

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**



Estado del Arte: Sustento teórico de la Etnomatemática en la  
Educación Básica Regular

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller  
en Educación presentado por:

***CARBAJAL HUANAY, ENMA ESTEFANY***

**ASESORA:**

***SANCHEZ TRUJILLO, MARIA DE LOS ANGELES***

Lima, 2021

## Resumen

Este trabajo de investigación surge a partir del hecho de que, en muchas instituciones, la enseñanza de las matemáticas se sigue produciendo de manera tradicional y no se busca otras maneras de enseñar. Frente a ello, surge la Etnomatemática que busca recuperar el pensamiento matemático de los grupos culturales y así convertir el aprendizaje en una actividad significativa y útil para los estudiantes. El objetivo de este trabajo consiste en analizar el sustento teórico de la Etnomatemática en la Educación Básica Regular. Para ello, se realizó un estudio documental y se utilizaron diversas fuentes de información. El horizonte temporal que se consideró fue de los últimos veinte años, pero también se incluyeron algunas fuentes de la década del noventa por la importancia de la información. De esta manera, esta investigación aporta aquellos sustentos teóricos en los que la Etnomatemática se apoya para hacer una contribución en las bases teóricas de la enseñanza de la matemática. Además, permite reflexionar sobre las prácticas pedagógicas y la manera cómo se enseñan las matemáticas considerando relevante el aspecto cultural del estudiante. En este trabajo, se presentan tres partes esenciales para el desarrollo del tema: aportes teóricos de la psicología del aprendizaje, la pedagogía y la didáctica de la matemática. En la primera, se desarrolla los aportes de la teoría sociocultural de Vigotsky y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. En la segunda parte, se presenta la enculturación matemática de Bishop y la pedagogía de Paulo Freire. Y en la última parte se explica la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y la educación matemática realista de Hans Freudenthal.

Palabras claves: Etnomatemática, educación matemática, pensamiento matemático, matemática y cultura

## Abstract

This research arises from the fact that, in many institutions, the traditional teaching and other ways of teaching are not sought. In consequence, Ethnomathematics arises which seeks to recover the mathematical thinking of cultural groups and thus turn the learning into a meaningful and useful activity for students. The objective of this research is to analyze the theoretical underpinning of Ethnomathematics in Regular Basic Education. For this purpose, a documentary study was carried out and a wide range of sources of information were used. The time horizon considered was the last twenty years, but some sources from the nineties were also included due to the importance of the information. In this way, this research provides the theoretical underpinnings on which Ethnomathematics is based in order to contribute to the theoretical bases of teaching mathematics. In addition, it allows reflecting about pedagogical practices and the way mathematics is taught considering the student's cultural aspect as relevant. In this research, three essential parts are presented for the development of the subject: theoretical contributions from psychology of learning, pedagogy and didactics of mathematics. In the first part, the contributions of Vygotsky's sociocultural theory and Ausubel's theory of meaningful learning are developed. In the second part, Bishop's mathematical enculturation and Paulo Freire's pedagogy are presented. And in the last part, Guy Brousseau's theory of didactical situations and Hans Freudenthal's realistic mathematics education are explained.

Keywords: Ethnomathematics, mathematical education, mathematical thinking, mathematics and culture

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>1. APORTES TEÓRICOS DESDE LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE</b> .....	6
1.1. LA TEORÍA SOCIOCULTURAL DE VIGOTSKY .....	6
1.2. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO POR DAVID AUSUBEL .....	8
<b>2. APORTES TEÓRICOS DESDE LA PEDAGOGÍA</b> .....	10
2.1. ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA DE ALAN J. BISHOP.....	10
2.2. LA PEDAGOGÍA DE PAULO FREIRE .....	14
2.2.1. Pedagogía del Oprimido .....	15
2.2.2. La Acción Dialógica: Esencia de la Educación como Práctica de la Libertad .....	18
<b>3. APORTES TEÓRICOS DESDE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA</b> .....	20
3.1. TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU ...	20
3.2. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA DE HANS FREUDENTHAL...	22
<b>REFLEXIONES FINALES</b> .....	25
<b>REFERENCIAS</b> .....	27

## Introducción

El presente trabajo de investigación lleva como título “Estado del Arte: Sustento teórico de la Etnomatemática en la Educación Básica Regular”, y busca responder a la pregunta ¿Cuál es el sustento teórico de la Etnomatemática en la Educación Básica Regular? Por ello, se planteó, como objetivo, analizar el sustento teórico de la Etnomatemática en la Educación Básica Regular.

La motivación para elaborar este trabajo surge a partir de la idea de que en la actualidad la enseñanza de las matemáticas se realiza de manera tradicional, sin considerar el aspecto cultural del estudiante. Esto genera que la educación matemática no se centre en las necesidades del alumno. Por ello, en este trabajo, se presentan los sustentos teóricos de la Etnomatemática para hacer una contribución en los fundamentos teóricos de la enseñanza de la matemática. Este término introducido por el brasileño D’Ambrosio es una perspectiva de la matemática que busca recuperar el pensamiento matemático dentro los grupos culturales para evitar procesos de exclusión y lograr preservar la diversidad cultural (Jaramillo, 2012).

Por lo mencionado anteriormente, se ha decidido elaborar un Estado del Arte y no otro tipo de estudio, porque este tipo de investigación se focaliza en un objeto de estudio para ser sustentada a partir de otros estudios (Mendivil et al., 2020). La perspectiva desde la cual se ha elaborado esta investigación es a partir del interés por conocer los aspectos teóricos que sostienen la Etnomatemática como estudio entre la relación de la matemática y la cultura en la enseñanza desde el ámbito educativo. De esta manera, se busca asumir una postura crítica y aportar un nuevo conocimiento. Incluso, se han revisado fuentes que presentan perspectivas diferentes para el desarrollo del tema.

Además, es preciso mencionar la línea de investigación priorizada por el Departamento de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú con la que el tema se relaciona. En este trabajo, esta es la de “Currículo y didáctica”, porque el objeto de estudio se encuentra dentro del Currículo Nacional. Esto se explica en la guía académica para la investigación de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde esta línea comprende estudios relacionados con el currículo en diferentes contextos o por grados o cursos educativos (Mendivil et al., 2020).

La metodología que se ha trabajado obedece a un estudio documental y se detalla a continuación. Primero, se ha realizado una revisión bibliográfica acerca del tema. Para ello, lo relevante fue buscar, desde distintas perspectivas, considerando palabras clave como “Etnomatemática”, “educación matemática”, “matemática y cultura”, entre otras. En este primer proceso, se revisaron diversas fuentes de información como libros, investigaciones y artículos académicos. Algunas bases de datos que se utilizaron fueron ProQuest, Springer, Redalyc, EBSCO, repositorio PUCP, entre las primordiales. El horizonte temporal es de los últimos veinte años, pero se consideró algunas fuentes de la década del noventa para desarrollar los aportes teóricos por la importancia de la información.

Segundo, se seleccionó la información más relevante de las fuentes y se sistematizó en una matriz donde se realizó el registro de la información y la organización. Tercero, se analizó la información recogida y se clasificó de acuerdo con la categoría para construir los capítulos del Estado del Arte relacionados con el problema de investigación; y, por último, se inició con la redacción del Estado del Arte.

De esta manera, el desarrollo de este trabajo aporta aquellas bases teóricas en las que la Etnomatemática se apoya y, al ser un tema nuevo para algunos docentes, las metodologías de enseñanza aún están en formación. Sin embargo, ello no impide que los educadores investiguen sobre nuevas metodologías de enseñanza para la mejora de los aprendizajes de los educandos. Además, permite reflexionar sobre la manera cómo se enseñan las matemáticas en las aulas desde otra perspectiva considerando relevante el aspecto cultural del estudiante. Así, la comunidad se involucra en el proceso de enseñanza-aprendizaje para preservar la diversidad cultural, lo cual favorece a que el aprendizaje de la matemática sea significativa y útil para los alumnos en su vida diaria.

En este trabajo, se presenta tres partes esenciales para el desarrollo del tema: aportes teóricos desde la psicología del aprendizaje, la pedagogía y la didáctica de la matemática. En la primera, se desarrolla los aportes de la teoría sociocultural de Vigotsky y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. En la segunda parte, se desarrolla la enculturación matemática de Bishop y la pedagogía de Paulo Freire. Y, en la última parte, se explica la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y la educación matemática realista de Hans Freudenthal.

## **1. Aportes Teóricos desde la Psicología del Aprendizaje**

A continuación, se presentarán dos aportes desde la psicología del aprendizaje: uno de ellos es la teoría sociocultural de Lev Vigotsky y el otro es la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.

Seguidamente, para explicar el aporte teórico de la teoría sociocultural de Vigotsky en la Etnomatemática, es necesario aproximarnos a los sustentos de algunos autores como Caiceo (2012), Jaramillo (2012), García y Gaudencio (2014), Salas et al. (2016), Silva (2016), Camarena (2017), Da Silva (2017) y Pin et al. (2019).

### **1.1. La Teoría Sociocultural de Vigotsky**

Vigotsky (2009, como se citó en García y Gaudencio, 2014) desde la teoría sociocultural menciona que el entorno es un elemento importante que influye en el aprendizaje del individuo. Por eso, al niño se le considera un ser social y el proceso de su desarrollo está influenciada por su entorno social e histórico (Pin et al., 2019). Este proceso necesita de una interacción entre individuos para lograr transmitir la cultura del uno al otro, ya que no se realiza por sí solo. Esta interrelación ocurre con mayor frecuencia en la escuela y es ahí donde la mediación del docente es importante para lograr tal fin.

Por ello, Vigotsky (1988, como se citó en Camarena, 2017; Pin et al, 2019) presenta la noción de zona de desarrollo próximo representada, por lo que el niño es capaz de hacer y lo que puede hacer con ayuda de un compañero más apto. En el aula, el docente debe ser quien intervenga ofreciéndoles diferentes espacios para favorecer la interacción. Asimismo, la zona de desarrollo próximo otorga importancia a las conductas que van cambiando y el docente debe estar pendiente de lo que el niño hace (Caiceo, 2012). Cabe destacar que, en el trabajo colaborativo, se produce una mayor interacción entre los alumnos y, el docente es quien debe ser el mediador de ello (Camarena, 2017). Además, se menciona que, en el proceso de aprendizaje o desarrollo, existen dos aspectos fundamentales: lo social y lo psicológico.

A su vez, Jaramillo (2012), desde una perspectiva sociocultural, explica que el conocimiento se obtiene de la interacción del sujeto con los demás, en otras palabras, el conocimiento no es extrínseco, es lo que el individuo posee y logra interiorizar. El

autor menciona que la educación matemática considera al conocimiento matemático como una actividad social, donde el resultado es la interacción social de los individuos, considerando así los saberes y el significado de los grupos socioculturales como los constructores del conocimiento matemático (Jaramillo, 2012; Silva et al., 2016).

D'Ambrosio (1999, como se citó en Salas et al., 2016) explica que en un entorno intercultural la educación debe considerar las prácticas y percepciones de los estudiantes para consolidar su aprendizaje. En otras palabras, debemos considerar su historia personal y colectiva del estudiante. Por tal motivo, la Etnomatemática toma de referencia lo mencionado por Vigotsky y considera incorporar las prácticas sociales del maestro y el alumno en el ámbito curricular. De esta manera, se contribuye a la inclusión de los conocimientos propios de los estudiantes, su cultura, para relacionarlo con los nuevos y así darle un significado. También, Jaramillo (2012) explica que el conocimiento matemático dentro de la Etnomatemática se pone al servicio de las actividades diarias.

Vigotsky (2007, como se citó en Da Silva, 2017) hace referencia al término de función psicológica superior a esa mezcla del instrumento y el signo en la actividad psicológica. Este término implica que se debe interactuar con el propio objeto y es necesaria la interacción con los demás. Este aspecto es importante, ya que, en ambientes de cultura originaria, el aprendizaje de la matemática en los estudiantes se realiza por medio de actividades que nos pueda presentar la Etnomatemática en el mismo entorno del niño.

En resumen, el aporte central de la teoría sociocultural de Vigotsky para la Etnomatemática es que se debe considerar el entorno de los estudiantes para recoger los conocimientos matemáticos de su cultura y así poder llevar un proceso de aprendizaje significativo para el estudiante. Además, Silva et al. (2016) menciona que matemática es la representación de antiguas culturas que nos precedieron y que sin cultura no hay educación. Esto quiere decir que, sin cultura, no hay aprendizaje-enseñanza y los docentes deben ser conscientes de eso. Por ello, la Etnomatemática reconoce que las culturas son las que fueron creando los conocimientos matemáticos y se consideran importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el siguiente subapartado, se explicará el aporte de la teoría del aprendizaje significativo por David Ausubel en la Etnomatemática. Por esa razón, se han revisado tres documentos de investigación de los cuales se ha recogido información para comprender su aporte en la Etnomatemática. Los autores de los artículos de investigación que se han revisado para el desarrollo del subapartado son Rodríguez (2008); Geromel (2013); y Maia y Rodrigues (2014).

## **1.2. Teoría del Aprendizaje Significativo por David Ausubel**

Ausubel (2002, como se citó en Rodríguez, 2008) expresa que la teoría del aprendizaje significativo es un proceso donde existe una relación entre nuevos conocimientos con la estructura cognitiva del estudiante. Esa correspondencia es realizada mediante los subsumidores o ideas de anclaje. Las ideas propias de los estudiantes son las que brindan un significado al nuevo conocimiento que se está adquiriendo por el estudiante. Como consecuencia de esta relación, los subsumidores se van enriqueciendo y se modifican, para crear así otros que servirán como base para otros conocimientos nuevos que se presenten (Rodríguez, 2008; Geromel, 2013).

Para favorecer el aprendizaje significativo, han de darse dos condiciones (Rodríguez, 2008). Una de ellas es una actitud de predisposición por parte del estudiante. Esta no es responsabilidad exclusiva del alumno, sino que también depende del clima adecuado que genere el docente para ayudar en su aprendizaje. Además, para que el aprendizaje sea significativo, los docentes deben conocer los conocimientos que tienen los estudiantes hasta el momento. De esa manera, al brindarles nueva información, podrán vincularlas con sus saberes previos. Si esto último no se realiza, se produciría un aprendizaje mecánico ocasionando el olvido del conocimiento fácilmente (Rodríguez, 2008).

La otra condición es la presentación de un material significativo por el docente. Esta relevancia no está en el material, sino en la relación que se produce entre el uso del material y las ideas de anclaje del estudiante (Rodríguez, 2008). En otras palabras, el material que se presente debe tener un objetivo claro que se relacione con lo que el estudiante sabe y así podrá ser potencialmente significativo. Es relevante mencionar que para que se motive el logro un aprendizaje a largo plazo se requiere de todo un conjunto de pasos para lograrla.



El aporte de Ausubel es importante para la Etnomatemática, porque demuestra la importancia de los conocimientos que ya se tiene para que se produzcan nuevos aprendizajes de manera significativa. Además, el objetivo principal de la teoría de Ausubel es encontrar las condiciones del aprendizaje para poder realizar cambios en las estructuras cognitivas. Esto considerado por la Etnomatemática e implica que los docentes sean conscientes de los elementos que están presentes en el contexto cultural de los alumnos. Por eso, a partir de vincular los conocimientos previos con los nuevos, se produce un aprendizaje significativo (Maia y Rodrigues, 2014).

D'Ambrosio (2005, como se citó en Maia y Rodrigues, 2014) explica que los docentes deben ser conscientes de que los estudiantes dentro de su entorno cultural sean capaces de manejar conocimientos matemáticos en las actividades diarias que realizan. Estas acciones pueden vincularse cuando ayudan a sus padres en la construcción de la casa, confección de objetos, entre otros. Estas actividades cotidianas son consideradas importantes en la Etnomatemática, porque esta considera que el pensamiento matemático se fue creando para solucionar problemas cotidianos y de esta manera lograr vincular las prácticas de una cultura con las matemáticas.

Es así como el aporte de la teoría del aprendizaje significativo en la Etnomatemática ayuda a visibilizar la relevancia del contexto sociocultural de los estudiantes en la educación matemática para lograr el aprendizaje significativo. Sin embargo, la mayoría de las acciones pedagógicas que hoy en día se dan en el aula son ajenas a los conocimientos existentes del contexto del estudiante. Como explican Maia y Rodrigues (2014), todos aprenden cuando existe una interacción entre el pensamiento y las propias acciones. En otras palabras, se aprende considerando las propias ideas, en las interacciones que se produce en el entorno sociocultural a donde cada uno pertenece.

## **2. Aportes Teóricos desde la Pedagogía**

A continuación, se presentarán dos aportes desde la pedagogía: uno de ellos es la enculturación matemática de Alan J. Bishop y el otro es la pedagogía de Paulo Freire.

Seguidamente, para explicar los aportes desde la enculturación matemática de Alan J. Bishop en la Etnomatemática es necesario aproximarnos a los sustentos de algunos autores como Clements (2008), Jaramillo (2012), Nutti (2013), Albanese et al. (2014), Fuentes (2014) y Salas et al. (2016). Asimismo, se consideraron los aportes del libro de Alan J. Bishop de 1999.

### **2.1. Enculturación Matemática de Alan J. Bishop**

Alan J. Bishop fue un profesor matemático que se interesó e influenció en el accionar de las matemáticas y la Etnomatemática en las escuelas a nivel mundial. Este apartado, se va a centrar en sus aportes netamente relacionados a la matemática y la cultura en el ámbito educativo.

Bishop (1999) explica que no hay una justificación para enseñar matemáticas de una sola manera en diferentes lugares, ya que habitualmente se centra en la solución de problemas, reglas por aprender y las técnicas que se deben adoptar para la solución de cada problema. Es por ello que, no se debe ignorar la individualidad del estudiante en la enseñanza, aunque las matemáticas sean universales.

Además, Bishop (1999) denomina a esa manera de enseñanza “aprendizaje impersonal”. Esto se refiere a que el docente procura que los estudiantes aprendan matemática, mas no que sea significativo para ellos. Por eso, es relevante considerar en la enseñanza de la matemática los conocimientos propios de los estudiantes y así orientar a la construcción de su aprendizaje mediante sus intuiciones e interpretaciones personales. La matemática no se debe concebir como impropio a la persona, sino como parte de cada individuo (Bishop, 1999).

Asimismo, Bishop (1999) señala que para aprender no se necesita un libro, sino actividades y recursos que ayuden al desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos durante la enseñanza. Considera el entorno como el estimulante del proceso de aprendizaje y que solo el profesor es quien puede personalizar la enseñanza en el

aula, siempre y cuando se le otorgue la oportunidad, ya que no se quiere que la enseñanza sea individualizada referida solo por un libro, que no satisface las necesidades de todos los estudiantes. A partir de lo explicado anteriormente, Bishop hace mención al término de “enculturación matemática”.

Clements (2008) menciona que, para Bishop, la Etnomatemática es una herramienta teórica y metodológica para generar lo que se denomina enculturación matemática en los docentes. Esta se fundamenta en el reconocimiento de las prácticas sociales y culturales. Las prácticas son consideradas generadoras de conocimiento matemático dentro de un entorno (Albanese et al., 2014; Bishop, 1999). A su vez, Salas et al. (2016) alegan que la enculturación matemática impacta en la identidad social y la liberación del conocimiento.

El aporte más resaltante que se ha identificado son las actividades que contribuyen al desarrollo de las matemáticas en las distintas culturas. Autores como Bishop (1999), Nutti (2013), y Salas et al. (2016) reconocen que las seis prácticas o actividades son relevantes cuando se imparte la enseñanza de las matemáticas dentro de una comunidad o grupos culturas como denominan los autores.

La Etnomatemática, al ser una manera de incorporar las actividades propias de los grupos étnicos en la educación matemática (Jaramillo, 2012), recoge el aporte de la enculturación matemática de Bishop (1999) y se considera seis actividades que están presentes en una cultura. A continuación, se detallarán estas actividades.

1. Contar: es una de las actividades que más se investiga. El autor menciona que en varias partes del mundo existen indicios de contagio hace mucho tiempo. La simbolización de esta actividad ha ido mejorando. Los números fueron representados de maneras diferentes, por ejemplo, los nudos, ábacos, trazos de tiza, entre otros. Desde un enfoque cultural, la actividad de contar involucra diversos aspectos como el lenguaje y las maneras de presentar la cantidad. Esta se relaciona con la vida cotidiana y con los procesos cognitivos de clasificar y buscar pautas.
2. Medir: está relacionada con el concepto de número donde se compara, ordena y cuantifica cualidades que se consideran relevantes. Los grupos sociales reconocen la importancia de algunos aspectos, pero no se valora lo

mismo y de la misma manera. El aspecto social se ve involucrado en esta actividad, ya que la medición está relacionada con los sucesos importantes de la vida comunitaria de un grupo cultural como la vida económica y comercial. Algunos conceptos matemáticos presentes en esta actividad son los cuantificadores comparativos, el tiempo, temperatura, peso, sistema de medida, longitud, área, entre otros.

3. Localizar: esta actividad muestra que es importante el ambiente social para el desarrollo de las nociones matemáticas como la geometría. El planteamiento universal de la actividad se fundamenta en Pinxten (1983, como se citó en Bishop, 1999) quien hace referencia a que cada cultura tiene su manera de representar su entorno, aun cuando, las culturas se refieren a los mismos astros y lo realizan haciendo uso de instrumentos similares para lograr la comprensión. La localización se relaciona con niveles del espacio y estos son el cosmológico, el socio geográfico y el físico. El segundo es el más relevante, porque presenta nociones de la geometría, dirección, orden y la infinitud.

4. Diseñar: esta actividad se refiere a la tecnología, dispositivos y objetos que las culturas diseñan para su vida cotidiana. Además, está relacionada con las nociones geométricas, debido a que se presenta la posibilidad de imaginar figuras, formas y patrones en la naturaleza. Matemáticamente hablando, el producto terminado no es relevante, pero sí lo es las propiedades de la materia cuando se elabora algo de manera científica.

La noción de forma se desarrolla cuando se realiza la actividad de diseño y su representación. También, la matemática se encarga fundamentalmente de la imaginación y no de la fabricación de los diversos objetos elaborados por una cultura, es así que se crea un vínculo entre el diseño, imaginación y matemática. La imaginación se nutre de los sentimientos y creencias de uno mismo y en matemática, con las figuras y objetos. Esta actividad está relacionada con conceptos matemáticos como la abstracción, congruencia, propiedades de las figuras, proporcionalidad, entre otros.

5. Jugar: esta actividad ha sido importante en el desarrollo de la cultura. Desde la visión antropológica y cultural el juego llega a ser relevante en la

matemática desempeñando una función enculturadora. El juego es una actividad adulta donde se desarrollan diversas habilidades matemáticas viniendo a ser un sistema lógico por la existencia de reglas. Algunos conceptos matemáticos que se desarrolla son la estimación, estrategias, predicción, lógica y entre otros.

6. Explicar: esta actividad está relacionada con la cognición que se realiza entre la abstracciones y formalizaciones de las otras actividades. En las culturas, la actividad “explicar” tiene la función social de presentar el conocimiento y los saberes de la comunidad desde distintos ámbitos. Obviamente, algunas veces estas explicaciones han sido reemplazadas por otros métodos más sofisticados. La matemática es una manera de explicación sobre el saber ancestral de la población. Con esta actividad, se desarrolla algunos conceptos matemáticos como la generalización, tablas, gráficos, equivalencia, algoritmos, entre otros.

Con estas seis actividades, se pretende explicar que los conceptos matemáticos se encuentran dentro de las actividades que se realizan en las diferentes culturas. Además, Fuentes (2014), al buscar una manera de integrar la Etnomatemática en la escuela, refiere que estas actividades consideradas como universales al ser modeladas pueden ayudar en la implementación de la Etnomatemática en el aula. Es así que se recoge los aspectos matemáticos de la cultura para vincularlas en el proceso del aprendizaje y la enseñanza de los alumnos en la escuela.

Lo que se ha explicado párrafos anteriores se relaciona con lo referido por D’Ambrosio (1993, como se citó en Fuentes, 2014) sobre la implementación de la Etnomatemática en las escuelas y eso se expone a continuación.

[...] para un trabajo pedagógico desde la perspectiva de la Etnomatemática es necesario una nueva postura educacional, la búsqueda de un nuevo paradigma de educación que sustituya el ya desgastado sistema enseñanza-aprendizaje, basado en una relación obsoleta unidireccional de causa-efecto, para esto es esencial el desarrollo de la creatividad, conducir a nuevas formas de relaciones interculturales, proporcionar un espacio adecuado para preservar la diversidad y eliminar la desigualdad. (p.228)

Por ello, la enculturación matemática mencionada por Bishop hace referencia a que, la enseñanza de las matemáticas debe considerar el entorno del estudiante.

Esto se relaciona con lo que se dice de la Etnomatemática donde se busca considerar las prácticas cotidianas de los estudiantes dentro de las matemáticas. Las matemáticas son universales, pero la manera como se enseña debe realizarse de manera individual considerando la cultura del estudiante. El aporte de la Enculturación Matemática a la Etnomatemática se considera relevante, ya que están estrechamente relacionadas con el estudio de la matemática y la cultura dentro de la enseñanza en la Educación Básica Regular. Este aporte teórico es el que se relaciona en mayor medida con la Etnomatemática a diferencia de los demás aportes.

Desde la pedagogía, también se encuentra Paulo Freire que brinda aportes importantes para esta investigación. En este apartado se presentará “La pedagogía del oprimido” y “La acción dialógica: Esencia de la educación como práctica de la libertad”. Estos dos se explicarán y relacionarán con la Etnomatemática en el ámbito educativo.

## **2.2. La Pedagogía de Paulo Freire**

Paulo Freire es un pedagogo y un influyente teórico de diversos temas de educación en los últimos años. Él considera a la educación como una praxis, acción y reflexión de las personas en el mundo para lograr transformarla. Con lo relacionado a la cultura Freire (1993, como se citó en Balaguer y Vidal, 2013) menciona que cada cultura tiene sus propias necesidades y por ello, se debe priorizar conocimientos diversos y únicos.

La matemática es parte de los grupos culturales, en occidente estas empezaron a enseñarse y después se fue aplicando alrededor de todo el mundo por considerarse un conocimiento universal. Al día de hoy, la conocen como matemática tradicional, pues se centra en la transmisión de conocimientos del docente al estudiante. Sin embargo, al encontrarnos en un entorno donde el estudiante es el principal actor de su aprendizaje, es necesario buscar otras formas de enseñanza para involucrar el aspecto social y cultural del alumno en su aprendizaje (Balaguer y Vidal, 2013).

La Etnomatemática es una respuesta a esta necesidad, porque en la escuela, busca lograr que el alumno se apropie de los saberes vinculándolo con su cultura y que sea el actor principal del proceso de aprendizaje (Fuentes, 2013). Hasta el momento esta forma de enseñanza considera que las matemáticas se originaron a

partir de los grupos culturales y que va evolucionando con las personas a lo largo de los años (Fuentes, 2013). En otras palabras, como mencionan Silva et al. (2016), estos saberes han ido evolucionando a través de un proceso de interacción entre ellos para lograr satisfacer sus necesidades de supervivencia y adaptarse a los diferentes cambios en el tiempo.

Por eso, en las escuelas siempre debe estar en cuestión qué enseñar, cómo enseñar y la manera de enseñar, es más, qué saberes serán descontinuados y cuáles se seguirá enseñando (Rodríguez y Mosqueda, 2015). Además, estos autores mencionan que los docentes deben enseñar de manera crítica con métodos de acuerdo a las necesidades y estar en constante investigación. Pero en la mayoría de veces se olvida el contexto en donde se encuentra el estudiante y se considera la enseñanza de la matemática de manera tradicional.

A continuación, se presenta a los autores del más antiguo al más actual que se ha considerado para el desarrollo de uno de los aportes que es más conocido de Freire y se menciona de qué manera se relaciona con la Etnomatemática. Se han revisado siete artículos de investigación y se ha recogido información para presentar el aporte en la Etnomatemática. Los autores de los artículos de investigación que se han revisado son Zaslavsky (1998); Lerman y Zevenbergen (2004); Martins y Pereira (2009); Fuentes (2014); Bozi et al. (2015); Bandeira (2016) y Malagón (2018).

### **2.2.1. Pedagogía del Oprimido**

De acuerdo con Malagón (2018), y Bozi et al. (2015), en la escuela, existen posturas homogeneizantes sobre el aprendizaje y esto se realiza de manera cotidiana. Freire (1993, como se citó en Malagón, 2018) menciona que los docentes deben ser quienes reconozcan el estado de la opresión en el aula y después buscar la manera de romper cualquier forma de dominación en el aula. Pero si no se realiza ello, se estaría cayendo en el error de lo que Freire denomina como “Educación bancaria”. Esta tiene como principios la domesticación y alienación con la transferencia de conocimientos existiendo de por medio la opresión (Martins y Pereira, 2009). En esta educación bancaria, el docente es el único que posee los conocimientos y se realiza sin considerar el contexto del estudiante.

Freire critica a lo que él llama “invasión cultural” en el estudiante. Como se menciona en Bozi et al. (2015) el programa o el currículo responde a intereses propios de los invasores y no el de los invadidos. Al enseñar de esa manera los que son invadidos en este caso los estudiantes adoptan estos conocimientos como propios y dejan de lado su propia cultura. Este proceso crea que los invadidos cada vez más quieran ser como los invasores adoptando sus costumbres. Con este planteamiento, los invasores construyen una cultura de sumisión que solo los beneficia a ellos. Knijnik (2001, como se citó en Bandeira, 2016) expresa que tener un currículo que reconozca la cultura de los estudiantes ayudaría a que estos efectos de invasión sean menos graves y así poder preservar la cultura.

Enfocándonos en la enseñanza, se menciona que la matemática que se desarrolla en la escuela refleja la cultura del colonizador, en otras palabras, estas prácticas rechazan u omiten la cultura de los estudiantes (Bozi et al., 2015). Las matemáticas, a lo largo de la historia, han sido desarrolladas para solucionar problemas cotidianos y de esta manera han pasado a ser parte de su propia cultura. Asimismo, Bandeira (2016) explica que las actividades cotidianas de las personas, ya sea cómo comprenden el mundo y viven en él, son componentes esenciales para el desarrollo de la educación.

Al respecto, Fuentes (2014) menciona que se relaciona con el planteamiento de Freire quien muestra que la educación debe estar basada en el respeto a la cultura en todas sus manifestaciones. Por ello, para quebrantar las prácticas de dominación en la escuela, D’Ambrosio (1993, como se citó en Fuentes, 2014) explica que es necesario recurrir a lo que él llama “Etnomatemática”. Desde esta perspectiva, se busca eliminar la desigualdad y crear nuevas formas de relaciones interculturales para preservar la diversidad mediante la enseñanza de las matemáticas. Freire expresa que es necesario hacer una reapropiación de los conocimientos propios de las culturas y dejar de lado las matemáticas académicas de occidente (Fuentes, 2014). Estas últimas son consideradas opresoras dentro del sistema de enseñanza de las matemáticas.

Como menciona Fuentes (2014) respecto de la Etnomatemática:

[...] la Etnomatemática toma partido en esta lucha valorando los conocimientos ancestrales, pues pretende estudiar, comprender las prácticas y conocimientos



considerados extraescolares de diferentes grupos culturales, busca hacer visibles y válidos los conocimientos que no pertenecen a la lógica occidental y las instituciones escolares, hacen un llamado a presentar la construcción social del conocimiento matemático y los aportes que han hecho diferentes pueblos a través de la historia. Estas características tienen diferentes implicaciones, como la presentación del conocimiento matemático como una construcción cultural, variable de acuerdo a las necesidades y cosmovisiones de las diferentes comunidades (p.224).

De ello, se infiere que considerar a la Etnomatemática en la educación ayuda a la descolonización y emancipación de los conocimientos que se han ido implantado en la educación durante varios años y que obviamente han sido deslegitimados por los de occidente. Además, que ayuda a revalorizar la cultura de los grupos culturales menos favorecidos para incluirla en la enseñanza de la matemática en los colegios.

Entonces relacionando las ideas de D'Ambrosio y Freire, ambos coinciden en la relevancia que se le otorga a la matemática en la vida cotidiana (Martins y Pereira, 2009) y defienden la educación crítica, pues la educación no debe apoyarse en técnicas con las que solo describen situaciones abstractas y no involucran a las reales (Bozi et al., 2015). Asimismo, se hace énfasis en que los estudiantes deben cuestionar las actitudes de desigualdad y sumisión que existen, especialmente en el conocimiento sistematizado al que están acostumbrados. El docente debe ser quien escuche y respete las diferentes maneras del pensamiento matemático del estudiante (Lerman y Zevenbergen, 2004).

Bozi et al. (2015) explican que la Etnomatemática considera que no existe solo una matemática, sino que existen varias, ya que cada grupo cultural posee su conocimiento matemático. Por ello, se busca que los estudiantes puedan desarrollar una visión crítica de su propia realidad considerándose como el centro de su enseñanza y evitando la opresión (Bozi et al., 2015). Freire consideró la relación de las propias experiencias en el aprendizaje y buscó un currículo contextualizado (Bandeira, 2016; Zaslavsky, 1998). La Etnomatemática recoge ello y considera reinventar la enseñanza de las matemáticas tradicionales para vincularlos con los conocimientos de las culturas. De esa manera, se reconoce al alumno como el actor principal de su aprendizaje.

En conclusión, los planteamientos de Freire con respecto a la opresión en las aulas, lo recoge la Etnomatemática. Esta considera el conocimiento que han ido desarrollando las culturas a lo largo de los años y busca la manera de incluirla en las

aulas. Todo ello se debe considerar para evitar la opresión de la cultura occidental de las matemáticas sobre los diferentes países donde se enseña ese tipo de matemáticas. Se reconoce que las matemáticas son universales, pero su enseñanza no debe eludir la individualidad del estudiante. No se debe olvidar que, para quebrantar el círculo vicioso de la opresión, es necesario que el oprimido tenga un pensamiento crítico sobre su realidad; por lo tanto, la escuela debe formar y guiar al estudiante para el desarrollo de ello.

A continuación, se presentará el desarrollo del segundo aporte de Paulo Freire que es “La acción dialógica: Esencia de la educación como práctica de la libertad”. Por ello, para su explicación, se han revisado cinco artículos de investigación de los cuales se ha recogido información para comprender su relación con la Etnomatemática. Los autores de los artículos de investigación que se han revisado para el desarrollo de este subapartado son Fantinato (2009); Bozi et al. (2015); Monteiro y Rodrigues (2015); Rodríguez y Mosqueda (2015); y Bandeira (2016).

### ***2.2.2. La Acción Dialógica: Esencia de la Educación como Práctica de la Libertad***

El diálogo pedagógico es una forma de liberación. Esta se opone a la educación bancaria donde se considera que la educación se debe dar unidireccionalmente. Con el diálogo pedagógico, se logra la comunicación de los actores educativos y se construyen las relaciones entre ellos. Esta relación se desarrolla de manera “horizontal”. Es decir, el diálogo permanente facilita el aprendizaje donde el educador y el educando aprenden (Rodríguez y Mosqueda, 2015; Monteiro y Rodrigues, 2015). Estos autores, también alegan que este diálogo permanente se produce implícitamente como una manera de acercamiento y respeto entre los interlocutores. Es más, este diálogo a partir de la negociación permite que la relación sea armoniosa y ética entre los grupos culturales y sociales (Monteiro y Rodrigues, 2015).

Además, para que se produzca esa forma de diálogo pedagógico, se necesita que los interlocutores deben tener predisposición y confianza en sí mismos (Fantinato, 2009). Se enfatiza que el diálogo no es una simple conversación, sino una conversación con un objetivo claro, orientada a la reflexión y a la transformación del mundo (Bandeira, 2016).

Recogiendo lo planteado por la dialogicidad como forma de liberación, la Etnomatemática defiende el reconocimiento, respeto y aprecio por las otras culturas (Monteiro y Rodríguez, 2015). También, D'Ambrosio (2001, como se citó en Monteiro y Rodríguez, 2015) menciona que es necesario superar las acciones colonizadoras y a partir de un diálogo intercambiar conocimientos con el fin de mantenerse como una asociación y en una sociedad de manera armoniosa donde no exista exclusión entre las culturas.

Asimismo, la acción dialógica promueve una actitud no negativa cuando se comete un error al solucionar los problemas en la matemática (Rodríguez y Mosqueda, 2015). En otras palabras, durante el aprendizaje de la matemática, es común cometer errores y es así que el conocimiento matemático se construye desde un método de ensayo y error, lo cual favorece el desarrollo emocional. Al ser conscientes de cometer un error, los estudiantes crean una conciencia crítica para reconocer las razones del desacierto en la resolución de los problemas (Rodríguez y Mosqueda, 2015).

A partir de una conciencia crítica, los estudiantes podrán comprender su realidad desde una perspectiva distinta para así poder modificarla y transformarla (Santos, 2004, como se citó en Bozi et al., 2015). La Etnomatemática considera lo mencionado antes y utiliza las situaciones problemáticas contextualizadas para favorecer el pensamiento crítico del estudiante. Además, se incluye el aspecto cultural del estudiante para favorecer su aprendizaje. Sin embargo, no se debe olvidar que siempre debe existir un diálogo entre sus pares y el docente para tomar decisiones éticamente correctas.

Para terminar, Freire expresa que es importante la valorización de las culturas y la Etnomatemática recoge ello para considerar las acciones cotidianas de los estudiantes como forma de su cultura. Es decir, la Etnomatemática reconoce que las culturas han ido construyendo los conocimientos matemáticos por la necesidad de resolver sus problemas. Enseñar matemáticas considerando el diálogo contribuye a que se vinculen con lo que conocen los estudiantes y ese conocimiento de las culturas enriquece la enseñanza de las matemáticas. Desde esta perspectiva, los docentes no deben olvidar que la enseñanza de las matemáticas no debe ser metódica y memorística basada en la enseñanza tradicional.

### **3. Aportes Teóricos desde la Didáctica de la Matemática**

A continuación, se presentarán dos aportes desde la didáctica de la matemática: uno de ellos es la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y el otro es la educación matemática realista de Hans Freudenthal. Para explicar el aporte de la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau en la Etnomatemática, es necesario aproximarnos a los aportes de algunos autores como Brousseau (2006), Artigue y Houdement (2007), Gay et al. (2014), y Santos et al. (2014).

#### **3.1. Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau**

La didáctica de la matemática estudia las formas para difundir el conocimiento matemático y los proyectos que ayudan a la apropiación del conocimiento matemático constituido (Brousseau, 2006). La teoría de situaciones didácticas se sustenta desde una perspectiva constructivista, pues menciona que el estudiante aprende cuando se adapta a un entorno que está en constante cambio y es el protagonista de su propio aprendizaje (Brousseau, 1999, como se citó en Gay et al., 2014). El producto de la adaptación es lo que el estudiante aprendió.

De acuerdo con Brousseau (2006), una sociedad transmite el conocimiento de sus culturas y actividades mediante la interacción de los estudiantes con estas. También se transmite el conocimiento cuando se enseña en las escuelas. Además, explica que, comprender a la matemática es un proceso que se realiza en la escuela, lo que involucra establecer relaciones entre los estudiantes y docentes. La teoría de situaciones didácticas demuestra que el saber es importante y resalta la importancia de las actividades colectivas, la comunicación, entre otras.

Artigue y Houdement (2007) explican que en este proceso de adquisición de nuevos conocimientos están involucrados tres elementos. El primero es el docente. Es el que presenta las situaciones de acuerdo al contexto y es el guía del estudiante en todo el proceso. Además, cumple un rol importante para identificar los conocimientos obtenidos de los estudiantes luego de estos interactúen con las situaciones propuestas.

Santos et al. (2014) expresan que, para promover el aprendizaje, se debe imitar las condiciones que ayudan a la adquisición del saber. Dicho de otro modo, el docente

es quien debe buscar la manera en insertar las actividades propias de cada cultura del estudiante para la enseñanza de un nuevo conocimiento. El educador en sí debe ser el responsable de que el estudiante pueda actuar o resolver la situación sin interferencia y se debe estimar la relación entre los propios conocimientos de los aprendices con la adquisición de conocimiento nuevo. Santos et al. explican que, luego de haber realizado la actividad por sí mismos, es necesario que el profesor institucionalice las hipótesis realizadas, pues de esta manera podrán comprobar si son verdaderas o no.

El segundo elemento es la situación didáctica. Con esta el estudiante interactúa para la adquisición de sus nuevos conocimientos. Esta debe estar orientada al logro de aprendizajes por parte de los estudiantes y contextualizada. Y, por último, los estudiantes son los que interactúan tanto con el docente y las situaciones didácticas. Ellos al establecer un vínculo construyen sus propios conocimientos. Estos tres elementos son esenciales cuando se trabaja con esta teoría en el aula (Artigue y Houdement, 2007).

Por ello, en el proceso de aprendizaje y enseñanza fundamentado en la teoría de situaciones didácticas, el docente asume un rol de guía en el aprendizaje de los alumnos. Brousseau (2006) considera que esta teoría es la herramienta para incluir la Etnomatemática en la escuela. La Etnomatemática considera que las actividades de las diferentes culturas son las que construyeron la matemática y es así que recoge el aporte de la teoría de las situaciones didácticas, ya que esta considera la construcción de conocimientos de los estudiantes a partir de los aportes cognitivos de la cultura.

Los conceptos matemáticos, según la Etnomatemática, se fueron construyendo por la necesidad que tenía la población de resolver problemas. Este concepto se relaciona con lo mencionado por Brousseau (2006) donde los problemas tienen por objetivo estimular de manera similar a la matemática en los estudiantes. Los niños en la vida cotidiana resuelven los problemas haciendo uso de conceptos matemáticos inconscientemente. Los niños aprenden mejor con una contextualización de su enseñanza y con el planteamiento de problemas cotidianos, ya que si se basa en memorización los niños no aprenden de manera significativa. Respecto de eso, Brousseau (2006) expresa lo siguiente:

Essa aprendizagem sem significação tem um alto custo. É justificado fazendo apelo a uma noção de “aplicação”, que não se pode dominar e nem resiste à análise. Tudo aquilo que deve ser ensinado é, então, o saber cultural, e tudo aquilo que deve ser aprendido o é por combinações de saberes do mesmo tipo. (p.271).<sup>1</sup>

En resumen, enseñar un concepto matemático relacionado con su realidad hace posible que los estudiantes hagan uso de ese conocimiento en una actividad de creación matemática (Brousseau, 2006). Cuando se les plantea diversas situaciones o problemas el estudiante recurrirá a sus conocimientos previos relacionados con su cultura y el docente será quien los guíe en todo el proceso. La Etnomatemática recoge ello y enfatiza que para alcanzar el aprendizaje óptimo de los estudiantes en diversos contextos culturales es necesario enseñar involucrando sus conocimientos propios para aprender los nuevos. Es decir, se debe utilizar como herramienta de enseñanza los conocimientos del contexto de los estudiantes y así conseguir que el aprendizaje, si sea significativo para el alumno.

A continuación, se presenta el desarrollo del aporte de la educación matemática realista de Hans Freudenthal. Por ello, se han revisado artículos de investigación de los cuales se ha recogido información para presentar su aporte en la Etnomatemática. Los autores de los artículos de investigación que se han revisado son Zolkower et al. (2006); Gravemeijer y Terwel (2009); Fuentes (2014); y Pérez y Vásquez (2016).

### **3.2. La Educación Matemática Realista de Hans Freudenthal**

Freudenthal (como citó en Gravemeijer y Terwel, 2008) estaba en contra de las matemáticas modernas, porque abstraen la matemática aún más y lo consideró como un problema pedagógico. En consecuencia, propuso “la educación matemática realista” que percibe a la matemática como una actividad propia del ser humano. A ello, Freudenthal (1991, como se citó en Zolkower et al., 2006) lo denomina matematizar y la mejor manera de aprender la matemática es realizándola en la vida real. Además, expone que la educación matemática dirigida a niños debería tener como objetivo matematizar la realidad cotidiana, pues ellos necesitan aprender de manera concreta para así poder abstraer el conocimiento matemático en el futuro.

---

<sup>1</sup> “Este aprendizaje sin sentido tiene un alto costo. se justifica apelando a una noción de “aplicación”, que no se puede dominar y no puede resistir el análisis. Todo lo que debería enseñarse, entonces, es conocimiento cultural, y todo lo que debería aprenderse es a través de combinaciones de conocimientos de los mismos.” (Traducción libre).

De acuerdo con Zolkower et al. (2006), la matemática se fue construyendo a lo largo de los años usándose como una forma de organizar la realidad y que su enseñanza también debe apoyarse en la organización de las situaciones cotidianas. La Etnomatemática también lo concibe de esa manera. Freudenthal (como citó en Gravemeijer y Terwel, 2008) explica que la palabra matematizar no solo es una traducción de símbolos, sino que es el proceso de organización de la matemática a partir de la realidad.

Freudenthal (1968, como se citó en Gravemeijer y Terwel, 2000) menciona que “mathematics education was a process of doing mathematics that led to a result, mathematics-as-a-product” (p.780).<sup>2</sup> Sin embargo, en la actualidad, la matemática debe ser un proceso donde el estudiante se apropie del conocimiento. En otras palabras, no se busca que todos los estudiantes se conviertan en matemáticos, sino que las matemáticas que aprendan les sirva para la resolución de problemas cotidianos (Gravemeijer y Terwel, 2000). Considerar que los estudiantes aprendan de esa manera las matemáticas es una prioridad y, desde la escuela, se debe buscar que los niños sean capaces de enfrentar las situaciones mediante la matematización de su entorno representados en las situaciones matemáticas.

De acuerdo con Gravemeijer y Terwel (2000), Zolkower et al. (2006); y Pérez y Vásquez (2016), la educación matemática realista presenta dos fases para la matematización: la horizontal y vertical. La primera se relaciona con comprender las situaciones de la vida cotidiana para llevarlas a un lenguaje matemático basado en la intuición, sentido común, entre otros, es decir, transformar un problema cotidiano textual a uno matemático. La segunda reorganiza y opera dentro de la matemática las distintas situaciones que se le presentan y considera la abstracción, prueba y error, simbolización y generalización. Para explicar de mejor manera estas dos fases, es preciso considerar los siguiente:

A symbolizing activity, for instance, could be a routine activity for a student. This would be a case of horizontal mathematizing. However, if the same manner of symbolizing were a new invention for another student, then this would involve vertical mathematization. Vertical mathematization is the most clearly visible if a student

---

<sup>2</sup> “La educación matemática era un proceso de hacer matemáticas que conducía a un resultado, las matemáticas como un producto.” (Traducción libre)

explicitly replaces his or her solution method by one on a higher level (Gravemeijer y Terwel, 2000, p. 783).<sup>3</sup>

En todo el proceso de matematización, el docente asume el reto de crear la manera de que los estudiantes puedan seguir avanzando hacia niveles altos de matematización. Además, según Zolkower et al. (2006), la educación matemática realista considera relevante que los estudiantes estén en contacto con sus pares para explicar, comparar y contrastar, pues, de esta manera el estudiante puede apropiarse de la matemática.

Recogiendo las ideas planteadas por la Educación Matemática Realista, la Etnomatemática considera la inclusión de los conocimientos de la cultura de los estudiantes en la enseñanza de la matemática. Dicho de otro modo, las actividades cotidianas y el conocimiento matemático se relacionan y se considera al estudiante como un sujeto con un rol activo en su aprendizaje junto con sus pares (Fuentes, 2014). Por ende, la Etnomatemática, al igual que la Educación Matemática realista, considera a la matemática como una actividad propia del ser humano

En resumen, las ideas propuestas por la Educación Matemática Realista coinciden con el propósito principal de la Etnomatemática que es el de considerar a la matemática como la construcción propia de una cultura, ya que es el producto de la resolución de problemas cotidianos de los grupos culturales. Por ello, no hay motivo para que las matemáticas se desvinculen de los conocimientos que poseen los estudiantes dentro de su entorno, pues son parte de ellos. Asimismo, el docente es quien debe favorecer la interrelación entre pares y recoger los conocimientos matemáticos de su cultura para incluirla en el aprendizaje. Así, se favorece el logro de un aprendizaje matemático significativo y útil para la vida diaria de los estudiantes.

---

<sup>3</sup> “Una actividad de simbolización, por ejemplo, podría ser una actividad rutinaria para un alumno. Este sería una situación de matematización horizontal. Por otro lado, si la misma forma de simbolizar fuera una nueva invención para otro alumno, entonces se trataría de una matematización vertical. La matematización vertical es la más evidente si un alumno sustituye de forma explícita su método de solución por otro de un nivel superior.” (Traducción libre)



## Reflexiones Finales

Actualmente, la enseñanza de las matemáticas se sigue produciendo de manera tradicional y no se presta atención a la búsqueda de nuevas formas de enseñanza de la matemática. Las metodologías no han ido cambiando y no favorecen el desarrollo del pensamiento matemático en los distintos grupos culturales. Por ello, este trabajo de Estado del Arte se ha enfocado en analizar los sustentos teóricos de la Etnomatemática en la Educación Básica Regular. Durante el desarrollo del trabajo, se ha podido constatar que la Etnomatemática se sustenta desde la psicología, pedagogía y didáctica de la matemática.

Al presentar el sustento teórico de la Etnomatemática, desde los aportes teóricos de la psicología del aprendizaje y la pedagogía, se demuestra que los estudiantes son los beneficiados en su desarrollo a nivel integral y no solo en el área de matemática. Con lo relacionado a esto último, desde la perspectiva de Freire, se deduce que, la Etnomatemática, puede evitar situaciones de exclusión dentro de la escuela y la pérdida de la diversidad cultural. Además, se ayudaría a que las prácticas opresoras sobre los grupos culturales menos favorecidos disminuyan y así puedan desarrollar el pensamiento matemático haciendo uso de sus propios conocimientos.

Mientras que, desde la didáctica, se ha podido identificar que los aportes se enfocan en que, las matemáticas deben partir desde situaciones reales y considerar los propios conocimientos de los estudiantes en su aprendizaje. Este concepto se relaciona con lo que la Etnomatemática menciona, pues esta considera que la matemática se fue construyendo a partir de buscar soluciones a las situaciones de la vida cotidiana y que su propósito es recoger los conocimientos matemáticos de los grupos culturales para incluirlo en la enseñanza. Por ello, al analizar los diferentes sustentos teóricos desde diversas perspectivas, se ha concluido que lo desarrollado es la base para poder fundamentar la Etnomatemática.

Esta perspectiva de la matemática fue propuesta en 1993 por D'Ambrosio en Brasil y presenta un gran avance en la investigación en este país, pero el término "Etnomatemática" no se expande de manera significativa en los países vecinos. Por lo tanto, las metodologías de enseñanza de la Etnomatemática continúan en proceso de formación para implementarlas en la Educación Básica Regular. Su investigación

debe ser desarrollada dentro de la didáctica de la matemática, pues actualmente está centrada mayormente en la antropología sin tomar en cuenta el ámbito de la didáctica.

En la investigación, se ha identificado que el término “Etnomatemática” está en proceso de investigación por ser poco conocida y practicada por docentes de la Educación Básica Regular. Los vacíos de información en este trabajo son: la falta de información sobre la manera de implementar la Etnomatemática en la Educación Básica Regular y su efecto real a largo plazo sobre la cultura en la comunidad después de su aplicación. Con respecto a este último, los estudios se enfocan en las ventajas de la Etnomatemática, pero no cómo se implementaría para preservar la diversidad, pues sin cultura no hay educación.

El desarrollo de este trabajo aporta un aspecto importante en la propia práctica pedagógica. Este es el poder involucrar, desde el rol docente, los conocimientos culturales de los alumnos en su proceso de aprendizaje en el área de matemática. Asimismo, ayuda a que, como docente, no se debe conformar con lo que ya está establecido, sino buscar nuevas formas de enseñanza que estén orientadas al logro de un aprendizaje significativo de los alumnos. Para ello, es importante una constante investigación para la mejora de las metodologías de enseñanza. Al considerar el aspecto cultural, se quiere lograr que el alumno sea el principal actor en el proceso de aprendizaje influenciado por su lugar de procedencia, ya que esto le permite aprender desde una perspectiva distinta a los demás y que se apropie de su conocimiento.

Para finalizar, como docente, se debe buscar la mejora de las prácticas educativas desde diferentes perspectivas considerando la multiculturalidad del país y no solo quedarse con una, debido al temor de poner en práctica lo desconocido. Además, el aspecto cultural del estudiante es un elemento clave para su aprendizaje y el de los demás para lograr un aprendizaje significativo. No se debe olvidar que los grupos culturales han ido creando los conocimientos matemáticos. Por eso, su inclusión en la educación contribuye en la mejora de la Educación Básica Regular y permite preservar la diversidad cultural que, con el paso del tiempo, está desapareciendo.

## Referencias

- Albanese, V., Santillán, A. y Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: El contexto argentino. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática*, 7(1), 198-220. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1689656961?accountid=28391>
- Artigue, M. & Houdement, C. (2007). Problem solving in France: didactic and curricular perspectives. *ZDM Mathematics Education* 39, 365–382. <https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.1007/s11858-007-0048-x>
- Bandeira, F. A. (2016). *Pedagogia etnomatemática: reflexões e ações pedagógicas em matemática do ensino fundamental*. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/21443>
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación desde una perspectiva cultural*. Paidós. <https://mmsrcapital.files.wordpress.com/2015/03/1991-enculturac3b3n-matemc3a1tica-alan-j-bishop1.pdf>
- Bozi, R., Oliveira, M. y Silva, A. (2015). Etnomatemática e educação ambiental a partir de Paulo Freire. *EduCon*, 9(1),4-9. [http://anais.educonse.com.br/2015/etnomatematica\\_e\\_educacao\\_ambiental\\_a\\_partir\\_de\\_paulo\\_freire.pdf](http://anais.educonse.com.br/2015/etnomatematica_e_educacao_ambiental_a_partir_de_paulo_freire.pdf)
- Brousseau, G. (2006). A etnomatemática e a teoria das situações didáticas. *Educação Matemática Pesquisa*, 8(2). <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1496692667?accountid=28391>
- Caiceo, J. (2012). Pensamiento pedagógico en Chile en el siglo XX y sus proyecciones. *Cadernos de História da Educação*, 11(1). <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/17538>
- Camarena, P. (2017). Didáctica de la matemática en contexto. *Educação Matemática Pesquisa*, 19(2). <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1947538346?accountid=28391>
- Clements, M. A. (2008) Spatial Abilities, Mathematics, Culture, and the Papua New Guinea Experience. En P. Clarkson y N. Presmeg (Ed.), *Critical Issues in Mathematics Education* (pp. 97-106). Springer. [https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.1007/978-0-387-09673-5\\_7](https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.1007/978-0-387-09673-5_7)
- Da Silva, V. L. (2017). Affectivity, culture and ethnomathematics. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática*, 9(3), 26-43. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1862722880?accountid=28391>
- Fantinato, M. (2009) *Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos*. Universidade Federal Fluminense. <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/15081/1/Etnomatematica.pdf>

- Fuentes, C. (2014). Algunas relaciones entre la Etnomatemática y la educación matemática crítica. En XII Coloquio Internacional de Enseñanza de las Matemáticas, N. Rubio, y Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. (Ed.). *Educación matemática en contexto*. (pp. 78-85) Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. [https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro\\_de\\_actas\\_2014-version\\_final-1.pdf](https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro_de_actas_2014-version_final-1.pdf)
- Fuentes, C. (2014). Descolonizando la escuela: ¿Es posible llevar la etnomatemática al aula? *Revista Latinoamericana De Etnomatemática*, 7(2), 222-244. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1689637380?accountid=28391>
- Garcia, A. M. y Gaudencio, R. (2014). A teoria da atividade: uma possibilidade no ensino de matemática. *Universidade Federal Da Paraíba. Revista Temas Em Educação*, 23(2), 117-138. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/2344220689?accountid=28391>
- Gay, M., Gay, G. y Chezzi, S. (2014). Análisis de tareas matemáticas con GeoGebra para el aprendizaje de funciones cuadráticas desde la teoría de situaciones didácticas. En XII Coloquio Internacional de Enseñanza de las Matemáticas, N. Rubio, y Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. (Ed.). *Educación matemática en contexto*. (pp. 663-669) Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. [https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro\\_de\\_actas\\_2014-version\\_final-1.pdf](https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro_de_actas_2014-version_final-1.pdf)
- Geromel, R. (2013). Educação matemática e economia solidária: Uma aproximação por meio da Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 6(1), 40-66. <http://funes.uniandes.edu.co/3095/>
- Gravemeijer, K. & Terwel, J. (2000) Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796. <https://doi.org/10.1080/00220270050167170>
- Jaramillo, D. (2012). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: Tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13-36. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1267534615?accountid=28391>
- Lerman S. & Zevenbergen R. (2004) The Socio-political Context of the Mathematics Classroom. En P. Valero y R. Zevenbergen (Ed.), *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education. Mathematics* (pp. 27-42). Board. [https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.1007/1-4020-7914-1\\_4](https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.1007/1-4020-7914-1_4)
- Maia, L. y Rodrigues, I. (2014). Etnomatemática e aprendizagem significativa: articulações possíveis em processos de formação de professores que ensinam matemática em escolas ribeirinhas. En XII Coloquio Internacional de Enseñanza de las Matemáticas, N. Rubio, y Pontificia Universidad Católica del

- Perú. Departamento de Ciencias. (Ed.). *Educación matemática en contexto*. (pp. 801-809) Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. [https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro\\_de\\_actas\\_2014-version\\_final-1.pdf](https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro_de_actas_2014-version_final-1.pdf)
- Malagón, M. R. (2018). Concepciones sobre el aprendizaje y su relación con las prácticas pedagógicas. *Informador Técnico*, 82(1), 108-119. <http://dx.doi.org.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/10.23850/22565035.1391>
- Martins, T. y Pereira, J. P. (2009). A etnomatemática e o multiculturalismo no ensino da matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 11(2). <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1496660002?accountid=28391>
- Mendívil, L., Sánchez, A., Cabrera, L. y Bustamante, G. (2020). *Estado del Arte. Guía académica para elaborar el trabajo de investigación*. Lima: Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Monteiro, A. y Rodrigues, J. (2015). A etnomatemática no encontro entre práticas e saberes: Convergências, tensões e negociação de sentidos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 55-70. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/docview/1689637449?accountid=28391>
- Nutti, Y. J. (2013). Indigenous teachers' experiences of the implementation of culture-based mathematics activities in Sámi school. *Mathematics Education Research Journal*, 25(1), 57-72. <http://dx.doi.org.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/10.1007/s13394-013-0067-6>
- Pérez, A. y Vásquez, N. (2016). *Educación Matemática Realista: Un enfoque para la apropiación de aprendizajes significativos sobre funciones en tercer año medio* [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción]. <http://funes.uniandes.edu.co/15506/>
- Pin, W. R., Estrella, F., España, M., Molina, A., Chamorro, C. P. y Bejarano, S. N. (2019). La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) en el estudiante adulto y cómo potenciar su aprendizaje. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(2). <http://search.ebscohost.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=134365752&lang=es&site=ehost-live>
- Rodríguez, L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Octaedro. <http://cmc.ihmc.us/Papers/cmc2004-290.pdf>
- Rodríguez, M. E. y Mosqueda, K. (2015). Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la enseñanza de la matemática: Hacia una pedagogía liberadora de la matemática. *Revista De Educación y Desarrollo Social*, 9(1), 82-95. <http://dx.doi.org.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/10.18359/reds.553>
- Salas, S., Godino, J. D. y Quintriqueo, S. (2016). Análisis exploratorio de las prácticas matemáticas de dos estudiantes mapuches en colegios con y sin

educación intercultural Bilingüe. *Bolema*, 30(55), 481-501.  
<http://dx.doi.org.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/00.1590/1980-4415v30n55a09>

Santos, L., Oliveira, J., Fernandes, E., Souza, A. y Souza, J. (2014). Una praxeología para los juegos que los profesores pueden utilizar en sus clases. En XII Coloquio Internacional de Enseñanza de las Matemáticas, N. Rubio, y Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias. (Ed.). *Educación matemática en contexto* (pp. 1001-1018) Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Ciencias.  
[https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro\\_de\\_actas\\_2014-version\\_final-1.pdf](https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/Libro_de_actas_2014-version_final-1.pdf)

Silva, A., Silva, H., Santos, J. A., Porto, R., Oliveira, T. y Carneiro, W. (2016) Etnomatemática: a relação da matemática, da cultura e dos saberes. *Encontro Nacional de Educao Matemática*.  
[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6072\\_3085\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6072_3085_ID.pdf)

Zaslavsky, C. (1998). Ethnomathematics and multicultural mathematics education. *Teaching Children Mathematics*, 4(9), 502. <https://search-proquest-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/scholarly-journals/ethnomathematics-multicultural-mathematics/docview/214139547/se-2?accountid=28391>

Zolkower, B., Bressan, A. y Gallego, F. (2006). La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 6, 11-30.  
<http://funes.uniandes.edu.co/16100/>