



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD**

**TESIS**

**APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA MATEMÁTICA REALISTA  
PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN  
DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN LOS ESTUDIANTES  
DEL TERCER GRADO "E" DE LA I.E "2060 VIRGEN DE  
GUADALUPE" IV ZONA DE COLLIQUE**

**PRESENTADO POR**

**HUAMAN BARCO, HILDA  
LEDESMA AGURTO, SILVIA MARGOTH  
MARTINEZ ARANDA, CRISS NATALY**

**ASESOR**

**BAYLÓN GONZÁLES, BEATRIZ ELIZABETH**

**Los Olivos, 2018**



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
EDUCACIÓN PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD**

**APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA MATEMÁTICA  
REALISTA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN LOS  
ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO “E” DE LA  
I.E.”2060 VIRGEN DE GUADALUPE” IV ZONA DE  
COLLIQUE**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN PRIMARIA E  
INTERCULTURALIDAD**

**PRESENTADO POR:  
HUAMAN BARCO, HILDA  
LEDESMA AGURTO, SILVIA MARGOTH  
MARTINEZ ARANDA, CRISS NATALY**

**ASESOR:  
LIC: BEATRIZ ELIZABETH BAYLÓN GONZÁLES**

**LIMA – PERÚ  
2018**

**SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO:**

Elvis Eleodoro Gonzales Choquehuanca

**Presidente**

Janne Dennise Mendoza Albornoz

**Secretario**

Carlos Alfonso Gallardo Gomez

**Vocal**

Beatriz Elizabeth Baylón Gonzáles

**Asesora**

## **Dedicatoria**

Dedicamos nuestro trabajo a Dios, por darnos la fuerza para continuar en esta tarea constante y a nosotras por el empeño y dedicación a pesar de las dificultades que se presentaron en el camino.

## Resumen

La Educación Matemática Realista, aporta elementos que permiten atender a las necesidades de los estudiantes, evitando caer en el tradicionalismo que hasta el momento se viene empleando en las aulas. En ese sentido, el objetivo principal de la investigación es aplicar los principios de la matemática realista, para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos de los estudiantes del tercer grado.

Este trabajo, se ha desarrollado bajo el enfoque cualitativo de tipo “Investigación Acción- Participativa”; lo cual permitió que el trabajo en la comunidad educativa se realice de manera activa y socializadora.

En conclusión los principios de actividad y realidad de la EMR en las líneas poligonales ayudan a los estudiantes a comprender que la actividad de matematización es propia del ser humano y para que esto se desarrolle se necesita de la participación de un guía u orientador que dentro de la EMR estaríamos hablando de los principios de reinención guiada y de niveles, estos principios ayudan a los estudiantes a no quedarse en su nivel situacional de aprendizaje sino avanzar hasta llegar al nivel formal de la matemática. Así mismo no dejar de lado los principios de interacción e interconexión relacionados a los perímetros de polígonos donde la interacción en quipos motiva el aprendizaje y facilita la resolución de problemas, estos principios en todo el desarrollo de una sesión de clase, garantiza que los estudiantes realmente mejoren su nivel de comprensión y por lo tanto su capacidad para resolver cualquier problema de matemática.

**Palabras clave:** Matemática realista, aprendizaje, resolución de problemas geométricos.

## **Abstract**

The Realistic Mathematical Education, contributes elements that allow to take care of the needs of the students, avoiding to fall in the traditionalism that until the moment has been using in the classrooms. In this sense, the main objective of the research is to apply the principles of realistic mathematics to improve the learning of the resolution of geometric problem of the 3rd grade students.

This work has been developed under the qualitative approach of "Action-Participatory Research" type; which allowed the work in the educational community to be carried out in an active and socializing way.

In conclusion, the application of the principles of activity and reality of the EMR in the polygonal lines help the students to understand that the activity of mathematization is proper of the human being and for this to develop the participation of a guide or counselor that within the EMR we would be talking about the principles of guided reinvention and levels, these principles help students not to remain at their level of learning but to advance to the formal level of mathematics. Likewise, the principles of interaction and interconnection related to the perimeters of polygons where the interaction in teams motivates learning and facilitates the resolution of problems, these principles in all the development of a class session, guarantees that the students really Improve your level of understanding and therefore your ability to solve any math problem.

Keywords: Realistic mathematics, learning, geometric problem solving.

## Contenido

Dedicatoria	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Contenido	vi
Lista de tablas	viii
Índice de figura	ix
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1. TÍTULO	3
1.2. AUTORES:	3
1.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	3
1.4. LOCALIZACIÓN	3
1.5. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	3
1.6. UBICACIÓN DE LA IE	3
1.7. ÁREA CURRICULAR	3
1.8. PERÍODO DE EJECUCIÓN	3
<b>CAPÍTULO II. CARACTERÍSTICAS DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA I.E. “2060” VIRGEN DE GUADALUPE”	4
2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
2.3 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ACCIÓN	6
2.4 OBJETIVOS	7
2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
<b>CAPITULO III: MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
3.1 ANTECEDENTES	9
3.2 FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS PEDAGÓGICOS	10
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>29</b>
4.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
4.2 PARTICIPANTES	30
4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	30
4.4 PROCEDIMIENTO	31
<b>CAPÍTULO V: PLAN DE ACCIÓN</b>	<b>33</b>

5.1	HIPÓTESIS DE ACCIÓN	33
5.2	FORMULACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN	34
5.3	ACCIONES, RESULTADOS, INDICADORES DE RESULTADOS	35
<b>VI.</b>	<b>REFLEXIONES</b>	<b>41</b>
6.1	CONCLUSIONES	41
6.2	RECOMENDACIONES	42
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>44</b>



## Lista de tablas

Tabla 1. Tabla de análisis FODA	5
Tabla 2. Principios de la matemática realista	14
Tabla 3. Método de resolución Polya	22
Tabla 4. Instrumentos de investigación	30
Tabla 5. Hipótesis de acción 1	33
Tabla 6. Hipótesis de acción 2	34
Tabla 7. Hipótesis de acción 3	34
Tabla 8. Categorización	35
Tabla 9. Acción y resultados	36
Tabla 10. Acción y resultados	37
Tabla 11. Acción y resultados	39

## Índice de figura

Figura 1. Representación del principio de realidad	16
Figura 2. Representación del principio de reinención	17
Figura 3. Representación del principio de interacción	18
Figura 4. Representación del principio del nivel situacional	19
Figura 5. Representación del principio del nivel general	20
Figura 6. Representación del principio del nivel formal	21
Figura 7. Resolución del problema utilizando el enfoque de la EMR	23
Figura 8. Resolución del problema utilizando el enfoque de la EMR	24
Figura 9. Representación del perímetro	28

## **Introducción**

El presente trabajo de investigación consistió fundamentalmente en la aplicación de los principios de la Matemática Realista para mejorar la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del tercer grado “E”, de la I. E. N° 2060 Virgen de Guadalupe del distrito de Comas.

Se enfocó en la resolución de problemas geométricos, aplicando los principios de la matemática realista ya que actualmente se observa en los centros de estudios la ausencia de contenidos geométricos, los estudiantes tienen dificultades para utilizar sus conocimientos no solo en la resolución de problemas geométricos sino también en el desarrollo del pensamiento lógico.

Para comprender mejor esta investigación se dividió en seis capítulos, los cuales a continuación se detallan:

El primer capítulo se da a conocer los aspectos generales de la presente investigación.

El segundo capítulo se describe el proceso de enseñanza y aprendizaje del I.E donde se desarrolló la investigación, ahí se menciona como es el desarrollo de una sesión de aprendizaje.

El tercer capítulo se aborda la parte científica pedagógica que ayudó a mejorar el problema encontrado, se da a conocer el enfoque de la matemática realista, también se detalla la aplicación de los mismos.

El cuarto capítulo se menciona los instrumentos que se aplicaron para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación.

El quinto capítulo se menciona el plan de acción, los objetivos del tema, los cuales están conformados por los objetivos generales, específicos y las hipótesis, lo cual permitió la aplicación del problema y por último en el capítulo seis se finaliza con las conclusiones y recomendaciones.

Esta investigación, también tiene como propósito fomentar otras formas de hacer matemáticas y servirá como un camino para incentivar la creación de estrategias ante situaciones problemáticas por parte de los docentes, buscando la mejora en la pedagogía en las instituciones públicas y privadas.

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. TÍTULO**

APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA MATEMÁTICA REALISTA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO “E” DE LA I.E. 2060 VIRGEN DE GUADALUPE IV ZONA DE COLLIQUE.

### **1.2. AUTORES:**

- Huamán Barco, Hilda
- Ledesma Agurto, Silvia Margoth
- Martínez Aranda, Criss Nataly

### **1.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Investigación acción – participativa

### **1.4. LOCALIZACIÓN**

El colegio 2060 Virgen de Guadalupe se encuentra ubicado en la comunidad de la IV Zona de Collique, en el distrito de Comas.

### **1.5. INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

I. E. N° 2060 Virgen de Guadalupe

### **1.6. UBICACIÓN DE LA IE**

IV zona Collique del distrito de Comas

### **1.7. ÁREA CURRICULAR**

Matemática

### **1.8. PERÍODO DE EJECUCIÓN**

Mayo del 2015 a diciembre 2015

## **CAPÍTULO II. CARACTERÍSTICAS DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA I.E. “2060” VIRGEN DE GUADALUPE”**

La investigación aportará con algunas estrategias que permitan mejorar la comprensión y resolución de problemas geométricos.

Según Freudenthal (1991), la matemática se relaciona con el mundo en el que vivimos, ya que se encuentra dentro de la imagen de la sociedad y es fundamental para el hombre desarrollar un pensamiento razonable con el cual pueda dar solución no solo a los problemas matemáticos sino también a problemas que se presenten en su vida diaria, resulta más significativo para los estudiantes aprender a resolver problemas partiendo de sus necesidades cotidianas.

#### **Inicio de la sesión**

Se observó al inicio de la clase del área de matemática que el docente facilitador no desarrollaba el recojo de los saberes previos, ocasionando así el poco interés de parte de los estudiantes en la participación de las actividades planteadas. El docente anunciaba el propósito y continuaba con el desarrollo del tema; sin embargo los estudiantes no lograban la comprensión del tipo de problema ni tampoco la justificación de las estrategias a aplicar.

#### **Durante el proceso**

Se ha podido observar que el docente tenía dominio del tema, pero no aplicaba las estrategias necesarias para mantener a los estudiantes interesados en la actividad a desarrollar; es preciso, señalar que se realizaba preguntas algorítmicas y se obviaban las estrategias realizadas por los estudiantes.

En las sesiones en la que participaron los estudiantes, se observó que el facilitador de aula contaba con los materiales didácticos que brinda el Estado como libros, ábaco, regletas, base diez, etc, lo cual no se utilizaba durante el desarrollo de las clases como material de apoyo a pesar que las sesiones lo requerían.

## Durante la salida

Para cerrar la sesión de aprendizaje el facilitador de aula realizaba la metacognición corroborando si los estudiantes lograron el propósito de la clase. Las preguntas que planteaba eran cerradas y solo se evaluaba las respuestas correctas más no los procesos matemáticos realizados por los estudiantes ni la parte afectiva.

Tabla 1.

Tabla de análisis FODA

<b>Fortaleza</b>	<b>Oportunidades</b>
El docente facilitador tiene conocimiento del tema. Fomenta orden y disciplina dentro del aula. Aplica las normas de convivencia.	El docente facilitador tiene capacitaciones del Ministerio de Educación (MINEDU). Cuenta con materiales didácticos brindados por el Estado. Cuenta con material bibliográfico.
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
El docente facilitador realiza sus clases de manera tradicional. El docente no utiliza material concreto en el desarrollo de resolución de problemas geométricos. Uso inadecuado de materiales didácticos para el desarrollo de la resolución de problemas geométricos. No programa sus sesiones de clase.	El docente no asiste constantemente a sus capacitaciones. Padres que no apoyan en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus hijos especialmente en el área de matemática por desconocimiento.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 1 se refleja las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se percibió durante la clase de la maestra.

Según lo observado el docente aplica mucho el enfoque tradicionalista, es autoritaria además no programa sus clases y esto no debe suceder ya que la educación debería ser programada según la realidad de nuestras estudiantes.

El rol central del docente es el de actuar como mediador e intermediario entre los contenidos del aprendizaje y la actividad constructiva, es importante crear espacios favorables que despierten el interés en los estudiantes.

## **2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

A partir del desarrollo de las sesiones de aprendizaje realizadas en el área de matemática en los estudiantes del tercer grado “E” de primaria de la I.E. 2060 Virgen de Guadalupe, se ha detectado la falta de estrategias didácticas por parte del docente al resolver problemas geométricos, ya que los estudiantes al no tener claros los procesos de resolución de problemas no lograban consolidar sus aprendizajes.

Se debe tener en claro lo importante que es aplicar estrategias en la enseñanza de la geometría ya que de todas las ramas de la matemática, la geometría es la más intuitiva, concreta y ligada a nuestra realidad. Por ello, planteamos diferentes actividades con uno de los temas que da inicio a la geometría como son las líneas poligonales, esto ayudó a los estudiantes a experimentar y fortalecer sus aprendizajes.

Con respecto a ello, Alsina (2000) menciona que educar geoméricamente es esencial para un maestro ya que favorece el conocimiento de su espacio tridimensional y fomenta en ellos la creatividad desarrollando procesos de matematización. Para matematizar es necesario que los estudiantes se enfrenten a situaciones problemáticas en la cual requieran encontrar una solución, analizando la situación y empleando sus saberes previos llegando así a la respuesta y dando a conocer sus resultados por medios de un adecuado lenguaje de razonamiento.

## **2.3 FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE ACCIÓN**

¿De qué manera la aplicación de los principios de la matemática realista mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del tercer grado “E” de primaria de la I.E N°2060 Virgen de Guadalupe del distrito de Comas?



## **2.4 OBJETIVOS**

### **2.4.1 Objetivos generales**

Aplicar los principios de la matemática realista para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos de los estudiantes del tercer grado “E” de educación primaria de la I.E. 2060 Virgen de Guadalupe IV zona de Collique.

### **2.4.2 Objetivos específicos**

Aplicar el principio de actividad y realidad para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales.

Aplicar el principio de reinención y de niveles para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos.

Aplicar el principio de interacción e interconexión para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.

## **2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Es un hecho que en la actualidad, el interés por aprender las matemáticas está disminuyendo. Es por ello que la presente investigación busca despertar en el estudiante la capacidad para crear e innovar, utilizando su mundo concreto e ir adentrándolo en su mundo abstracto, es decir construir la realidad física en su mundo mental. Es así, como nace esta investigación con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de nuestra realidad. Lo cual lleva a que se plantee un modelo mucho más interactivo, este es el de aplicar los principios de la matemática realista en el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en niños de tercer grado de primaria. Partiendo de una herramienta importante como lo presenta el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016) el cual propone que se desarrolle en las escuelas la capacidad de resolución de problemas con el objetivo de asegurar que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas como son: matematizar, representar, comunicar, elaborar estrategias, utilizar expresiones simbólicas y argumentar.

Así mismo estas capacidades contribuyen a pensar en la matemática como una actividad humana, que puede ser utilizada por cualquier ser humano, es allí donde los principios de la matemática realista cumplen su rol, propiciando que los estudiantes se interesen en descubrir la matemática partiendo de su contexto hasta llegar a la matemática formal, pasando por los distintos niveles de matematización donde las situaciones y modelos tienen un papel importante y que este será desarrollado durante el proceso didáctico con la reinención guiada en el cual el docente debe propiciar un ambiente adecuado partiendo de lo concreto a lo abstracto.

De esta manera se considera que el presente trabajo es relevante, ya que presenta una propuesta diferente de cómo enseñar a resolver problemas de cualquier tema de geometría, haciendo el uso adecuado de los principios de la matemática realista; una propuesta innovadora que permitirá despertar el interés de los estudiantes por las matemáticas en especial si son niños que están aprendiendo a conocer el entorno que los rodea, en donde la curiosidad forma parte de su desarrollo personal.

## **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**

### **3.1 ANTECEDENTES**

Se ha revisado investigaciones, que se relacionan con los principios de la matemática realista en diferentes cursos del área de matemática.

#### **3.1.1 Antecedente 1:**

Hena y Vanegas (2012) en su tesis titulada “La modelación matemática en la educación matemática realista: un ejemplo a través de la producción y el uso de modelos cuadráticos”. En la cual, representan el proceso de modelación matemática desde el enfoque de la educación matemática realista, en un grupo de estudiantes de educación media cuando se involucran en el trabajo con modelos cuadráticos, además tenía como propósito la matematización horizontal y vertical. Mencionan que los niveles de matematización se desarrollan cuando los estudiantes realizan representaciones, procedimientos y conceptos matemáticos para explicar las distintas situaciones problemáticas y lo realizan teniendo en cuenta su contexto en un inicio, hasta llegar a utilizar la matemática formal, también se evidenció en el proceso algunos inconvenientes en la utilización de símbolos matemáticos pero que lo solucionaban empleando diferentes representaciones gráficas tratando de explicar la situación planteada, es así que los estudiantes formaban parte de un proceso activo debido a que ellos realizaban sus propios modelos sin tener que recurrir siempre al modelo general. Así mismo el desarrollo de la práctica ocasionó que los estudiantes alcancen mejores comprensiones hasta llegar a relacionarlo con la matemática misma, de esta manera se cumplió el objetivo de dicha investigación.

Este estudio muestra el sustento metodológico de los principios de la Educación Matemática Realista, lo cual implica trabajar con distintos modelos que se ajusten a la necesidad de los estudiantes, con el fin de lograr que lleguen a utilizar el modelo formal de la matemática. Además, la investigación resalta como los estudiantes fueron adquiriendo niveles de comprensión cada vez más altos, partiendo por su nivel situacional, es así que los estudiantes iniciaron un proceso de matematización progresiva, se resalta también como cada uno de los principios se fueron relacionando con las diferentes situaciones que se programaron.

### **3.1.2 Antecedente 2:**

Zolkower, Bressan y Gallego (2006) en su artículo “La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores”, hace referencia al trabajo que realizó un grupo de docentes interesados en la parte teórica y práctica de la Educación Matemática Realista (EMR) tomando las ideas de Hans Freudenthal. Para ello Realizaron una serie de experiencias en las aulas aplicando los principios de la EMR, con el propósito de dar a conocer la parte teórica y metodológica de los principios.

Debido a las experiencias y discusiones adquiridas por los docentes de aula, el Grupo Patagónico tomó conciencia de las diferentes necesidades y separaciones que existen entre los docentes y profesores de otras carreras que dictan cursos en un área específica, con el propósito de que mejore el trabajo en las aulas, así también resultó satisfactorio compartir dichas experiencias que aportaron en la transformación de la educación partiendo de las mismas aulas.

El artículo es un gran aporte para la presente investigación, ya que se tomó en cuenta las experiencias contadas por los docentes investigadores en el plan de acción de las sesiones de aprendizaje, como actividades que las maestras desarrollaron en las aulas, cursos y talleres dirigidos a docentes, directivos y padres de familia con el objetivo de difundir como enseñar las matemáticas a los estudiantes.

## **3.2 FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS PEDAGÓGICOS**

### **3.2.1 ¿Cómo funciona el proceso de enseñanza - aprendizaje?**

El proceso de enseñanza – aprendizaje, términos muy ligados pero diferentes cada uno de ellos apuntados hacia un ente diferente, pero que juntos logran una gran meta en los estudiantes, ya que ellos son los protagonistas principales de dicho proceso y los docentes deben tener bien en claro que ellos son solo facilitadores del conocimiento, que ellos sin los estudiantes no tienen nada que hacer. Con respecto a ello se puede presentar dos puntos de vistas.

Zarza (1988, citado por Gonzáles, 2001) menciona que el aprendizaje y la enseñanza son procesos distintos que los maestros tratan de unir en uno solo y que tiene por función no solo enseñar sino facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Para que el docente pueda hacer mejor su labor pedagógica debe de meditar no solo en su quehacer educativo, sino en cómo aprenden los estudiantes, cuáles son los procesos internos que generan aprendizaje significativo y que debe hacer para motivar el aprendizaje. El aprendizaje es un proceso de adquisición cognoscitiva que explica el beneficio y el cambio de las estructuras internas de las capacidades de seres humanos (González, 2001).

Contreras (1990, citado por Gonzáles, 2001) menciona que enseñar es ocasionar situaciones en las que se pueda dar el aprendizaje de los estudiantes. Una de las características más resaltantes de la enseñanza es la intencionalidad, ya que se observa que los estudiantes no solo aprenden dentro del aula sino también fuera de ella pero es en la escuela donde se dan los aprendizajes con una intencionalidad, donde el maestro diseña sus clases con un objetivo en específico para que sea aprendido por los estudiantes.

### **3.2.2 El rol del docente**

El rol que todo maestro debe tener en el aula, es el de acompañamiento continuo en todo el desarrollo de aprendizaje, lograr que cada uno de los estudiantes se forme de manera integral, y por ello debe facilitar la realización de actividades significativas que despierten el interés del estudiante en todo el proceso de aprendizaje. Con respecto a ello Lorenzo (2009) menciona lo siguiente:

El maestro es el mediador entre los conocimientos que el niño posee y los que se pretende que adquiera, es el guía en la construcción de conocimientos del propio alumno (...) la mediación es una forma de interacción que abarca todos los ámbitos de la vida. Los mediadores son todas las personas que organizan con intencionalidad su interacción y dan significados a los estímulos que recibe el educando. (p.103)

Según el autor la tarea fundamental que los maestros deben cumplir es mediar el aprendizaje, con el objetivo de formar personas capaces de enfrentar cualquier situación de la vida, teniendo en cuenta que la persona es un ser integral, a quien se le debe transmitir valores y vivencias culturales; por ello cada espacio es un escenario de interacción donde los docentes al relacionarse con los estudiantes

y estos a la vez con sus pares pueden utilizar herramientas, actividades entre otros, que aporten al desarrollo del estudiante. El docente al crear situaciones problemáticas ocasionará que el niño utilice sus conocimientos informales en búsqueda de la respuesta, y lo hará interactuando con sus pares.

Es necesario que el estudiante se involucre en la resolución de problemas que despierten el desarrollo del pensamiento matemático, se observa que en la actualidad la mayoría de centros de estudio la enseñanza de la matemática no está relacionada con el contexto, es por ello que se evidencia la falta de interés de los estudiantes en su aprendizaje. Se sabe que la matemática es una de las ciencias formales que ayuda en el desarrollo del pensamiento lógico y por ende es esencial para la vida de las personas desarrollarlas. Muchos de los docentes por no decir en su mayoría, hasta cuando evalúan siguen aplicando el método tradicional, no evaluando progresivamente el aprendizaje de los estudiantes, lo indica el poco compromiso de muchos de ellos, más que una labor de vocación lo ven como un trabajo.

La matemática es una actividad organizada no solo consiste en analizar los problemas, sino de buscarles una solución, es así que cobra significado y se comprende mejor cuando este se aplica a una realidad, de tal manera que los estudiantes sienten que tienen un respaldo cuando pueden relacionar cualquier aprendizaje con algo que ellos necesitan. Freudenthal (1971), menciona que la matemática es una actividad de resolución de problemas, de observar y también de organizar un tema de la realidad que contenga patrones matemáticos

### **3.2.3 ¿Qué es la educación matemática realista?**

En medio de los constantes cambios en los que se ve involucrada la educación, y sobre todo en este mundo cambiante en donde las generaciones de ahora no son las mismas de antes, es que surge la necesidad de capacitar a los docentes en diferentes tipos de metodologías de enseñanza a fin de poder llegar al estudiante en su totalidad. Se sabe que la matemática es una de las asignaturas más complejas que existen en la escuela y al no tener las herramientas necesarias para explicarlas, se convertiría en el terror de los estudiantes que recién comienzan a entrar en la etapa escolar. Es así, como la matemática realista surge como una propuesta de

enseñanza, dejando de lado la matemática mecánica y tradicionalista que hasta el momento se aplica en las aulas, aquí se busca que el docente paso a paso logre que el estudiante aprenda de una manera más participativa y dinámica.

La educación matemática realista según Bressan (2017), es una teoría global, que no busca utilizar un único método sino que proporciona una serie de herramientas conceptuales generales sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática teniendo en cuenta las siguientes ideas: considerar la matemática como una actividad humana donde se emplee la matematización, comprender que la matemática pasa por diferentes niveles de comprensión, donde el contexto tiene un papel fundamental que se lleva a cabo gracias a la mediación docente. La matemática ayuda a la formación de ciudadanos aptos de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para comprender y explicar distintas problemáticas (Ministerio de Educación, 2016).

#### **3.2.4 ¿Qué es matematización?**

Para Freudenthal (1991) matematizar es un proceso de construcción que involucra reconocer características importantes en diferentes realidades, matematizar conlleva a utilizar la matemática para elaborar un modelo matemático, de tal manera que se debe razonar matemáticamente para llegar a la solución, generando transformar e interpretar la realidad concreta.

#### **3.2.5 Principios de la matemática realista**

La EMR presenta seis principios, los cuales son la base fundamental para poder comprender como se da el aprendizaje de la matemática, mediante esta teoría los principios a los cuales se hace referencia según lo menciona Freudenthal (1971) son:

- principio de actividad
- principio de realidad
- principio de interacción
- principio de reinención
- principio de interconexión
- principio de niveles.

Tabla 2.

Principios de la matemática realista			
N°	PRINCIPIOS	FUNDAMENTOS	PROCESOS
1	Principio de la actividad	Las matemáticas son una actividad humana a las que todas las personas pueden acceder. La finalidad de las matemáticas es matematizar (organizar) el mundo que nos rodea, incluyendo a la propia matemática. La matematización es una actividad de búsqueda y de resolución de problemas, también es una actividad de organización de un tema.	Matematizar involucra principalmente generalizar y formalizar. Formalizar implica modelizar, simbolizar, esquematizar y definir, y generalizar conlleva reflexión.
2	Principio de la realidad	Las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas en contextos reales. Un contexto real se refiere tanto a situaciones problemáticas de la vida cotidiana y situaciones problemáticas que son reales en la mente de los alumnos.	El contexto de los problemas que se presentan a los alumnos puede ser el mundo real, pero esto no es necesariamente así. Es necesario que progresivamente se desprendan de la vida cotidiana para adquirir un carácter más general, o sea, para transformarse en modelos matemáticos.
3	Principio de niveles	Los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión: Situacional: en el contexto de la situación. Referencial: esquematización a través de modelos, descripciones, etc. General: exploración, reflexión y generalización. Formal: procedimientos estándares y notación convencional.	Esquematización progresiva (profesor) y reinención guiada (aprendiz), las situaciones de la vida cotidiana son matematizadas para formar relaciones más formales y estructuras abstractas.
4	Principio de reinención guiada	Proceso de aprendizaje que permite reconstruir el conocimiento matemático formal.	Presentar situaciones problemáticas abiertas que ofrezcan una variedad de estrategias de solución. Permitir que los estudiantes muestren sus estrategias e invenciones a otros. Discutir el grado de eficacia de las estrategias usadas.
5	Principio de interacción	La enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social. La interacción entre los estudiantes con sus compañeros y los profesores pueden provocar que cada uno reflexione a partir de lo que aportan los demás y así poder alcanzar niveles más altos de comprensión.	La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en el que los métodos informales del aprendiz son usados como una plataforma para alcanzar los formales. En esta instrucción interactiva, los estudiantes son estimulados a explicar, justificar, convenir y discrepar, cuestionar alternativas y reflexionar.
6	De interconexión	Los bloques de contenidos matemáticos (numeración y cálculo, algebra, geometría...) no pueden ser tratados como entidades separadas.	Las situaciones problemáticas deberían incluir contenidos matemáticos interrelacionados.

Fuente: Esteve, Melief y Alsina, (2009)

En la tabla N° 2 se puede observar un cuadro en donde se presenta un resumen de las características principales de cada uno de los principios de la Matemática Realista, donde se refleja el fundamento de dicha teoría, y que se deben cumplir para lograr el aprendizaje en los estudiantes.



Para un mejor análisis, a continuación presentamos cada uno de ellos.

### **1. Principio de actividad:**

En el Programa curricular de la Educación Básica Regular (Minedu, 2016) plantea que la matemática es una actividad humana que ocupa un lugar importante en la sociedad y que está en constante avance; ello lo sustentan las diferentes investigaciones que se realizan en la actualidad que además contribuyen a la formación integral de la sociedad.

La matemática es una actividad que se encarga de organizar el mundo en el que vivimos que incluye la matemática misma. Freudenthal (1991) menciona que la matemática es una actividad de resolución de problemas que se aprende mejor cuando nos involucramos en su desarrollo y que está al alcance de todas las personas, por ello es necesario que los estudiantes lleguen a organizar y esquematizar las diferentes realidades de su vida cotidiana buscando soluciones para los diferentes problemas, el enfoque pretende de que los estudiantes sean vistos como personajes activos en su aprendizaje valiéndose de sus saberes previos y apoyados por el maestro. Cuando el maestro propone al estudiante que mida el perímetro del patio de su colegio, esto requiere de parte del estudiante utilizar sus conocimientos informales donde implique el razonamiento lógico, ocasionando que este se involucre con la actividad, aquí el estudiante utilizará como instrumento de medición partes de su cuerpo u otros instrumentos que le permitan estimar las medidas de lo solicitado.

### **2. Principio de realidad:**

La matemática inicia con la matematización. Este principio refiere que los estudiantes desarrollen problemas de contextos y situaciones reales o imaginables utilizando el sentido común y estrategias de resolución. Freinet (1968 citado por Alsina y Planas, 2008) nos afirman que hay que aprender matemáticas teniendo como objetivo resolver problemas de la vida cotidiana, transitar por jardín, construcción de un objeto, planear un viaje, etc. Y que se debe ir variando los lugares de aprendizaje, así mismo Alagia (et al; 2005), nos mencionan que el estudiante podría verse interesado en resolver cosas que en su mundo imaginario existan, por ello se debe partir de una situación real ya sea concreta o abstracta pero que despierte el interés y no solo se quede ahí sino que, debe avanzar hasta llegar a utilizar el lenguaje matemático. Esto nos lleva

a afirmar que la matemática se convierte más significativa cuando se relaciona con algo real o de interés por parte de los estudiantes, como por ejemplo; resulta tan real para un estudiante que de manera diaria se traslade de su casa al colegio con un medio de transporte, el cual realiza un recorrido hasta llegar a su destino. Partiendo de esta situación podríamos relacionar el tema utilizando su conocimiento informal hasta lograr que utilice cálculos matemáticos.



Figura 1. Representación del principio de realidad

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 1, se puede observar una experiencia representada por los estudiantes, la cual tenía como propósito que el estudiante tome conciencia que aprender matemática no es una labor que la puede realizar cualquier ser vivo, que necesariamente es un actividad que realizan solo los seres humanos.

### 3. Principio de reinención guiada:

Aquí el docente es el mediador que da la oportunidad a los estudiantes de reinventar las matemáticas, con la capacidad de observar y reflexionar sobre su aprendizaje. Freudenthal (1991) menciona que el maestro tiene que tener la sutileza de saber guiar dando la libertad al estudiante y no cayendo en el libertinaje, para que este aprenda a desarrollar sus conocimientos. En general el docente debe orientar progresivamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se convierta en un facilitador y a la vez analice el avance de los mismos.

García (et al; 1993) menciona que el docente es el mediador entre el estudiante que desea aprender y el nuevo conocimiento, además su tarea es de apoyo y mantiene sentido cuando estimula y guía el proceso educativo.

El docente después de plantear la actividad a realizar por parte del estudiante, debe acompañarlo durante todo el proceso, volviendo a tomar como ejemplo la actividad de medir el perímetro del patio, el maestro debe observar el progreso y orientar cada vez que crea necesario, sin darle la solución. El llevar el

mundo real al mundo abstracto es la tarea más importante que el docente debe de lograr, que el estudiante desde su experiencia real, ya resuelva problemas interpretando cualquier problema de matemática, y graficando la solución en su mundo abstracto.



Figura 2. Representación del principio de reinención

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 2; Se puede observar una experiencia representada por los estudiantes, donde el docente tenía un rol importante como mediador dando a los estudiantes la libertad de ejercer sus conocimientos en el desarrollo del problema sin caer en el libertinaje.

#### 4.- Principio de interacción:

El aprendizaje se desarrolla de manera social, donde unos a otros dan a conocer sus estrategias e inventos de resolución, al escuchar y comentar entre pares los estudiantes salen más nutridos, esto mejora su perspectiva y aporta a su reflexión. Para Zolkower (et al; 2006) la interacción de la clase en general como el trabajo en grupo, ocasiona que los estudiantes expliquen, comparen, etc., además pongan a prueba distintos conocimientos hasta llegar a apropiarse de conceptos matemáticos. Así también Beltran y Bueno (1995) explican que la interacción entre pares se da en determinados espacios de aprendizaje, de manera directa y positiva respecto a los propósitos educativos, esto se desarrolla en dos aspectos muy importantes, primero se da la interacción social entre sus compañeros en la etapa escolar, el segundo se da en el desarrollo cognitivo mediante el intercambio de ideas hasta llegar a convertirse en un importante desarrollo cognitivo en la solución de diferentes situaciones que se le presenten.

Al proponer una actividad grupal del recorrido que demora un auto al pasar por una línea recta y otro auto por una línea curva, los estudiantes buscarán explicar cuál de estos recorridos se da en menos tiempo y por qué, esta situación implicará

que cada equipo socialice e interactúe dando sus opiniones en la resolución del mismo. La interacción elemento importante, el intercambio de ideas entre estudiantes y estudiante maestro es un elemento muy importante que permitirá de una forma más directa conocer en qué nivel está el aprendizaje de los estudiantes y si realmente se logró alcanzar las capacidades matemáticas para su nivel y grado.



*Figura 3.* Representación del principio de interacción

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 3 se puede observar una experiencia representada por los estudiantes, lo cual tiene como propósito trabajar de manera conjunta para llegar a la solución, interactuando, opinando y buscando alternativas.

## **5. Principio de interconexión:**

En el enfoque de la Educación Matemática Realista los temas no son realizados de manera individual, ya que cada tema se relaciona con otros contenidos matemáticos, Henao y Vanegas (2012) señalan que este principio se manifiesta durante las actividades donde los estudiantes utilizan distintas estrategias que le permitan alcanzar los modelos matemáticos, la interconexión permite que el estudiante relaciones y aprenda nuevos conocimientos.

Esto implica que las situaciones que se planteen deben tener relación con otros contenidos matemáticos en una misma unidad de aprendizaje, durante las actividades propuestas a los estudiantes ellos utilizan diferentes instrumentos y habilidades que le permitieron llegar a la solución.

Es importante que los docentes tengan en cuenta que el área de matemática es una sola, que si bien es cierto está dividida por asignaturas, pero una depende de la otra y todas están interconectadas, pero eso no deja de lados que los cursos de comunicación no se tomen en cuenta porque para poder interpretar un problema literal a numérico es importante explotar esa capacidad interpretativa de los

estudiantes; si no saben leer y entender lo que está escrito no podrán resolver el problema.

## 6- Principio de niveles:

Para llegar al aprendizaje de las matemáticas los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión, iniciando por soluciones informales relacionadas con su contexto hasta llegar al nivel formal que es la matemática abstracta, en este nivel los estudiantes ya utilizan términos matemáticos.

### 6.1 El nivel situacional:

Zolkower (et al; 2006) plantea que en este nivel el estudiante utiliza estrategias ligadas al contexto de acuerdo a la situación planteada, se valen de sus conocimientos informales o experiencia adquiridas para el desarrollo de las matemáticas (a esto se le denomina matematización horizontal). A los siguientes niveles le corresponde la matematización vertical.

Por ejemplo planteamos la siguiente situación a desarrollar: Los estudiantes del tercero “E” realizarán todos los martes un recorrido alrededor de un jardín decagonal, uno de sus lados del jardín mide cuatro metros ¿Cuántos metros recorrerán los estudiantes del 3° grado? Uno de los niños da por respuesta, tenemos que sumar los diez lados para saber la respuesta.



Figura 4. Representación del principio del nivel situacional

Fuente: Elaboración propia 2017

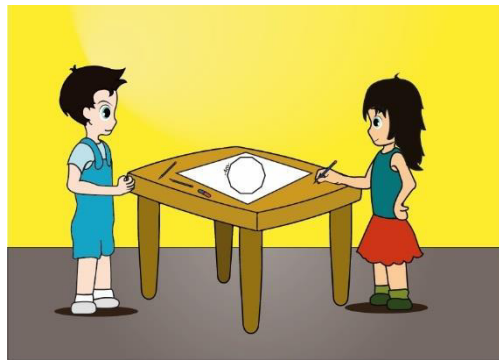
En la figura 4 se puede observar que la docente plantea un problema donde los estudiantes utilizaran sus conocimientos informales para dar respuesta a la situación, ellos utilizaran como respuestas sus propias experiencias en el problema del recorrido del jardín decagonal.

## 6.2 El nivel referencial:

Zolkower (et al; 2006) los estudiantes aprenden las representaciones gráficas, materiales, conceptos y otros instrumentos que le permitirán explicar y graficar el problema; mientras que el docente enseñará los conceptos, explicará cómo desarrollar los problemas utilizando los modelos matemáticos.

## 6.3 El nivel general:

En este nivel los estudiantes reflexionan de lo aprendido en el nivel anterior, pasando a utilizar los conceptos representaciones gráficas, materiales, en los problemas planteados, dando solución a los mismos. Zolkower et al (2006) tomando el ejemplo del nivel situacional, aquí los estudiantes ya realizan sus esquemas gráficos, para dar explicación a la situación.



*Figura 5. Representación del principio del nivel general*

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 5 se puede observar que los estudiantes utilizan gráficos como materiales y dibujos para representar las situaciones, aquí ya manejan conceptos matemáticos pero además se ayudan de los gráficos para una mejor explicación, exploración y reflexión.

#### 6.4. El nivel formal:

En este nivel los estudiantes utilizan los conceptos y procedimientos de la matemática formal para el desarrollo de diferentes problemas, Así se apropian del lenguaje matemático y utilizan las fórmulas de la matemática. Siguiendo el ejemplo anterior para desarrollar la situación los estudiantes emplearon la siguiente fórmula  $P=L \times 10$  (multiplicarán la medida de un lado por el número de lados que tenga un polígono) se observa que en el desarrollo del problema los estudiantes se valieron de conceptos matemáticos para explicar la situación de una forma más rápida.

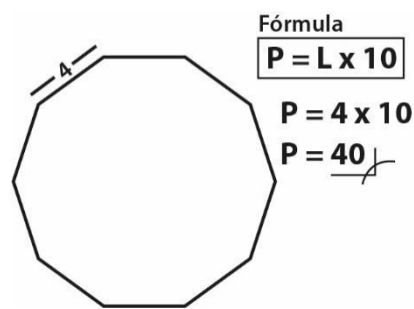


Figura 6: Representación del principio del nivel formal

Fuente: Martínez, Ledesma, Huamán, 2017

En la figura 6 se puede observar que los estudiantes utilizan formulas y lenguaje matemático para desarrollar los problemas propuestos, como es el caso del problema de perímetros ellos se valieron del patrón  $P=L \times 10$  (multiplicaron la medida de un lado por el número de lados que tenía el polígono)

A manera de resumen en el principio de niveles se explica todo el recorrido que el estudiante pasa desde que se le presenta la situación propuesta hasta llegar a resolverla utilizando un lenguaje propio de la matemática. Según Santamaría (2006, citado por Henao y Vanegas, 2012) los estudiantes llegan a niveles más altos de comprensión si solo si, meditan sobre las tareas desarrolladas en el nivel anterior y esto surge gracias a la interacción entre sus pares o también entre los estudiantes y el docente; además que inicialmente los estudiantes introducen a las situaciones sus conocimientos informales pero después van adquiriendo un carácter más general, describiendo y esquematizando los pasos de la situación propuesta, al finalizar el proceso se observa una separación de la situación inicial resultando así un modelo más amplio el cual le permite ordenar matemáticamente diversas realidades.

### 3.2.6.- Resolución de problemas

Para García y López (2008) una situación problemática es aquella en la cual no se tiene una solución, pero se desea alcanzarla, para ello se recurre a diversos caminos para encontrar la solución, pero no siempre una situación planteada puede verse como problema, ya que si para unos estudiantes resulta complicado resolverlo para otros no lo es, por ello el concepto de problema es relativo. Polya (1965) considera que un verdadero problema es cuando se está en una situación inicial muy conocida y que es necesario llegar a otra que probablemente no se conozca, además se considera un problema cuando este genera interés en las personas las cuales a su vez deban tener algún conocimiento del tema en mención, para ello resalta cuatro pasos que considera fundamentales para resolver problemas.

- Entender el problema
- Configurar un plan
- Ejecutar un plan
- Mirar hacia atrás

Ejemplificando planteamos una situación dando respuestas utilizando el método de Polya.

En el Metropolitano había 150 personas. Al llegar a la estación bajaron 80 y subieron 20 ¿Cuántas personas iban en el Metropolitano al salir de la estación?

*Tabla 3.*

Método de resolución Polya

Leer y comprender	Operación matemática	Algoritmo		Respuesta
✓	Restar y sumar	150- 80 —	70+ 20 —	En el metropolitano iban 90 personas al salir de la estación.
		70	90	

En la tabla 3: se observa la resolución de un problema utilizando los cuatro pasos del método Polya, iniciando por leer y comprender el problema, configurar un plan, ejecutar y mirar hacia atrás.

Por otro lado, Freudenthal (1991) considera que un problema planteado debe generar en el estudiante la imaginación y sean ellos mismos los que busquen las estrategias y soluciones a utilizar, una de las diferencias que menciona Freudenthal



es que a la persona no se le debe limitar en usar un único método de desarrollo, sino que él debe buscar diferentes estrategias que más se ajusten a sus necesidades. Tomando como ejemplo la situación anterior resolveremos utilizando el enfoque de la EMR.

Habiéndosele presentado a los equipos de trabajo la situación anterior, iniciarán interpretando el problema, cada uno de los participantes presentarán las estrategias a utilizar, unos propusieron que primero se grafique, otros quisieron utilizar una caja que representará el autobús y palitos de chupetes que representarán a las personas, el equipo optó por graficar la situación de esta forma:

En el Metropolitano van 150 personas.



Figura 7. Resolución del problema utilizando el enfoque de la EMR

Fuente: Elaboración 2017

En la figura 7 se puede observar que los estudiantes interpretaron y representaron de manera gráfica el problema utilizando sus estrategias, graficaron el autobús con los pasajeros dentro.

Al llegar a la estación bajan 80, luego suben 20



Figura 8. Resolución del problema utilizando el enfoque de la EMR

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 8 continua la resolución del problema, aquí siguen con la recreación de la bajada y subida de los pasajeros del bus.

¿Cuántas personas iban en el metropolitano al salir de la estación?

Utilizando la matemática abstracta.

OPERACIÓN
$150-80=70$
$70+20=90$

Una situación problemática es una actividad que desarrolla el pensamiento lógico matemático, surge para dar respuesta a partir de una situación planteada lo cual permite la aplicación de conocimientos aprendidos con anterioridad generando así el nuevo conocimiento y que solo el ser humano lo puede realizar.

### 3.2.7 Resolución de problemas geométricos

En la actualidad nuestro país utiliza el enfoque de Resolución de problemas en el área de matemáticas, este enfoque busca desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico matemático a partir de diferentes situaciones cercanas a su realidad, y localiza al estudiante como eje principal de su aprendizaje colocando al maestro como guía en el proceso de aprendizaje. Esto conlleva a reflexionar sobre nuestro quehacer docente en la resolución de problemas, lo cual implica que se

propongan distintos problemas, en los cuales el uso de los procedimientos no necesariamente tendrá que ser conocidos y para MINEDU (2013) la resolución de problemas geométricos genera diversas capacidades que favorecen a describir, medir, comparar y clasificar objetos, graficando el desplazamiento de ellos. Así mismo componer y descomponer formas que se encuentran en su espacio real, teniendo así mejores estrategias que le permiten resolver diferentes situaciones.

Según Palomino (2015) para resolver un problema matemático se debe reflexionar sobre el contexto o la situación a resolver, esto involucra que los estudiantes realicen distintas estrategias que le obliguen hacer uso de sus capacidades cognitivas, para que de esta manera se apodere y ordene sus conocimientos procedimentales y actitudinales, utilizando herramientas como gráficos, representaciones corporales o verbales así mismo la interacción con sus compañeros lo cual permite el intercambio de pensamientos que le permitirán desarrollar los diferentes problemas propuestos.

De esta manera vemos la necesidad de aplicar la resolución de problemas geométricos en educación básica, por las distintas capacidades ya antes mencionadas, además que le permite al estudiante plantear y resolver problemas de movimiento, localización y la forma de los distintos objetos, donde empleen la construcción y el uso de su espacio. Así mismo aprenderá a diferenciar las líneas rectas y curvas, utilizando relaciones geométricas, la visualización y el empleo de diferentes herramientas que le ayuden a conceptualizar su entorno físico.

### **Geometría**

La geometría está estimada como un instrumento para el entendimiento, es una división de las matemáticas más intuitiva, creativa y relacionada a la realidad.

Vargas y Gamboa (2013) definen a la geometría como una de las ramas de la matemática de mayor importancia para el desarrollo de la sociedad a su vez se vincula de forma directa o indirecta en diferentes actividades como el avance de la sociedad, el estudio y la recreación. La geometría tiene una amplia historia en el desarrollo de la humanidad, además despierta el interés en los estudiantes por adquirir habilidades que le permiten entender otras áreas de las matemáticas.

La geometría como ciencia ayuda a fomentar habilidades y estrategias de resolución de problemas, facilitando así la observación, la comparación, la medición, la creación, la imaginación, etc. Ayuda al estudiante a descubrir por sí mismos distintas soluciones a los problemas (Bressan et al, 2000). Podemos deducir que la geometría está valorizada en el mundo de las ciencias como una rama de las matemáticas que busca organizar el espacio donde vivimos.

Como vemos la mayoría de cosas que se encuentran a nuestro alrededor tienen forma geométrica, es por ello la importancia de desarrollar geometría en las escuelas y como punto de partida debemos conocer conceptos de los polígonos y sus clasificaciones.

### **a) Líneas poligonales**

Las líneas poligonales son rectas unidas por segmentos clasificándose en abiertas y cerradas. Al respecto Godino y Ruiz (2002) nos menciona que una línea poligonal es una línea que se encuentra integrada por segmentos unidos en sus extremos. Si la curva es cerrada estamos hablando de un polígono.

El concepto suena difícil pero si nos ponemos a observar nuestra realidad nos damos cuenta que todo lo que nos rodea están formados por distintas líneas ya sean estas curvas o rectas. Pero como el tema es líneas poligonales es fácil explicar al estudiante que su casa está formada por líneas, sus cuadernos, su cama, su cuarto, etc. Solo hay que tener la habilidad y la paciencia de reinventar todo lo que rodea al niño.

### **b) Polígonos**

Si relacionamos los polígonos con el tema anterior se puede indicar al estudiante que si ellos cierran las líneas poligonales pueden construir figuras cerradas que si les queremos dar un nombre se llaman polígonos; con respecto a la definición de polígono se presenta las siguientes concepciones.

Andonegui (2001) inicia definiendo la etimología de la palabra “polígonos” donde polí- gono = polus [mucho] + gonia [ángulo] = muchos ángulos. Además destaca los siguientes elementos como parte de un polígono: lados, ángulos y vértices definiendo cada elemento; los lados son segmentos que son parte de una

recta que se comprende entre dos puntos; los vértices son puntos que unen los segmentos y los ángulos están formados por dos segmentos, representando cada vértice con letras mayúsculas.

Entonces se puede decir que un polígono es una figura plana donde se encuentran al menos tres segmentos, formando así un ángulo. A su vez estos polígonos se pueden clasificar en regulares e irregulares. Al respecto Godino y Ruiz (2002) afirma que los segmentos forman lados y sus extremos forman vértices, es decir que si todos sus lados son iguales se estará hablando de un polígono regular.

### **c) Perímetro de un polígono**

Guzmán (2007) señala que el perímetro es conocido como aquello que rodea a un objeto o figura, además se puede identificar como el contorno, el límite de una superficie en diversas figuras geométricas y es utilizado en diferentes momentos. Las formulas son sencillas, se suman cada lado hasta obtener un resultado, entre más lados presente una figura mayor será su conteo.

Si se tienen en cuenta las ideas mencionadas se puede definir que el perímetro de una figura es igual a la suma de las medidas de sus lados y es representado con el símbolo “**P**”. En la figura 9 se representa una situación en donde Andrea desea colocarle un marco con cinta decorada a su afiche, para ello cubre el contorno, el afiche mide 60cm de largo y 40cm de ancho ¿Cuántos centímetros de cinta utilizará para el contorno de su afiche?



*Figura 9.* Representación del perímetro

Fuente: Elaboración propia 2017

En la figura 9 se puede observar que la niña contornea un afiche con cinta decorada que por medida tiene 60 x 40 cm. Por lo cual tendrá que utilizar una cantidad de cinta de acuerdo a las medidas presentadas.

Luego de lo expuesto a continuación se procede a explicar la metodología del estudio.

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Rodríguez (2011) menciona que el enfoque cualitativo es la recolección de datos sin la necesidad de medición numérica, es un proceso de interpretación que el investigador hace para poder recoger los datos, luego hace una serie de interpretaciones para poder transformar y representar en forma de observaciones, grabaciones, anotaciones, etc, hasta llegar a las conclusiones y poder transformar la realidad investigada.

Así mismo esta pesquisa presenta un estudio crítico reflexivo respecto a la realidad indagada, no como un simple proceder, sino con el objetivo de que conduzca al cambio social, para conocer y transformar la realidad, para esto se necesita un proceso permanente y también de la colaboración de todos los actores implicados en ella.

El tipo de estudio que se realizó es la investigación acción participativa, del cual Colmenares (2012) menciona que es una metodología que manifiesta ciertas características que se diferencian de otras dentro del enfoque cualitativo, mencionando alguna de ellas, como se plantea el objeto de estudio, las metas y objetivos, el accionar de las personas involucradas en el desarrollo de la investigación, los diferentes procesos que se realizan y las metas que se alcanzan. De acuerdo a esto Pérez (1998, citado por Colmenares, 2012) afirma que:

Los pasos o etapas para el acercamiento con la metodología investigación se inician con el diagnóstico de una preocupación temática o problema, luego la construcción del plan de acción la puesta en práctica del referido plan y su respectiva observación, la reflexión e interpretación de resultados y la re planificación si fuera necesario (p. 107)

Como conclusión de lo antes citado por los autores señalamos que la investigación acción participativa tiene sus propias características que la identifican de otros estudios metodológicos, y además es más factible en la transformación de las diferentes realidades sociales, por ello busca desarrollar personas críticas, reflexivas de sus propias realidades y con ganas de modificarla.

## 4.2 PARTICIPANTES

Los participantes de esta investigación fueron: los estudiantes, profesores y padres de familia del tercer grado “E” del turno tarde, de la I.E. 2060 Virgen de Guadalupe IV zona de Collique.

## 4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta. Y cómo instrumentos de recolección de datos tenemos, el cuestionario, la lista de cotejo, el diario de campo y las hojas de aplicación.

Tabla 4. Instrumentos de investigación

TÉCNICAS	INTRUMENTOS
<b>Encuesta</b>	Cuestionario
<b>Observación</b>	Lista de cotejo Diario de campo.
<b>Evaluación</b>	Hojas de aplicación.

### 4.3.1 Cuestionario

Para García (2004) el cuestionario accede a la recolección de datos procedentes de fuentes primarias, esto resalta que las personas tienen la pesquisa. Las interrogantes precisas están delimitadas por los temas que se abordan en la encuesta; el cuestionario es la herramienta que asocia el planteamiento del problema con las contestaciones que se obtienen de la localidad, es por ello esencial determinar el problema de investigación, los objetivos y las hipótesis.

El cuestionario consta de 20 preguntas y se realizó a los pobladores de la comunidad, el cual permitió examinar aspectos fundamentales de los estudiantes vinculados con el nivel de escolaridad, el entorno familiar, entre otros; así mismo, se utilizó como herramienta que aporta a reconocer situaciones cercanas de los estudiantes.



### **4.3.2 Lista de cotejo**

Para Woodbum et al (2004) “La lista de cotejo es un instrumento de medición, diseñada para guiar el proceso de enseñanza, especialmente la selección de actividades mediante la observación y el registro de progreso en el aprendizaje” (p. 111)

Este instrumento nos permitió identificar capacidades y habilidades que mostró cada estudiante durante el desarrollo de las clases, se realizaba al finalizar las sesiones, además nos ayudó verificar el nivel de aprendizaje y distinguir que estudiante necesitaba más apoyo.

### **4.3.3 Diario de campo**

Según Perea (2009) el diario de campo tiene un enfoque más personal ya que refleja la posición y vivencias del investigador son auto- informes, para recolectar cierta información con respecto a un determinado momento. Anotan sucesos, sentimientos, reflexiones, explicaciones y todo aquello que aporte a la investigación, además expresa la experiencia personal escrita correspondiente a un tiempo y lugar específico.

El diario de campo fue una herramienta que permitió sistematizar las experiencias realizadas en el aula, para luego analizar los resultados de cada sesión de clase planteada en nuestra propuesta, de tal manera registramos así los hechos de suma importancia para luego poder interpretar los resultados de cada hipótesis.

## **4.4 PROCEDIMIENTO**

Al iniciar el proceso de aplicación de los instrumentos partiremos primero por solicitar los permisos correspondientes en el centro educativo, luego aplicaremos lo que se ha planificado en el plan de acción, revisaremos los espacios en donde los estudiantes experimentarían la contextualización del tema. Ya sean patios, parques, aulas, etc. Luego pediremos al docente los días necesarios para la aplicación de las sesiones de clase y poder realizar la recolección de datos. A continuación se hace una descripción de cómo se aplicarán cada uno de los instrumentos.

En esta investigación se aplicarán tres instrumentos que ayudarán a recolectar datos e información que favorecerá nuestro tema de investigación; lo primero que se realizará será el cuestionario que consta de 20 preguntas permitiendo recolectar la información de los estudiantes y su entorno cercano, esto se aplicará a los miembros de la comunidad realizándolo de manera anónima, además permitirá conocer con quienes viven los estudiantes, que grado de instrucción tienen sus padres, de donde provienen, en que trabajan, etc. Teniendo en cuenta esta realidad podremos aplicarla en los diferentes problemas matemáticos desarrollados en las sesiones de clases.

La lista de cotejo la evaluará el docente al finalizar las clases, colocando un check a los indicadores logrados por los estudiantes, esta evaluación se realizará de manera individual y permitirá reconocer si los educandos cumplieron los indicadores de cada hipótesis, si logró el nivel de aprendizaje esperado en la resolución de problemas geométricos o se encuentra en proceso de desarrollo.

Como último instrumento tenemos el diario de campo en el cual se plasmarán las experiencias desarrolladas en el aula, aquí se mencionará la participación y el desenvolvimiento de cada uno de los estudiantes y como van respondiendo a la aplicación de los principios en la resolución de problemas geométricos para luego analizar los resultados de cada sesión de clase, de esta manera registraremos los hechos de suma importancia para luego poder interpretar los resultados de cada hipótesis. Aparte de ello como prueba de salida se repartirán fichas de aplicación en las cuales se evidenciaran el nivel de comprensión de los estudiantes.

## CAPÍTULO V: PLAN DE ACCIÓN

### 5.1 HIPÓTESIS DE ACCIÓN

La aplicación de los principios de la matemática realista favorecerá la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del tercer grado “E” turno tarde de la I.E. 2060 Virgen de Guadalupe de la IV zona de Collique.

#### **Hipótesis de acción específicas:**

#### **Hipótesis de acción 1:**

La aplicación de los principios de actividad y realidad de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales.

*Tabla 5.*

Hipótesis de acción 1

<b>Acción 1</b>	<b>Resultado</b>
<b>La aplicación de los principios de actividad y realidad de la matemática realista.</b>	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales.

Fuente: Elaboración propia 2015

#### **Hipótesis de acción 2:**

La aplicación de los principios de reinención guiada y de niveles de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos.

Tabla 6.

Hipótesis de acción 2

ACCION 2	RESULTADO
<b>La aplicación de los principios de reinención guiada y de niveles de la matemática realista.</b>	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos

Fuente: Elaboración propia 2015

### Hipótesis de acción 3:

La aplicación de los principios de interacción e interconexión de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.

Tabla 7.

Hipótesis de acción 3

Acción 3	Resultado
<b>La aplicación de los principios de interacción e interconexión de la matemática realista.</b>	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.

Fuente: Elaboración propia 2015

## 5.2 FORMULACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN

¿De qué manera la aplicación de los principios de la matemática realista mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en los estudiantes del 3° grado “E” turno tarde de la I.E. 2060 – Virgen de Guadalupe del distrito de Comas, durante el año 2015 ?

### Objetivos específicos:

Aplicar el principio de actividad y realidad para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales

Aplicar el principio de reinención y de niveles para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos.

Aplicar el principio de interacción e interconexión para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.

### 5.3 ACCIONES, RESULTADOS, INDICADORES DE RESULTADOS

En esta sección describiremos las experiencias que hemos recogido del trabajo de campo, las cuales nos ayudarán a demostrar nuestra hipótesis. Antes de iniciar presentamos una tabla con las categorías que se trabajaron durante la aplicación de las sesiones de clases. Cada hipótesis será explicada con las experiencias recolectadas con los instrumentos.

Tabla de categoría y códigos que utilizaron durante el proceso a de planificación.

Tabla 8.

Categorización

CATEGORÍAS	CÓDIGOS
Principio de actividad	PA
Principio de realidad	PR
Principio del nivel situacional	PNS
Principio del nivel referencial	PNR
Principio del nivel general	PNG
Principio de nivel formal	PNF
Principio de reinención guiada	PRG
Principio de interconexión	PI
Principio de interacción	PIN

#### Análisis de los resultados

**Hipótesis de Acción 1:** La aplicación de los principios de actividad y realidad de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales.

Tabla 9.

Acción y resultados

<b>Acción 1</b>	<b>Resultado</b>	<b>Indicadores de Resultado</b>
La aplicación de los principios de actividad y realidad de la Matemática Realista.	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales	Identifica características comunes entre objetos de su entorno. Utiliza sus conocimientos previos en la clasificación de objetos y sus formas. Reconoce los distintos tipos de líneas poligonales presentes en su entorno. Reconoce que la matemática es una actividad humana

Fuente: Elaboración propia 2015

De esta hipótesis, se pudo observar la libertad con que los alumnos se desplazaban por el patio de la escuela, identificando el medio que los rodea como parte de su aprendizaje, sentían que lo que hacían era un juego, competían por ver quien reconocía más líneas en todo objeto que los rodeaba, lo que permitió que los estudiantes no sintieran que estaban estudiando matemáticas sino que estaban reconociendo el lugar en donde vivían. Para ellos fue una experiencia interesante de aprender matemáticas, esta estrategia didáctica ayudó a que los estudiantes vieran que resolver problemas no es cosa del otro mundo, participaron con mucho entusiasmo al momento de resolver un problema que esté relacionado con las líneas poligonales.

Al salir los estudiantes al patio, comenzaron a correr, saltar, reír, se sentían libres de estar fuera del aula. De pronto se les hizo una pregunta ¿Mencionen toda las cosas que ven? – ellos respondían: paredes, bancas, mesas, periódico mural, puertas, ventanas, etc. Y luego se les dijo y que formas tienen las cosas que ven, ellos dijeron: cuadrado, rectángulo, rombo, etc. A voz viva, riendo y fastidiándose entre ellos. Era muy divertido ver su participación, Y finalmente se les dijo y cómo construyeron esas figuras, y ellos respondieron con líneas profesora, y con sus dedos decían al aire una línea por aquí, otra por acá, y luego se cierra la figura profesora. Al ver dichas respuestas, la maestra quedó sorprendida y los mando a ver otro ambiente para identificar que ven, se dio cuenta que era mucho más

dinámica y participa la actitud de los estudiantes frente al tema que aún no les decía pero que ellos ya iban desarrollándolo, solo con la interacción del medio que los rodea. (Diario de Campo: 1ra Sesión).

Según lo observado durante la sesión de clase, se puede evidenciar que al aplicar esa estrategia didáctica, al conectar a los estudiantes que su mundo real, para Freudenthal (1991) la matemática se aprende mejor cuando se involucra con ella, esto quiere decir que se debe partir de las actividades que realiza en su vida cotidiana generando nuevos aprendizajes que le ayuden a resolver problemas. Fue una experiencia muy interesante, ya que se obtuvo respuestas muy satisfactorias, siendo el juego una de las características más importante de todo niño, el sacarlo y hacer que compita con sus compañero en cuantos objetos encontraba en el mundo que les rodea y las formas que tenían y como se formaron, le ayudaron a ir utilizando de sus recursos previos, que los aprendió producto de su experiencia, resolvieron problemas sobre líneas poligonales sin darse cuenta, a su vez que la maestra veía que ya la explicación en aula sería algo más sencilla si la relaciona con lo que el estudiante acaba de vivir. Se puede concluir compartiendo la idea de Alagia et al (2005) la matemática se convierte más significativa cuando se relaciona con algo real o de interés por parte de los estudiantes.

**Hipótesis de Acción 2:** La aplicación de los principios de reinención guiada y de niveles de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos

Tabla 10.

Acción y resultados

<b>Acción 2</b>	<b>Resultado</b>	<b>Indicadores de Resultado</b>
La aplicación de los principios de reinención guiada y de niveles de la Matemática Realista.	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los polígonos	Define los polígonos de manera clara y coherente. Identifica los lados y vértices de un polígono. Resuelve situaciones cotidianas relacionado a los polígonos Grafica los polígonos.

Fuente: Elaboración propia 2015

En cuanto a esta hipótesis de acción lo que se observa es que los estudiantes van reforzando sus aprendizaje en cuanto al tema de líneas poligonales, en la primera sesión de clases ellos aprendieron a reconocer que todo cuanto nos rodea está

formado por líneas rectas y curvas, ya que en la primera sesión de clase la maestra hizo énfasis en la parte de las líneas rectas, llamándolas líneas poligonales, es decir le dio su nombre formal, luego en el salón de clase en una segunda sesión reforzó dicho tema haciendo diversos tipo de problemas, pero la tercera sesión nos llamó la atención porque en esta clase la maestra, empezó a utilizar ya más la imaginación de los estudiantes, ya dejó de lado el juego para ir introduciendo al estudiante al mundo numérico formal, por ejemplo les daba cuatro líneas poligonales y les decía que figuras podemos formar con esas cuatro líneas, los estudiantes se quedaban callados como si recordaran algo, y luego respondían la pantalla de mi televisor, mi ventana, la tapa de mi cuaderno, etc. Fue una experiencia interesante ver como esos pequeños niños iban interiorizando su aprendizaje sobre los polígonos, ahí se evidenció los niveles de comprensión de los que nos habla la Matemática Realista. Desde el nivel situacional hasta el nivel formal que es el más complejo, es decir la situación real ya la convierte en estructuras más complejas y abstractas es decir, ya hace uso del proceso de matematización.

La maestra reparte a cada equipo de trabajo un juego de tangram para que observen y reconozcan las figuras, les muestra cada una de las figuras, ellos mencionan sus nombres además señalan los lados y vértices de dichas figuras, estudiante 1 levanta el rectángulo y muestra los vértices de la figura, el estudiante 2 hace lo mismo pero además menciona que el rectángulo tiene 4 lados seguido de ello la maestra les plantea la siguiente situación: Carmencita tiene un juego de tangram y desea armar unas figuras ¿Qué figura podrá construir? ¿Cuántas piezas podrá usar? Se observa que los estudiantes hacen uso del tangram para representar la situación, uno de ellos responde ¡termine! La maestra pregunta que figura construyó Carmencita una casa, otros responden un robot, un barco, un dinosaurio, etc, luego de ello se les presento una ficha de aplicación donde resuelven distintos problemas propuestos haciendo uso del tangram. (Diario de campo de la tercera sesión).

En la lista de cotejo de la tercera sesión se evidencio claramente que de los 18 estudiantes evaluados, 16 pudieron lograr el reconocimiento de las líneas poligonales, identificaron los lados y vértices de un polígono y resolvieron situaciones cotidianas relacionadas a los polígonos.

Según lo observado durante la sesión de clase, se puede evidenciar que al aplicar las estrategias didácticas utilizando los principios de la Educación Matemática realista, los estudiantes utilizaron el razonamiento y la búsqueda de



solución al problema, al escuchar estas respuestas se observa que los estudiantes van desprendiéndose poco a poco del nivel situacional para acercarse más al nivel formal, utilizando el lenguaje propio de la matemática es decir la matemática abstracta.

Según García (et al; 1993) afirma que el docente es el mediador entre el estudiante que desea aprender y el nuevo conocimiento es decir el maestro guía el proceso educativo sin darle todo a su alcance sino que debe ponerlo a razonar hasta que este se involucre en su aprendizaje. Zolkolwer et al (2006) plantea que el estudiante utiliza estrategias ligadas a su contexto, se vale de experiencias adquiridas para el desarrollo de las matemáticas. Esto quiere decir que inicia con lo que él ya conoce hasta lograr un nuevo conocimiento o fortalecer el que ya tenía.

Hipótesis de Acción 3: La aplicación de los principios de interacción e interconexión de la matemática realista permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.

Tabla 11.

Acción y resultados

<b>Acción 3</b>	<b>Resultado</b>	<b>Indicadores de Resultado</b>
La aplicación de los principios de interacción e interconexión de la matemática realista.	Permite mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas geométricos relacionados con los perímetros de los polígonos.	Identifica y reconoce las figuras geométricas en distintos objetos.  Conoce los elementos del triángulo y cuadrilátero en figuras propuestas.  Resuelve ejercicios y problemas de forma grupal que implican cálculo de perímetros de figuras geométricas: triángulo y cuadriláteros.

Fuente: Elaboración propia 2015

En la sexta sesión de clases se observa el manejo de ideas y conceptos relacionados a los polígonos, aquí los estudiantes ya tienen la capacidad de resolver cualquier problema sobre el uso de los polígonos, además que en el trabajo grupal

interactúan entre ellos y con la docente así mismo realizan la interconexión de conocimientos aprendidos en las diferentes áreas

En el aula la docente menciona que hoy realizarán resolución de problemas geométricos, inician resolviendo un problema en conjunto luego deja diferentes problemas para ser desarrollados de manera grupal, uno de ellos se muestra a continuación: ¿Cuál es el perímetro de una ventana de forma rectangular que mide 150 cm de largo y 85 cm de ancho? Se ve el trabajo de los niños, lo realizan con mucho entusiasmo y con ganas de terminar para pasar a exponer sus trabajos, un grupo está realizando la fórmula matemática  $P = L \times 10$  y continua la resolución del mismo, seguido de ello cada equipo de trabajo expone y sustenta sus respuestas haciendo uso de la matemática abstracta para explicar cómo hallaron la solución de cada problema, seguido de ello la docente reparte fichas de aplicación para ser resueltos de manera individual por cada uno de los estudiantes (Diario de clases N°6).

En la lista de cotejo de la sesión de clase N°6 se evidencia que la mayoría de estudiantes lograron resolver problemas geométricos relacionados a cálculos de los perímetros, donde trabajaron de manera colectiva, resolviendo distintos ejercicios, hallando la solución de los mismos, aplicando las fórmulas matemáticas y los principios de la matemática realista en su desarrollo.

Al trabajar de esta forma los estudiantes interactúan entre sí, además que relacionan sus ideas y buscan respuestas al problema utilizando los conocimientos adquiridos hasta el momento de las distintas áreas curriculares de esta forma las matemáticas se hacen más interesantes ya que el estudiante crea ideas y las relaciona con su entorno.

Para Beltran y Bueno (1995) la interacción entre estudiantes se da en determinados espacios de aprendizajes de manera positiva y directa, aquí nos mencionan que la interacción ocasiona que los estudiantes socialicen interactuando y compartiendo sus ideas hasta lograr un aprendizaje significativo. Así también Henao y Venegas (2012) mencionan que los estudiantes utilizan distintas estrategias que permitan alcanzar modelos matemáticos, la interconexión permite que el estudiante aprenda a conectar conocimientos aprendidos de diferentes áreas para sí tener mayor sustento a la hora de emitir una respuesta.

## VI. REFLEXIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

A continuación, daremos respuesta al problema general y a los objetivos específicos comprobando las hipótesis en función de los resultados de investigación.

1. Se afirma que los principios de la Matemática Realista ayudaron a mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en los estudiantes de tercer grado.
2. Los principios de actividad y realidad de la Matemática Realista en las líneas poligonales ayudaron a los estudiantes a comprender que la actividad de matematización es propia del ser humano es por ello que puede resolver cualquier situación que se presente. Utilizar problemas geométricos relacionados con las líneas poligonales favoreció el aprendizaje ya que resultó más significativo emplear problemas que se relacionen con su entorno físico esto implica que los estudiantes matematicen y lleguen a un nivel superior de aprendizaje ya que forma parte de su vida cotidiana.
3. Los principios de Reinención guiada y de niveles favoreció el aprendizaje de problemas geométricos relacionados a los polígonos. Considerando que el principio de reinención guiada permite que los estudiantes aprenden mejor cuando hay un guía u orientador que en la escuela vendría a ser el docente. Además de que los niveles que se presentan en EMR permiten que el estudiante a través de un proceso que se lleva a cabo en el aula pase de una etapa real a una abstracta; es decir convierte la realidad en una representación mucho más formal.
4. Aplicar los principios de interacción e interconexión facilita la resolución de problemas geométricos relacionados a los perímetros de polígono ya que la interacción en equipos motiva el aprendizaje y contribuye al desarrollo de sus potencialidades, las distintas situaciones que se va presentando, ocasionan que este utilice los diversos conocimientos que ha adquirido en las diferentes áreas y lo relacione con la situación planteada. Se afirma que la interacción entre los estudiantes aporta una mejor comprensión en la resolución de problemas enriqueciendo sus conocimientos unos a otros.

## 6.2 RECOMENDACIONES

En las hipótesis específicas que hemos propuesto daremos a conocer cada una de las recomendaciones. Cabe señalar que el uso de los principios se encuentran presentes en todo el proceso de clases.

1. Se recomienda al docente evaluar el tipo de problema que le proporciona a los estudiantes, realizando preguntas que despierten el interés por la resolución de problemas geométrico, brindándole material concreto, visual y sesiones de clase interactivas, esto permite que los niños desarrollen el conocimiento lógico matemático.
2. A los investigadores se les recomienda, en cuanto al aspecto metodológico utilizar estrategias basadas en el entorno social de los niños, además tener en cuenta las necesidades y dificultades que se presentan durante el proceso de enseñanza, teniendo presente los principios de la matemática realista.
3. Se recomienda a los docentes trabajar los polígonos, planteando una situación problemática, realice preguntas, trabaje en grupos, ello facilita la consolidación de contenidos matemáticos, el desarrollo de capacidades, facilita el aprendizaje de la resolución de problemas y poco a poco suba el nivel de complejidad de los problemas inicie de básico a complejo.
4. A los investigadores se les recomienda manejar los conceptos adecuadamente para no estar improvisando, conocer la propuesta de investigación para aplicarla y así cumplir los objetivos. Tener en cuenta que la aplicación de los principios de la matemática realista no se limita a un solo método sino que se debe utilizar el que mejor se ajuste a la realidad de los niños.
5. Se recomienda a la docente trabajar las figuras geométricas partiendo de su entorno real. Es importante que el docente tenga una preparación constante, en la elaboración de sus clases de geometría, utilizando las nuevas tecnologías teniendo como objetivo pensar, razonar, describir, analizar y clasificar.
6. A los investigadores se les recomienda continuar el desarrollo de esta investigación ya que es un tema importante y amplio y que en la actualidad se está dejando de lado, esto se evidencia en las pocas investigaciones encontradas

referente a la matemática realista aplicados en la resolución de problemas geométricos.

## REFERENCIAS

- Alagia, H., Bressan, A., Sadovsky, P. (2005) *Reflexiones teóricas para la educación matemática*. Buenos Aires, Argentina. Fondo cultural B. A
- Alsina, C. (2000). *Geometría y realidad*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Alsina, A. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva, propuesta para una educación matemática accesible*. Madrid, España. Narcea.
- Andonegui, M. (2001). *Polígonos. Triángulos, Programa internacional de formación de educadores populares, Federación Fe y alegría*. Caracas, Venezuela.
- Arón, A., Milicic, N. (1999). *Vivir con otros: programa de desarrollo de habilidades sociales*. Santiago, Chile. Universitaria. S.A
- Beltran, J y Bueno, J. (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona España. Boixareu-Universitatia
- Bressan, A., Bogisic, B. y Crego, K. (2000). *Razones para enseñar geometría en la educación básica: mirar, construir, decir y pensar*. Buenos Aires, Argentina. Novedades Educativas.
- Bressan, A. (2017) Los principios de la educación matemática realista recuperado el Recuperado de: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8BoTG2TpEkoJ:https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/06/DOC1-principios-de-educacion-matematica-realista.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Colmenares, A. (2012). *Investigación acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción*. Revista latinoamericana de educación. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4054232.pdf>.
- Esteve, M. Alsina, A. (2009). *El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en educación matemática a la formación del profesorado*. Santander, Giroma - España: SEIEM.
- Freudenthal, H. (1971). *Geometry between the devil and the deep sea*. Educational Studies in Mathematics. Holanda. Library

- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Boston, London: China Lectures, Dordrecht.
- García, S y López, O.(2008). *La enseñanza de la geometría: Materiales para apoyar la práctica educativa*. México D.F: Instituto Nacional para la evaluación de la Educación.
- García, F. (2004). *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario*. México. Limusa. S.A
- García, V., Bernal, A., Cervera, J., Lomas, C., Losada, I., Navarro, M., Pérez, R. Círculo de Educación Personalizada (1993). *Tratado de educación personalizada La educación en el nivel primario*, Madrid, España.
- Godino, J y Ruiz, F (2002). *Geometria y su didactica para maestros*. España, Granada. Repro Digital.
- Gonzáles, V. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Mexico D.F. Pax.
- Guzmán, E (2007). *La enseñanza de la geometría (área y perímetro) en el sexto grado. (Tesis de licenciado) Universidad Pedagógica Nacional*. México, Zamora Michoacán.
- Henaó, S. y Vanegas, J. (2012). *La modelación matemática en la educación matemática realista: un ejemplo a través de la producción y el uso de modelos cuadráticos*. Matemática Educativa. (Tesis de licenciado). Universidad del Valle- Colombia.
- Jurado, C. (1993). *Didáctica de la matemática: en la educación primaria intercultural bilingüe*. Quito, Ecuador.
- Lorenzo, T. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. Bogotá: Magisterio.
- Lucci, M. (2006). *La propuesta de Vygotsky: La psicología socio – histórica*. Fintec, Brasil: Revista de currículum y formación de profesorado.
- Ministerio de Educación (2016). *Programa curricular de Educación primaria*. Lima, Perú
- Morrinson, G. (2005). *Educación infantil*. Madrid, España. Pearson Educacion S.A.
- Orozco, E. López, D. Serna, C. (2013). *Métodos de enseñanza de cuerpos y figuras geométricas en tercer grado de básica primaria*. Pereira, Colombia: Universidad

tecnológica de pereira facultad de ciencias de la educación licenciatura en pedagogía infantil.

Palomino, G (2015). *Estrategia didáctica para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de educación secundaria de Ventanilla Callao*. (Tesis de maestría) Universidad San Ignacio de Loyola Lima , Perú.

Perea, R. (2009). *Promoción y educación para la salud: tendencias innovadoras*. Madrid, España.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México, D.F

Rodríguez, W. (2011). *Guía de investigación científica*. Lima- Perú. Fondo Editorial UCH.

Ministerio de Educación. (2013). *Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. Fascículo general 2 Minedu.

Valenzuela, M. (2012). *Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Un estudio sobre algunos colegios de Chile*. Chile: Universidad de Granada. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://josemanuelruiz.wordpress.com/2008/07/22/la-geometria/>

Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría Puriscal, Costa Rica*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319>

Woodbum, S. Distantes, P y Fernández, H. (2004). *Valoración y actividades interactivas para la educación psicomotriz*. Ed. Universidad de Costa Rica.

Zolkower, B. Bressan, A. y Gallego, F (2006). *La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores*. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Yupana/article/download/247/333>