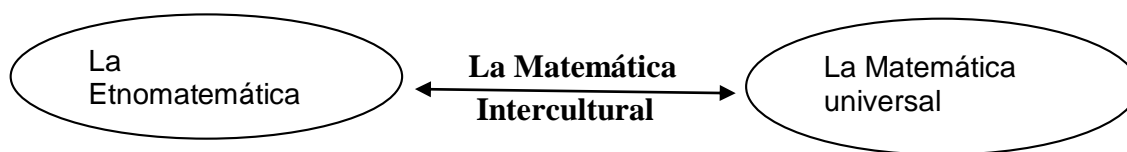
El Ministerio de Educación de Colombia citado en Blanco (2011) afirma que “debería conducir al estudiante a la apropiación de los elementos de su cultura y los elementos de la cultura matemática universal construidos por el hombre a través de la historia durante los

últimos seis mil años” (p. 61), considerando esta afirmación; “las matemáticas forman parte del proyecto educativo de nuestra sociedad, del conjunto de obras que todos debemos estudiar” (Chevallard Yves, Bosch Mariana, Gascón Josep., 1997, p. 119), en tanto D’ambrosio en el año 1998, afirma que; los propósitos de la Educación Matemática es estudiar como la persona aprende y razona matemáticamente en contextos sociales y culturales diferentes puesto que, toda comunidad desarrolla prácticas y reglas matemáticas con su propia lógica para entender, lidiar y manejar la naturaleza. Por otro lado dice; estos saberes matemáticos son transmitidos de generación en generación, ya sea por medio escrito o vía oral y pasan a ser parte de la tradición cultural de un pueblo, que es el mundo donde habitan las matemáticas, un mundo externo al hombre, pero dependiente de él (D’Ambrosio, 1998). Al mismo tiempo se utiliza la expresión enculturación matemática, para referirse explícitamente a esta parte de la enculturación, y cultura matemática para el componente matemático de una cultura (incluyendo las prácticas y valores asociados), que es el proceso mediante el cual un sujeto entra a hacer parte de una cultura matemática (Bishop, 1999, p. 119).

Una propuesta horizontal de la Matemática Intercultural en el aprendizaje: Es necesario que el estudiantado fortalezca y desarrolle capacidades y prácticas matemáticas de sus culturas y asimismo aprendan las matemáticas de otras culturas, “pues cada vez se hace necesario el uso del pensamiento matemático creativo y del razonamiento recreativo en el transcurso de sus vidas y para la interacción cultural” (DREP, 2009, p. 89), así podrá afrontar situaciones en los distintos contextos y espacios en que actuarán. puesto que “se aprende matemáticas para comprender el mundo y actuar en él” (DREP, 2009, p. 88)

Hasta hoy quizá la mayoría de los maestros del área de Matemática, desarrolla la matemática vertical, muchas veces copia fiel de los textos, sin relacionar con el contexto, es por ello que se plantea una Matemática horizontal donde implique la interconexión entre la etnomatemática y la Matemática científica universal (ver figura 1). Dicho de otro modo no se hace matemática intercultural cuando se usa solamente los conocimientos matemáticos universales o los conocimientos etnomatemáticos, sino ambas de forma horizontal.

**Figura 1: La horizontalidad de la Matemática Intercultural**



*Fuente: elaboración propia*

La base teórica de la propuesta está sustentada por un lado la educación matemática realista (EMR) del Dr. Hans Freudenthal (1905- 1990), por otro lado la enculturación matemática de Alan Bishop, así como la etnomatemática de Ubiratan D’ambrosio y

considerando los fundamentos empíricos en construcción, a partir de la investigación realizada en aula de matemática.

Bishop (1991, 1999) asume desde una perspectiva innovadora, pues concibe a las matemáticas como una especial manera de conocer, como un producto cultural y como tal condicionado culturalmente, lo mismo que su enseñanza. Por su parte la educación matemática realista (EMR) de la escuela Freudenthal (1970) considera la matemátización progresiva como la actividad de resolver problemas de la realidad, pasando por diversos niveles de comprensión.

## **2.2 Matemática intercultural en el aprendizaje**

El aprendizaje de la Matemática Intercultural, es necesario construir un currículo intercultural que medie entre la cultura pública y la cultura experiencial del estudiantado (Besalu, 2002). Por su parte DREP en 2009 indica que, desarrollar estos procesos implica que los profesores planteen situaciones y permitan que cada estudiante valore los procesos matemáticos y los resultados obtenidos, tomando en cuenta sus capacidades para observar, organizar datos, planificar, analizar, formular hipótesis, reflexionar, experimentar y transformar, empleando diversos procedimientos (p. 50).

El profesor de matemática intercultural debe redefinir su concepción teórica respecto al aprendizaje y por ende redefinir sus supuestos sobre los estudiantes que aprenden (Escalona, Sepúlveda y Sáenz, 2011). Pues trabajar la interculturalidad en la escuela implica dar una mirada distinta a una serie de aspectos de nuestra labor educativa (Minedu, 2013). Exige repensar toda nuestra práctica docente y analizar su pertinencia a la luz de las características socioculturales del estudiantado (Minedu, 2013), por ende valorar la identidad cultural (Diaz 2006). “Cuando se trabaja a partir de su cultura los alumnos no son reticentes ni tímidos, razonan y reflexionan críticamente en la solución de los problemas; y tienen mejores nociones y habilidades en el manejo de contenidos de la Matemática” (Arias, 2005, p. 135).

Es posible, utilizando los propios recursos del aimara, modernizar la lengua aymara a fin de convertirse en instrumento de educación formal en la enseñanza aprendizaje de Matemática, por otro lado, no habrá interculturalidad en la medida que ambas culturas posean sus conocimientos y términos en medidas justas, y no cuando una de ellas entre en interacción en desventaja a la otra (Mamani, 2008).

Si la Matemática Intercultural es la conexión, el puente, el enlace entre la etnomatemática y la matemática universal entonces, éste último tiene que ver con las pruebas estandarizadas a nivel mundial como la prueba PISA y a nivel nacional la ECE, por ello cabe precisar que la Competencia Matemática de PISA en 2012 no se reduce al dominio de la terminología, los datos y los procedimientos matemáticos ni a la habilidad para realizar diversas operaciones y poner en práctica determinados métodos; supone una combinación de



estos elementos con objeto de responder a exigencias que se plantean en contextos reales. Implica poseer la habilidad para plantear, formular e interpretar problemas mediante las matemáticas en una variedad de situaciones y contextos que van desde lo sencillo a lo complejo (Fonseca María, Garmendia Demetrio, Mancera Eduardo y Licea María, 2008).

Así, PISA 2012 y PISA 2015 tuvieron como centro la evaluación de la competencia matemática; en ambas evaluaciones, se buscó establecer si los estudiantes son capaces de utilizar lo que han aprendido en matemática, a situaciones que simulan la vida cotidiana.

Asimismo en PISA del año 2012 describe el enfoque a la evaluación de la competencia matemática de los jóvenes de 15 años. Es decir evalúa hasta qué punto los alumnos de dicha edad son capaces de manejar con destreza las matemáticas cuando se enfrentan a situaciones y problemas, la mayoría de los cuales están presentes en contextos del mundo real.

El Ministerio de Educación del Perú en el año 2013, asume un modelo de medición que considera tres dimensiones de la competencia matemática: a) los procesos y capacidades matemáticas, b) los contenidos matemáticos y c) los contextos. Es decir, cada una de las preguntas de la evaluación se ha construido de manera que reflejan el rango de procesos, contenidos y contextos además; hacen operativa la definición de competencia matemática.

### 2.3. Seis actividades universales de Matemática

Alan Bishop (1999) en su libro la Enculturación matemática

a) *Contar*: desarrolla el lenguaje y ha generado los siguientes conceptos: números, modelos, numéricos, números amigables, desarrollo de sistemas numéricas, representación algebraica, lo infinitamente grande y lo pequeño. b) *Localizar*: la actividad establece la diferencia entre el individuo y el espacio que lo envuelve, se relaciona con el conocimiento del espacio ambiental que surge de la necesidad de dar sentido al entorno que rodea a los miembros de una comunidad, está relacionado con tres niveles del espacio, los cuales son: el espacio físico, el espacio socio geográfico y el espacio cosmológico. c) *Medir*: está relacionado con el comercio y otras actividades como el diseño y la construcción y tiene un fuerte ingrediente social y cultural, la precisión depende de lo que se mide y para que se mide. Las unidades de medir ha contribuido al desarrollo de conceptos relacionados con la comparación, orientación, longitud, volumen, tiempo, temperatura, desarrollo de unidades de medida, instrumentos de medición, aproximación, error. d) *Diseñar*: El diseño se puede aplicar al entorno espacial mismo como en el caso de las casas, las aldeas, los huesos, los campos, las artesanías, algunos conceptos matemáticos que se pueden relacionar con esta actividad son: Diseño como la abstracción de una figura. Grande, Pequeño, Semejanza, Congruencia, Propiedades de las formas, Mosaicos, Simetría o Proporción. e) *Jugar*: Los juegos, sus descripciones, sus análisis y sus roles aparecen mencionados en diferentes escritos antropológicos, es otro tipo de interacción social, los juegos infantiles, especialmente desempeñan una función enculturadora de igual forma se reconoce el juego como una actividad adulta, todos los juegos están regidos por un conjunto de reglas, es decir un sistema lógico,

tal y como es la estructura de la matemática misma. f) *Explicar*: La actividad de explicar, eleva la cognición por encima de una experiencia simplemente relacionada con el entorno, esta actividad está relacionada con el ambiente social más que con el ambiente físico, por medio de esta actividad se pretende hacer relaciones entre fenómenos, y la búsqueda de una teoría explicativa

#### **2.4. Transformación de la Práctica Docente y la mejora de los aprendizajes**

Se ha comprobado que la retención del conocimiento adquirido después de 24 horas en un estudiante es de 5% para clases magistrales, 50% para discusión en grupo, 75% para experiencias prácticas y 90% por enseñar a otros (Sousa, 1995 citado por Rodrigues, Vargas y Luna, 2010).

Cabe precisar algunas frases de grandes célebres que se preocuparon por la práctica docente y la mejora de los aprendizajes:

- Aristóteles (384 a. C.- 322 a. C) decía, Lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciéndolo,
- Jhon Dewey (1859 – 1952), lo importante es lo que haga el estudiante, más que lo que haga el profesor.
- Jean Piaget (1896 - 1980), se aprende cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento;
- Lev Vigotsky (1896 – 1934), el aprendizaje se realiza en interacción con otros.
- David Ausubel (1918 – 2008), se aprende cuando es significativo para el sujeto.

A pesar que en las tres últimas ha existido importantes reformas curriculares, con la intención de innovar en la educación y superar el enfoque transmisivo-repetitivo del conocimiento (Vasquez, Pérez y Díaz Barriga, 2014, p. 9). No se producen cambios en los docentes la forma de enseñar, aún en matemática se aplica la transmisión de conocimientos en forma memorística, empleo de formulas sin comprender, lo cual impide en la apropiación de conceptos, la reflexión y sobre todo la resolución de problemas de alta demanda cognitiva con conexiones.

José Antonio Encinas Franco (1888 - 1958), educador puneño, considerado el maestro de los maestros, en su obra: un ensayo en la Escuela Nueva en el Perú, afirma que “el más alto cargo que un ciudadano puede desempeñar en una democracia es el de maestro de escuela” (Encinas, 1930, p.19), Propuso una redefinición de la escuela, un nuevo diseño y un modo diferente de funcionamiento; en su pensamiento se destaca que hay que articular la escuela con la comunidad, la educación con la sociedad, decía si la escuela se vincula a la vida y problemas de la comunidad, ésta se convertirá en un campo de experimentación y observación. Trabajó con niños en el desarrollo de sus capacidades cognitivas y la formación de hábitos de trabajo en contacto directo con las necesidades sociales, y con la problemática de la realidad social, cultural y natural. Planteó la enseñanza de la matemática mediante problemas escogidos en relación a su capacidad y a sus necesidades. “En vez de enseñar las

medidas de longitud en forma abstracta y desconectada de la realidad, el niño aprende las medidas utilizando en los trabajos que debe ejecutar” (Encinas 1930, p. 106), entonces se afirma categóricamente que la gran mayoría de los estudiantes aprenden mejor haciendo mediciones, estimado medidas, o calculando dimensiones.

El profesor construye su práctica docente en la etapa de planeación y en otra de ejecución, toma decisiones para conducir el aprendizaje y resolver las situaciones que surgen (Cañedo Ortiz y Figueroa Rubalcava, 2013), La práctica pedagógica incluye a todos aquellos procesos en los cuales se desarrolla la enseñanza con la intención de favorecer el aprendizaje de nuestros estudiantes.

### **3. Metodología**

#### **3.1. Enfoque y tipo de investigación**

La investigación se ubica en el enfoque cualitativo. Marshall, 2011, Preissle 2008, citado en Hernández, Fernández, Baptista (2014) señala “es recomendable cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico” (p. 358). “La Investigación cualitativa contribuye a la construcción del conocimiento” (Paz, 2003, p. 132). Siendo la línea investigación en educación matemática.

Se ubica en el tipo de investigación acción; según (Elliot, 1994; Restrepo, 2002, Sthenhouse, 1993) es transformar prácticas pedagógicas en aula. En primer lugar, debemos señalar que la investigación-acción exige a docentes-investigadores cambiar ciertos paradigmas, pues no se trata de un trabajo de laboratorio, ni de arribar a la comprobación de datos o comportamientos; se trata de una inserción en una realidad educativa determinada, desde donde se analiza las prácticas, se contrasta con la teoría y se busca cambios o mejoras en el ámbito educativo (Cabrera, 2016). La investigación acción está enfocada en el mejoramiento de la práctica pedagógica. En la transformación positiva, dirigida a mejorar la educación, particularmente la mejora de los aprendizajes.

La investigación-acción es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado (Kemmis, 1992), además Latorre (2008) considera la Investigación acción como una metodología para el profesorado.

#### **3.2. Población y muestra de estudio**

La investigación se realizó en el periodo de los 2013 y 2014 en la Institución Educativa Secundaria “Miguel Grau” de la comunidad de Huarijuyo, en el sector rural, cuyo primera lengua es el idioma originaria “aimara”, que según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2017), es considerada como población de extrema pobreza, se ubica a 25 km de la capital del distrito de Pichacani, provincia de Puno, de gestión pública pertenece a la Unidad de Gestión Educativa Local Puno, en la Region Puno – Perú. Dicha institución presta servicios a estudiantes entre las edades de 11 a 17 años del primero al quinto grado de Educación Secundaria.

La población a nivel del profesorado estuvo conformada diez docentes que laboran en la institución educativa y la muestra está representada por el propio investigador; como señalan Rodrigues, Gil y García (1996) la investigación acción se experimenta en las escuelas por los profesores. Siendo el objetivo prioritario de la investigación acción el de mejorar la práctica pedagógica (Paz, 2003); y 43 estudiantes, ya que es la cantidad de estudiantes debidamente matriculados en la Institución Educativa y la muestra fueron los estudiantes de segundo grado (10) y quinto grado (12), que según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “la muestra en la investigación cualitativa son las no probabilísticas o dirigidas, cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad; pues la elección de los elementos depende de razones relacionadas con las características de la investigación” (p. 396).

Se seleccionó estudiantes del segundo y quinto grado por ser grados terminales de sexto ciclo y séptimo ciclo respectivamente, puesto que el desde la dación del Diseño Curricular Nacional (2005), (2008) presenta los logros de aprendizaje por ciclos, como uno de los elementos articuladores en los tres niveles de la Educación Básica Regular. Además de tener carga horaria y estar todos los días en contacto con ellos en el colegio como directivo y docente a la vez en el periodo de los dos años.

### **3.3 Técnica de recolección**

Se utilizó la técnica de la observación y análisis documental, teniendo como instrumentos el diseño de sesión de aprendizaje, diario de campo, fichas de análisis documental. Tal como refiere Hernández, Fernández, Baptista (2014) “la observación es formativa y constituye el único medio que se utiliza siempre en todo estudio cualitativo” (p. 403). El diario de campo que es uno de los instrumentos utilizados en cada una de las sesiones desarrolladas, donde se registro los hechos resaltantes que sucede, permitió sistematizar la práctica investigativa así como mejorar, enriquecer y sobre todo transformar la práctica pedagógica. La ficha de análisis se utilizó para sentar el marco teórico donde se sustenta cada proceso pedagógico desarrollado en aula.

Se ha articulado desde la elaboración de la programación curricular anual, empleando como base el calendario comunal, con vinculación con los documentos de gestión escolar como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), aprobado bajo resolución directorial (2013 - 2017), Proyecto Curricular de Institución Educativa (PCI) vigente 2013 - 2014, el Plan Anual de Trabajo (PAT) vigente de los años 2013 y 2014 y el Reglamento Interno (RI) del mismo periodo. Se tomó en cuenta desde el diagnóstico del PEI en donde se prioriza los intereses, necesidades, problemas y aspiraciones de los estudiantes, en función a ello se ha planteado el diseño de las sesiones de aprendizaje para ser desarrollados en el aula de Matemática; aula entendido con dentro y fuera del salón de clases, como visitas de estudio, el cerro, las casa, lugares ceremoniales, monumentos culturales, la naturaleza, la comunidad, etc.

Se analizó los documentos entre libros, separatas, módulos e información de internet para desarrollar las competencias y capacidades matemáticas para la mejora de los aprendizajes, algunos de ellos partiendo de los conocimientos de la etnomatemática y otras de los conocimientos matemáticos universales, teniendo en cuenta el contexto, la vida cotidiana del estudiante.

Los criterios de selección se tomó en cuenta la relevancia, la naturaleza de sus contenidos, la actualización, su autenticidad y su accesibilidad. En cuanto el análisis de documentos se inició con la búsqueda de información, teniendo como base el Google académico en todo del periodo de la investigación que son dos años, considerando los criterios de actualidad y de producción científica con antigüedad de 5 años a la fecha del proceso investigativo

### **3.4 Procedimiento de análisis**

La ejecución y el análisis de las sesiones desarrolladas se ha realizado en paralelo, con el fin de mejorar y transformar la práctica pedagógica. Consciente que; “La investigación acción construye el conocimiento por medio de la práctica” Sandín citado en Hernández, Fernández, Baptista (2010); además se articula la reflexión y la acción transformadora, así como la innovación y la investigación.

Con la investigación se trató de transformar la práctica pedagógica del investigador, lo que implicó cambiar las formas tradicionales de enseñar matemática en aula en forma memorística, sin reflexión, como se plantea en la primera parte. Por lo que se aplicó en cada sesión el proceso constructivo y reconstructivo de Carr y Kemmis, (1988), el primer consiste la planificación que sería el diseño de sesión de aprendizaje, el segundo momento la acción donde se desarrolla la sesión, el tercer momento la observación en donde se utilizó el diario de campo para registrar hechos y en algunas sesiones la autograbación para luego analizar, que finalmente el cuarto momento es la reflexión, así sucesivamente se realizó en espiral cada una de las sesiones ejecutadas, para luego responder a las preguntas ¿En qué he mejorado o cambiado? ¿Cómo y de qué manera ha incidido en la transformación de mi práctica pedagógica? ¿Qué incidencia tiene en mí esta experiencia? ¿Cómo actuaré en la siguiente clase en base a la experiencia realizada?.

## **4. Resultados**

Se ha trabajado sesiones en aula con los estudiantes del segundo grado y quinto de educación secundaria grados terminales de VI y VII ciclo, con la propuesta de Matemática Intercultural en función del planteamiento de Alan Bishop, bases de la Matemática Realista y el Proyecto Curricular Regional de Puno en el área de saber fundamental de Matemática Intercultural, para hacer conocer a la región y el mundo que desde la práctica en aula se trabaja la interculturalidad. Por otro lado la transformación de la práctica pedagógica de profesor

tradicional con metodologías memoríticas al trabajo por competencias matemáticas, en donde el actor principal es el estudiante, quien logra mejores aprendizajes y significativos.

En las primeras sesiones se evidenció que las actividades de contar en aimara, los estudiantes conocen Cabe precisar que se ha validado en el trabajo in situ el año 2013, tomando como base la malla curricular de la Dirección Regional de Educación de Puno,

Se ha observado que las estrategias aplicadas en las sesiones de aprendizaje en aula, han mostrado la mejora de los niveles de aprendizaje, con las actividades de contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar, además los estudiantes han mejorado en la comprensión de conceptos matemáticos sobre todo con las actividades de medir, jugar y diseñar.

Las actividades de las sesiones de aprendizaje han resultado tan motivadoras, que no se fijaban ni en la hora, el almuerzo, y los quehaceres. El hecho de experimentar con los cinco sentidos hace que potencia el desarrollo de las capacidades y las competencias matemáticas.

El estudiantado ha logrado el paso del proceso de comprensión de lo concreto a lo abstracto, desarrollaron la creatividad, pues luego de realizar actividades como de jugar, algunos estudiantes han recreado otros juegos con sus propias reglas que ellos mismos socializaron.

En el medio rural, los estudiantes desde niños se involucran en actividades del quehacer de la comunidad, en todo caso las actividades propuestas han respondido a sus necesidades e intereses.

Del trabajo individual y personalizado, se transformó en la participación de trabajo colaborativo y en equipo. Los estudiantes al plantear problemas de diversos contextos después de haber aplicado las estrategias, han resuelto problemas liberadas de PISA, ECE.

Los estudiantes valoraron su cultura viva (etnomatemática) y el pasado internacional (matemática universal).

Respecto a la transformación de la práctica pedagógica, a partir de la aplicación y las actividades vivenciales, ya no más trabajo memorístico, las actividades sin sentido, ahora en el aprendizaje los actores principales son los estudiantes y se aprende con actividades cercanas a la realidad y que con gusto aprenden, para luego llegar a la abstracción cuando ya entendieron o hicieron suyo los conceptos matemáticos. Finalmente es necesario la inclusión de los conocimientos en los proyectos curriculares y la enseñanza relacionada con la cultura andina y del contexto rescatando los valores ancestrales y así contribuir en la identidad cultural local, regional y nacional, dado que en nuestro país disponemos de escasísimos trabajos realizados, por lo que es un campo abierta a la investigación, considerando la diversidad multicultural de nuestro Perú profundo.

Diseño de sesiones de aprendizaje desarrolladas

Actividad	Segundo Grado (VI ciclo)	Quinto grado (VII ciclo)
Actividades de contar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conociendo el sistema de numeración aimara.</li> <li>• Aprendo a calcular operaciones matemáticas en la yupana.</li> <li>• Aprendiendo a resolver problemas con la yupana.</li> <li>• Analizando los calendarios y el calendario comunal.</li> <li>• Reconociendo el quipu.</li> <li>• El ahorro es importante para mi futuro</li> <li>• Elaboro el presupuesto familiar para el buen vivir (Suma Jakaña).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconstruyendo el sistema de numeración aimara.</li> <li>• La yupana y el quipu en los cálculos de contabilidad y su resolución de problemas.</li> <li>• Reproducción de cuyes.</li> <li>• Resuelvo problemas sobre la gastronomía de mi localidad.</li> <li>• Resuelvo problemas sobre el comercio de mi localidad.</li> </ul>
Actividades de medir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haciendo mediciones en las chullpas de Cutimbo</li> <li>• Resolviendo problemas a partir de los datos recolectados en las chullpas.</li> <li>• Investigando sobre las medidas convencionales quintal, la arroba, la libra, la onza.</li> <li>• Resuelvo problemas de cilindro, la lata, el galón, la botella.</li> <li>• Analiza medidas de longitud masa y tiempo.</li> <li>• El mundo de los polígonos en la agricultura</li> <li>• Areas y perímetros en la agricultura, y los objetos en el colegio.</li> <li>• Con la zampona y la quena se aprende la matemática.</li> <li>• Analizo y mido los movimientos de las danzas de mi comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las chullpas de Cutimbo y la trigonometría</li> <li>• Reciclo papel usado, luego resuelvo problemas.</li> <li>• Investigando sobre las medidas convencionales y no convencionales.</li> <li>• Resuelvo problemas de los objetos en 3D.</li> <li>• Geometría de la agricultura,</li> <li>• Tocando los instrumentos musicales andinos aprendo matemática.</li> <li>• Mis medidas exactas de mi cuerpo.</li> <li>• Mis problemas sobre la cosecha de la papa, quinua y cañihua.</li> <li>• Mi ruta al cerro Khapia.</li> <li>• Analizo los movimientos de las danzas de mi comunidad y creo patrones.</li> <li>• Analizando el número aureo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El número aureo en mi contexto.</li> </ul>	
Actividades de localizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigo sobre la orientación y geografía de nuestra cultura.</li> <li>• Observando desde el cielo.</li> <li>• Elaboro el mapa de mi localidad.</li> <li>• La ruta al cerro más alto de mi localidad.</li> <li>• Observo el espacio.</li> <li>• Emprendo el viaje a otros lugares cada vez más lejanos (Puno, La paz, Lima, Francia, Marte, centauro, espacio).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigo sobre la orientación, navegación, astronomía y geografía de nuestra cultura.</li> <li>• Elaboro planos de mi casa y mi localidad.</li> <li>• La matemática y el lago Titicaca.</li> <li>• Observando el espacio sideral.</li> <li>• Mi viaje al espacio.</li> <li>• Resuelvo problemas con cantidades muy grandes y muy pequeñas.</li> </ul>
Actividades de diseñar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construyendo la maqueta de mi aula a escala.</li> <li>• Diseño el plano de casa a escala.</li> <li>• Resuelvo problemas de la belleza de los tejidos y vestimenta de la danzas de mi localidad: El awayu, lluchu, pollera, etc.</li> <li>• La cerámica en mi localidad.</li> <li>• Me prepara para la feria de ciencias.</li> <li>• Aprendiendo a construir las prendas de vestir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño el mapa de mi localidad.</li> <li>• Construyendo las maquetas a escala.</li> <li>• Las transformaciones geométricas en belleza de los tejidos y vestimenta de la danzas de mi localida.</li> <li>• Resuelvo problemas de la cerámica en mi localidad.</li> <li>• Presento mi proyecto en la feria de ciencias.</li> </ul>
Actividades de jugar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugando el zorro con la oveja.</li> <li>• Aprendo la geometría analizando las figuras en el tablero del juego el zorro y la oveja.</li> <li>• Jugando con la P'íyaña.</li> <li>• Participo en los juegos deportivos escolares en la sub 14 y luego resuelvo problemas.</li> <li>• El juego de la thunkuña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugando al ajedrez andino y el ajedrez universal, aprendo la geometría plana.</li> <li>• Participamos de los juegos deportivos escolares y resolvemos problemas (futbol, vóley, atletismo, etc).</li> <li>• Resolviendo problemas con el Juego de la P'íyaña.</li> </ul>



Actividades de Explicar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicando el comercio de mi localidad.</li> <li>• Explico y analizo la chakana.</li> <li>• Explicando la wifala del tawantinsuyo.</li> <li>• El mapa de Qhapaq Ñan.</li> <li>• El Qhapaq Ñan</li> <li>• Explico el mundo de la belleza matemática de mi cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolviendo problemas del comercio de mi localidad.</li> <li>• La chakana y la matemática.</li> <li>• Resuelvo problemas de la wifala del tawantinsuyo.</li> <li>• Analizando y resolviendo problemas de la ruta del Qhapaq Ñan.</li> <li>• La Matemática en la portada del sol de Tiahuanaco.</li> </ul>
-------------------------	--	--

Al finalizar el desarrollo de las actividades en ambos grados se tomó una prueba al segundo grado relacionado con la prueba ECE y para el quinto grado a la prueba PISA el cual se ha seleccionado 10 preguntas liberadas tomadas en la evaluaciones de PISA (2006 y 2009), cuya selección estuvo en función de los indicadores seleccionado para el desarrollo de las actividades, se evaluó a los estudiantes del quinto grado con resultados satisfactorios, vale precisar que; antes de aplicar las estrategias se ha realizado la evaluación correspondiente en relación a los indicadores, para observar la evolución en su desarrollo de la capacidades sobre todo en la resolución de problemas.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática ha estado dirigida a la ejecución de operaciones con creciente complejidad de cálculos, a la memorización de conceptos, al desarrollo de actividades que giran en torno al docente y provocan la pasividad del estudiante considerado éste únicamente como receptor de información y cuyo grado de abstracción muchas veces no se adecua a su nivel de desarrollo mental.

Teniendo en cuenta que una de las funciones de la enseñanza de las matemáticas es orientar para que el estudiante descubra la belleza de las mismas y encuentre su utilidad en cualquier situación real.

La Tesis de Nancy Díaz, (2006) corrobora que las experiencias culturales se desarrollan, el conocimiento matemático se transforma de una manera general, las prácticas lúdicas se van interiorizando convirtiéndose en normas o en otras formas de saber cómo; el arte o el conocimiento. Desconocer esta realidad como docentes para asumir el proceso de enseñanza aprendizaje en la actualidad es negar nuestros orígenes y las grandes posibilidades que tiene la historia de una cultura como elemento de socialización y de producción de conocimiento. Asimismo se concuerda con Minedu (2015) acerca del enfoque centrado en la resolución de problemas que constituye un verdadero desafío, en particular, para quienes trabajamos en Educación Intercultural Bilingüe y queremos lograr que, en la mayor brevedad posible, los estudiantes de comunidades y pueblos indígenas reciban la calidad de educación

matemática que requieren tener para desempeñarse con autoconfianza en cualquier espacio, a lo largo de su vida.

Por consiguiente, la educación matemática deberá conducir al estudiante a la apropiación de su cultura y a la construcción de significados socialmente compartidos, desde luego sin dejar de lado la cultura matemática universal (Blanco 2009), construidos por el hombre a través de la historia (Chevallard 1997). Es imperativo conectar los conocimientos contextuales de la cultura quechua, aimara, preinca, inca y citadina con las universales, ello implica el uso de diversas estrategias metodológicas en aula, tal como se demuestra con los resultados obtenidos en el uso adecuado de la Matemática Intercultural mejora el nivel de aprendizaje, lo cual incide en la aplicación de Pruebas PISA y ECE.

## 5.- Conclusiones

Se ha observado que las estrategias aplicadas en las sesiones de aprendizaje en aula, han mostrado la mejora de los niveles de aprendizaje, con las actividades de contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar, además los estudiantes han mejorado en la comprensión de conceptos matemáticos sobre todo con las actividades de medir, jugar y diseñar.

Las actividades de las sesiones de aprendizaje han resultado tan motivadoras, que no se fijaban ni en la hora, el almuerzo, y los quehaceres. El hecho de experimentar con los cinco sentidos hace que potencia el desarrollo de las capacidades y las competencias matemáticas.

El estudiantado ha logrado el paso del proceso de comprensión de lo concreto a lo abstracto, desarrollaron la creatividad, pues luego de realizar actividades como de jugar, algunos estudiantes han recreado otros juegos con sus propias reglas que ellos mismos socializaron.

En el medio rural, los estudiantes desde niños se involucran en actividades del quehacer de la comunidad, en todo caso las actividades propuestas han respondido a sus necesidades e intereses.

Del trabajo individual y personalizado, se transformó en la participación de trabajo colaborativo y en equipo. Los estudiantes al plantear problemas de diversos contextos después de haber aplicado las estrategias, han resuelto problemas liberadas de PISA, ECE.

Los estudiantes valoraron su cultura viva (etnomatemática) y el pasado internacional (matemática universal).

Respecto a la transformación de la práctica pedagógica, a partir de la aplicación y las actividades vivenciales, ya no más trabajo memorístico, las actividades sin sentido, ahora en el aprendizaje los actores principales son los estudiantes y se aprende con actividades cercanas a la realidad y que con gusto aprenden, para luego llegar a la abstracción cuando ya entendieron o hicieron suyo los conceptos matemáticos. Finalmente es necesario la inclusión

de los conocimientos en los proyectos curriculares y la enseñanza relacionada con la cultura andina y del contexto rescatando los valores ancestrales y así contribuir en la identidad cultural local, regional y nacional, dado que en nuestro país disponemos de escasísimos trabajos realizados, por lo que es un campo abierta a la investigación, considerando la diversidad multicultural de nuestro Perú profundo.

## **6. Agradecimientos**

A los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria “Miguel Grau” de Huarijuyo, quienes han sido los actores en el presente trabajo.

A los docentes de la institución educativa quienes apoyaron en la implementación del Proyecto Curricular Regional, ya sea elaborando módulos en otras áreas curriculares, en la integración de conocimientos a partir de situaciones contextuales.

## Referencias bibliográficas

- Arias Mejía, Pedro. (2005). *Los niños aimaras aprenden Matemática*. Puno-Perú: Editorial Titicaca.
- Besalu, Xavier. (2002). *Diversidad cultural y educación*. Madrid: Síntesis.
- Bishop, Alan (1999). *Enculturación Matemática: La Educación Matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Blanco-Alvarez, Hilbert. (2011). *La postura sociocultural de la Educación Matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona - España: Ediciones Paidós.
- Cañedo Ortiz, Teresa de Jesús, y Figueroa Rubalcava, Alma Elena. (2013). La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad. *Sinéctica*, (41), 2-18. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000200004&lng=es&tlng=es).
- Chevallard Yves, Bosch Mariana, Gascón Josep. (1997). *Estudiar Matemáticas: El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona- España: Editorial Horsori.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (1998). *Etnomatemática [Ethnomathematics]*. Sao Paulo: Editora Ática.
- D'Ambrosio, Ubiratan. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Diaz Nancy y Escobar Sandra (2006). *Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos históricos de la cultura y matemática maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo* (Tesis). Universidad de Nariño. Colombia.
- Díaz Nancy, Escobar Sandra y Mosquera Saulo (2009). Actividades didácticas apoyadas en algunos aspectos históricos de la cultura y matemática Maya. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1). 4-26. Recuperado de: <http://www.etnomatemática.org/v2-n1-febrero2009/diaz.pdf>
- Dirección Regional de Educación Puno (2009). *Proyecto Curricular Regional Puno*. Puno - Perú: Editorial Altiplano E.I.R.L.
- Elliott, Jhon. (1991), *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Elliott, Jhon. (1994), *La investigación acción en educación*. Madrid: Morata.
- Encinas Franco, José A. (1930). *Un ensayo de escuela nueva en el Perú*. Puno: Lago sagrado Editores.
- Escalona San Martín, Eduardo, Sepúlveda Obreque Karla, y Sáez San Martín, Diksa (2011). *Formación de Profesores de Matemática Intercultural, una Propuesta Socioepistemológica*, XIII-Conferencia Interamericana de de Educación Matemática CIAEM, Recife, Brasil.
- Hernández- sampieri, Riberto; Fernández-Collado, Carlos y Baptista-Lucio, Pilar (2014) *Metodología de la Investigación*. México. Mc Graw Hill Education
- Hernández- sampieri, Riberto; Fernández-Collado, Carlos y Baptista-Lucio, Pilar (2014) *Metodología de la Investigación*. México. Mc Graw Hill Education.
- Gerdes, Paulus. (1996). *Ethnomathematics and Mathematics Education*. En A. Bishop et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 909-943). Holanda: Kluwer Academics Publishers.
- Gómez-Chacón, Inés María. (2002). *Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas una perspectiva para el profesor*. Aportaciones a la formación inicial de maestros en

- el área de matemáticas: Una mirada a la práctica docente (pp. 23-58). Universidad de Extremadura: Cáceres.
- Gómez-Chacón, Inés María. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En María del Mar Moreno, Assumpta Estrada, José Carrillo, y Tomás Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140): Lleida: SEIEM.
- Kemmis, Stephen. (1992), *Mejorando la educación mediante la investigación-acción*. La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollos. Buenos Aires: Editorial Humanitas.
- Latorre, Antonio (2008). *La investigación – acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: GRAO
- Lupiañez, José Luis. (2009). *Expectativas de aprendizaje y Planificación curricular en un Programa de formación inicial de Profesores de matemáticas de secundaria* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.
- Mamani, Henry Mark. (2008). *Etnomatemática aimara. Términos, técnicas y conceptos matemáticos*. Puno-Perú: Comporación MERU E.I.R.L.
- Ministerio de Educación del Perú (2005). Diseño Curricular Nacional, proceso de articulación. Lima. Fimart S.A.C. Editores e Impresores
- Ministerio de Educación del Perú (2008). Diseño Curricular Nacional. Lima.
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *Interculturalidad desde el aula. Sugerencias para trabajar a partir de la diversidad*. Lima -Perú: Editorial Franco E.I.R.L.
- Ministerio de Educación del Perú. (2012). *PISA en el Perú. Informe pedagógico de resultados PISA 2012 en Matemática*. Lima: Publigráf HT S.A.C
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *Rutas de aprendizaje. Fascículo de Matemática*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete S.A.
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *La competencia Matemática en el marco de PISA 2015*. Lima: Publigráf HT S.A.C
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *PISA en el Perú. Informe pedagógico de resultados PISA 2012 en Matemática*. Lima: publigráf HT S.A.C.
- Morillo, Emilio. (2006). *Identidad. Proyecto Interculturalidad y Pedagogía*. Lima: Fargraf S.R.L.
- Paz Sandín, Esteban (2003) Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Madrid. Mc Graww Hill
- Proyecto Curricular Regional de Puno (2011). *Sistematización de su proceso de construcción, Construcción Social Emergente de Afirmación Cultural y Desarrollo* (pdf). Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/845>
- Rehaag, Irmgard. (2006, enero-junio). Reflexiones en torno a la interculturalidad. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, 2. Recuperado de <http://www.uv.mx/cpue/num2/critica/RehaagReflexionesInterculturalidad.htm#>
- Rodríguez-Sandoval, Eduardo, Vargas-Solano, Édgar Mauricio, y Luna-Cortés, Janeth. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-12942010000100002&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942010000100002&lng=en&tlng=es).
- Rodrigues-Gomez, Gregorio; Gil-Flores, Javier y García Jimenez, Eduardo ( 1996). Metodología de la investigación cualitativa. Granada. Ediciones Aljibe.

- Schroeder, Joachimm. (enero-junio, 2005). Mas allá de los platos típicos: El proyecto Matemática Intercultural en el Peru. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe*, 3(4). Recuperado de [http://www.fundacionfide.org/upload/90/72/matematicas\\_interculturales\\_peru.pdf](http://www.fundacionfide.org/upload/90/72/matematicas_interculturales_peru.pdf)
- UNICEF. (2007). *Conocimientos y percepciones de la población sobre los pueblos indígenas en Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Editorama.
- Vázquez-Zentella, Verónica, Pérez García, Teresa Verónica, y Díaz Barriga Arceo, Frida. (2014). El caso de Juan, el niño triqui: una experiencia de formación docente en educación intercultural. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(60), 129-154. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662014000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000100007&lng=es&tlng=es).
- Villavicencio Martha. (1983). *Numeración, algoritmos y aplicación de relaciones numéricas y geométricas en las comunidades rurales de Puno*. Lima-Perú.
- Villavicencio, Martha. (1990). *La Matemática en la Educación Bilingüe: El caso de Puno. Programa de Educación Bilingüe-Puno*. Lima, Perú.

***Wilfredo Hernán Bizarro Flores***, actual Directivo de la IES. Comercial N° 45 Puno - Perú, docente de postgrado, en la Universidad Nacional del Altiplano, Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” la Cantuta – Lima.