UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL Y HUMANIDADES

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA BILINGUE

Aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA BILINGÜE

PRESENTADO POR:

Bach. Dittmer Santiago Huajacha

ASESORA

Dra. Iris Yolanda Bedoya Campos

Yarinacocha – Perú

2021

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En el Distrito de Yarinacocha, a los 09 días del mes de setiembre del año 2021, siendo las 14:10 p.m se reunieron de manera virtual mediante el link https://meet.google.com/hoz-yqnp-uir los miembros del Jurado de Tesis: presidido por el presidente de jurado de tesis Mg. Ronald Gamarra Salinas, teniendo como Miembros al Dr. Ángel Amado Romero Cahuana y al Mg. Manuel Calle Ignacio, para la sustentación de la tesis elaborado por el tesista **DITTMER SANTIAGO HUAJACHA,** quien expuso la tesis titulada: **APLICACIÓN DEL MÉTODO POLYA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 16339 BOCA AYAMBIS DE CONDORCANQUI, REGIÓN AMAZONAS – 2019.** A fin de optar el título de Licenciado en Educación Primaria Bilingüe; terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **APROBADO** asignándole un calificativo de 21 puntos, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Educación Intercultural y Humanidades, de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 15.00 p.m horas, del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del jurado en señal de conformidad.

Mg. Ronald Gamarra Salinas
Presidente

Dr. Angel Amado Romero Cahuana
Secretario

Mg. Manuel Calle Ignacio
Vocal

CONSTANCIA

N°0029

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

APLICACIÓN DEL MÉTODO PÓLYA EN EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 16339 BOCA AYAMBIS DE CONDORCANQUI, REGIÓN AMAZONAS – 2019.

Cuyo autor es	: **SANTIAGO HUAJACHA, DITTMER.**
Facultad	: FACULTAD DE EDUCACION INTERCULTURAL Y HUMANIDADES.
Escuela Profesional	: EDUCACIÓN PRIMARIA BILINGÜE.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 20%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI contiene un porcentaje aceptable de similitud y/o plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha:02/08/2021

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia

DEDICATORIA

Concretar un nuevo logro es en gran parte gracias a nuestras familias. Dedicado el presente trabajo a mis adorados padres por ser ejemplo de perseverancia y humildad.

Dittmer

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a todo el personal directivo, personal administrativo, y plana docente en general de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, por habernos dado la oportunidad de estudiar hacernos profesional, nuestra alma mater.

Asimismo, al señor director, docentes de aula, y estudiantes de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas.

A la señora asesora, Dra Yris Yolanda Bedoya Campos, por su apoyo absoluto y muy valioso aporte a la presente investigación.

A todos los profesionales que corroboraron en la realización de la presente investigación, como fueron el estadístico, la lingüística y todas las personas que aportaron con su granito de arena en la culminación de la presente investigación aplicada.

Finamente, a todos los familiares que de alguna u otra forma colaboraron con la materialización de la presente investigación desde su concepción hasta la fase de sustentación, a todos mil gracias por sus buenas vibras.

El autor.

RESUMEN

La investigación se enmarca en función a la línea de investigación referido al aprendizaje del área curricular de matemática en la educación primaria, cuyo objetivo general fue: Demostrar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. La hipótesis general: La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. La investigación se ubica dentro del modelo aplicado, nivel explicativo, diseño pre experimental. La población estuvo constituida por 96 estudiantes y la muestra fue tomada no probabilísticamente, y estuvo conformada por 16 estudiantes del 4° grado. Por último, se llega a la conclusión que con el estadígrafo Prueba t =-15,43 con un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia del 5%, que la aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. demostrándose la eficacia del Método Pólya en la Educación Primaria.

Palabras clave: Método Pólya, aprendizaje y resolución de problemas matemáticos.

ABSTRACT

The research is framed according to the line of research referred to the learning of the curricular area of mathematics in primary education, whose general objective was: To demonstrate the effects of the application of the Pólya Method in the learning of mathematical problem solving in fourth grade students. grade of the Primary Educational Institution No. 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, Amazon region - 2019. The general hypothesis: The application of the Pólya Method produces significant effects in the learning of mathematical problem solving in fourth grade students of the Primary Educational Institution No. ° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, Amazonas region - 2019. The research is located within the applied model, explanatory level, pre-experimental design. The population consisted of 96 students and the sample was taken non-probabilistically, and was made up of 16 4th grade students. Finally, it is concluded that with the statistician Test t = -15.43 with a confidence level of 95% and a significance level of 5%, that the application of the Pólya Method produces significant effects in the learning of problem resolution. mathematical problems in fourth grade students of the Primary Educational Institution No. 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, Amazonas region - 2019. demonstrating the effectiveness of the Pólya Method in Primary Education.

Keywords: Pólya Method, learning and solving mathematical problems.

ÍNDICE

Pág.

Dedicatoria		ii
Agradecimientos		iii
Resumen		iv
Abstract		v
Índice		vi
Índice de Tablas		viii
Índice de Figuras		ix
Resumen		viii
Abstract		ix
Introducción		x

I INTRODUCCIÓN

1.1.	Descripción de la situación problemática	10
1.2.	Formulación del problema	11
	1.2.1. Problema general	11
	1.2.2. Problemas específicos	11
1.3.	Objetivos	12
	1.3.1. Objetivo general	12
	1.4.2. Objetivos específicos	12
1.4.	Hipótesis	13
	1.4.1. Hipótesis general	13
	1.4.2. Hipótesis específicas	13
1.5.	Justificación del estudio	13

II REVISIÓN LITERARIA

2.1.	Antecedentes de la investigación	15
	2.1.1. A nivel internacional	15
	2.1.2. A nivel nacional	17

2.1.3. A nivel local 20
2.2. Bases teóricas 21
2.3. Definición de términos básicos utilizados 29
2.4. Variables 31
2.5. Operacionalización de variables 31

III MÉTODO

3.1. Tipo y nivel de investigación 33
3.2. Métodos de investigación 33
3.3. Diseño de investigación 34
3.4. Población, Muestra y Muestreo 34
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 35
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 35

IV RESULTADOS

4.1. Descripción de resultados estadístico 36
4.2. Prueba de hipótesis 47
4.3. Discusión de resultados 55

Conclusiones 58
Recomendaciones 59
Referencias bibliográficas 60
Anexos 63

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla N° 01: Resolución de problemas matemáticos pre test 36
Tabla N° 02: Dimensión 1 problemas de combinación pre test 37
Tabla N° 03: Dimensión 2 problemas de cambio pre test 38
Tabla N° 04: Dimensión 3 problemas de comparación pre test 39
Tabla N° 05: Dimensión 4 problemas de igualación pre test 41
Tabla N° 06: Resolución de problemas matemáticos post test 42
Tabla N° 07: Dimensión 1 problemas de combinación post test 43
Tabla N° 08: Dimensión 2 problemas de cambio post test 44
Tabla N° 09: Dimensión 3 problemas de comparación post test 45
Tabla N° 10: Dimensión 4 problemas de igualación post test 46
Tabla N° 11: Contrastatación de la Hipótesis General 50
Tabla N° 12: Contrastatación de la Hipótesis Específica N° 01 51
Tabla N° 13: Contrastatación de la Hipótesis Específica N° 02 52
Tabla N° 14: Contrastatación de la Hipótesis Específica N° 03 53
Tabla N° 15: Contrastatación de la Hipótesis Específica N° 04 54

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura N° 01: Resolución de problemas matemáticos pre test 36
Figura N° 02: Dimensión 1 problemas de combinación pre test 37
Figura N° 03: Dimensión 2 problemas de cambio pre test 38
Figura N° 04: Dimensión 3 problemas de comparación pre test 39
Figura N° 05: Dimensión 4 problemas de igualación pre test 40
Figura N° 06: Resolución de problemas matemáticos post test 42
Figura N° 07: Dimensión 1 problemas de combinación post test 43
Figura N° 08: Dimensión 2 problemas de cambio post test 44
Figura N° 09: Dimensión 3 problemas de comparación post test 45
Figura N° 10: Dimensión 4 problemas de igualación post test 46

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la situación problemática

A nivel Mundial, la resolución de problemas es considerada la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), es un programa internacional que desarrolla la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) desde 1997, es una evaluación que se aplica cada tres años. El país Perú, ha participado voluntariamente en los años: 2000, 2009;2012; 2015 y 2018. De acuerdo con los resultados, nuestro país ocupa el puesto 64 en la prueba PISA 2018 de una lista de 79 países evaluados (El comercio,2019).

A nivel Nacional el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2018), los resultados de la ECE 2018 sobre los aprendizajes en la esfera de las matemáticas, muestran que, 50% de los alumnos se encuentran en un nivel en proceso, mientras que el 34,4% presentan un nivel satisfactorio y el 15,6% se encuentran en nivel en inicio; si bien estos resultados muestran un avance significativo en lo que respecta a las evaluación previas, pero aún se evidencia que la mayoría de los estudiantes no logran aprendizajes satisfactorios en esta área, este porcentaje es mayor cuando nos referimos específicamente a la resolución de problemas matemáticos. Este análisis nos permite evidenciar que a pesar de los esfuerzos que se ha realizado en los últimos años en la institución, aún quedan muchas cosas por hacer por los diferentes actores educativos.

A nivel nacional, algunas de estas debilidades apuntan al mismo sistema escolar, a los docentes, a las familias, a los estudiantes y la falta de competencias que estos presentan al enfrentarse a desafíos que implican la utilización de herramientas matemáticas, pero también es evidente que tiene que ver con el poco uso de materiales didácticos, especialmente en matemática, razón por la cual, es importante desde una perspectiva innovadora y crítica a la vez, promover una amplia gama de mejores aprendizajes.

A nivel local, uno de estos factores es precisamente la disponibilidad y uso de materiales educativos en las instituciones escolares. En la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de río Santiago de la provincia de Condorcanqui, región Amazonas, se observa un bajo interés que muestran los estudiantes del 4to grado de primaria por la matemática por lo cual se hace necesario adecuar nuevas metodologías pedagógicas que busquen brindar al alumno un aprendizaje significativo, que requiera inexorablemente también, de nuevas formas de abordar su enseñanza y sobre todo su aprendizaje; en ese sentido, planteamos como posible alternativa a dicha problemática el empleo del Método Pólya como estrategia para mejorar y fortalecer el aprendizaje de la matemática en la educación primaria.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de combinación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?
2. ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?
3. ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?

4. ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Demostrar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de combinación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
2. Determinar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
3. Determinar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
4. Determinar los efectos de la aplicación del Método Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

1.4.2. Hipótesis Específicas

1. La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
2. La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de cambio en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
3. La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
4. La aplicación del Método Pólya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

1.5. Justificación del estudio

La importancia según Hernández, Fernández y Baptista (2014) toda investigación es importante por:

- Conveniencia, la investigación explicativa es conveniente para este espacio y tiempo, pues de su diagnóstico y desarrollo depende en gran medida mejorar las capacidades de resolución de problemas de

nuestros niños.

- Relevancia teórica, la investigación su sustenta en la teoría de George Polya y los aportes teóricos que existen sobre la educación matemática, el cual trasciende a la ciencia.
- Implicancias prácticas, la investigación tuvo el aspecto práctico, ya que se evaluó y/o diagnosticó la resolución de problemas y su fortalecimiento en la muestra de estudio.
- Valor social, la investigación diagnosticó un problema evidentemente social el cual repercute y necesita pronto su mejora y fortalecimiento.
- Utilidad metodológica, para su consecución se utilizó el método científico, el método experimental y el método hipotético deductivo, ahí radica su importancia y trascendencia.

II. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 A nivel internacional

Escalante (2015) presentó su tesis: *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos*. Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Se utilizó la metodología cuantitativa de diseño cuasi experimental, con una distribución probabilística, de manera que la muestra fue de 25 sujetos entre las edades de 9 a 11 años que cursaron quinto grado primaria. Dicha investigación también se basó en procesos como la observación, luego se aplicó una pre evaluación y luego una pos-evaluación, esto con la finalidad de comprobar la efectividad del Método Pólya aplicado a la resolución de problemas matemáticos. La principal conclusión es : El método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, si favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática, por la falta de metodología en la aplicación de pasos o procesos que ayudan a resolver problemas; se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad de razonar de los estudiantes, en la integración y participación activa del grupo, en la entrega puntual de las tareas, en la asistencia a clases, explicaciones y en trabajos en grupo, por lo tanto el método Pólya es efectivo específicamente en su aplicación en la resolución de problemas matemáticos.

Herrera (2005) en el artículo: *Resolución de problemas con operaciones básicas,* de la revista de educación (MEC) estableció: Aspectos epistemológicos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos bien y mal definidos. El amplio consenso existente en torno a la importancia de la resolución de problemas en el aula matemática contrasta vivamente con la ausencia de acuerdo en relación con lo que ello significa la resolución de problemas en general. Las tendencias curriculares más recientes para la enseñanza de la matemática es la necesidad de situar en primer plano, las capacidades de orden superior, es decir, las que están ligadas a la identificación y resolución de problemas al pensamiento crítico y al uso de estrategias meta cognitivas. La resolución de problemas como generadora de un proceso a través de quien

aprende combina elementos del procedimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar soluciones a una situación nueva.

Calvo (2008) en el artículo: *La actitud del docente de la revista educativa titulada: Enseñanza eficaz de la Resolución de Problemas en Matemática*, se describe que las dificultades de los estudiantes de sexto grado de educación primaria para la resolución de problemas matemáticos se adentran en un grupo de estudiantes que mostraron dificultad en esta área, los cuales han sido sujetos a lo largo de su educación. Se comentó también, que las dificultades para no resolver correctamente los problemas, no radican en el estudiante mismo, sino que entran otros aspectos en juego, tales como la metodología empleada por el docente o la actitud que éste tenga hacia la materia. Los estudiantes y las estudiantes deben ser introducidos deforma agradable con actividades que mantengan el interés en la materia y evite abstracciones que conllevan a la desmotivación ante la falta de comprensión de los diversos conceptos.

Fernández (2008) en el artículo: *La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas,* de la Revista Educación Matemática se comenta que se analizan algunos aspectos que ha tenido el desarrollo de la resolución de problemas en la educación matemática y algunas de las acciones cruciales que conducen a su solución. Los estudiantes cuando se enfrentaron a un conjunto de problemas o tareas que involucraron diferentes métodos de solución en un escenario de instrucción basado en resolución de problemas, tales estudiantes trabajaron en pequeños grupos, presentaron y defendieron sus ideas frente al grupo completo y revisaron sus intentos de solución como resultado de críticas y opiniones que se dieron durante sus presentaciones y discusiones en clase. En este contexto, los estudiantes exhibieron diferentes niveles de entendimiento que les permitieron ir comprendiendo las ideas fundamentales asociadas con la solución y, finalmente, resolvieron las tareas.

Cardona (2008) en su tesis: *Estrategias a partir del Método Pólya para facilitar la resolución de problemas matemáticos*. Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Realizó una evaluación con problemas y planteamientos matemáticos, que consistió en desafíos a enfrentar; algunos complicados,

difíciles, imposibles de resolver, otros fueron más simples. Pero lo mejor es cuando se encuentra la solución. Con una muestra de 50 estudiantes con características lógicas, analíticas y reflexivas; la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico en donde concluyó que un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Donde su principal recomendación fue mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos.

López (2008) en su tesis: *Resolución de problemas relacionadas con áreas de figuras planas*. Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Realizó un diagnóstico sobre la manera en que el contenido matemático aparece en el contexto educativo, que consistió en la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico. Con una muestra de 35 estudiantes de tercer año de la disciplina matemática con características de habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico. En donde concluyó que los docentes requieren de la orientación en el diseño y escogencia de estrategias pedagógicas para mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos. Donde su principal recomendación fue orientar a los docentes a la aplicación de estrategias que favorezcan la resolución de problemas matemáticos, herramientas que mejoren la actitud hacia la matemática y por ende hacia el aprendizaje de la misma.

2.1.2. A Nivel Nacional

López y Parra (2014) sustentaron la tesis: *La aplicación del método de George Pólya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. Experimental de aplicación de la UNE. Universidad Nacional de Educación*. Por lo tanto, la conclusión fue que La Aplicación del Método de George Pólya en las sesiones de enseñanza aprendizaje del Módulo Auto Instructivo influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad de Resolución de Problemas en los estudiantes del 6t° grado de Educación primaria en el Área de Matemática, de la I.E. Experimental de Aplicación de la UNE, se ubica en promedio en la categoría

bueno. Tal como se demuestra a través de la prueba de hipótesis aplicada al Grupo Experimental y Grupo Control que indica un coeficiente obtenido = -10.142 con gl = 58 que es mayor al crítico = ± 2,002 con gl = 58. El promedio de las notas obtenidos por los estudiantes del Grupo Experimental es de 17.084 que representa el 85.42% de la máxima calificación vigesimal que corresponde a un estado de calidad promedio bueno.

Julca (2014) sustento la tesis: *Uso del Método Pólya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo 2014*. Universidad Peruana Antenor Orrego de Trujillo. Se utilizó el diseño cuasi experimental que contó con dos grupos: experimental y control, aplicando el pre y pos test para identificar la escala de calificación de la capacidad de resolución de problemas. Se llegó a la conclusión que la escala de calificación de la capacidad de resolución de problemas en los alumnos de la muestra de estudios, antes del uso de Método de Pólya, se encontraban en una escala de calificación Inicio como se demuestra en la Media Aritmética con 4,25; Varianza de 1,098; Desviación Estándar de 1,048 y el Coeficiente de Variabilidad de 24 %. Se aplicó el método de Pólya que permitió mejorar la escala la capacidad de resolución de problemas, en los alumnos del grupo experimental. Luego de la aplicación de la propuesta se obtuvo los siguientes resultados, la Media Aritmética con 13,71; Varianza de 4,730; Desviación Estándar de 2,175; y el Coeficiente de Variabilidad de 15,8% en el pos test. Al aplicar la prueba t de Student, en los resultados obtenidos después de la aplicación de la propuesta, se evidencia una ganancia de 9,46 puntos en los datos del pre y post test; con lo que se comprueba la validez de nuestra hipótesis de trabajo: Si se usa el Método de Polya entonces se mejorará significativamente la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario-Trujillo, 2014.

Vega, (2014) sustenta la tesis: *Aplicación del método de George Polya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los*

estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" – Cullanmayo – Cutervo – 2014. Universidad Nacional de Cajamarca. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la influencia del método de George Polya en la mejora del talento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" de la comunidad de Cullanmayo, comprensión del distrito y provincia de Cutervo, en el año 2014.El universo poblacional estuvo constituido por los 14 estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" de la comunidad de Cullanmayo. Se ha utilizado el Diseño de Investigación Cuasi Experimental con Pre y Post Test y un grupo experimental, los datos fueron organizados a través de tablas y gráficos, trabajando la Estadística Descriptiva e Inferencial. Según los resultados obtenidos en la investigación, la aplicación del método de George Polya responde a la necesidad de mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" de la comunidad de Cullanmayo en el año 2014; en tal razón sugerimos su aplicación tanto en la propia Institución, así como en las otras, con las mismas características. Existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos con la aplicación del pre y post test, por ende, podemos concluir que con la aplicación del método propuesto por George Polya se ha logrado mejorar el talento de los estudiantes no sólo para enfrentar y resolver problemas matemáticos sino cualquier problema que se le presente en la vida.

Ochoa (2015) sustentó la tesis: *Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos de una docente del aula de 5 años. I. E. Santiago Antúnez de Mayolo UGEL 05.* Universidad Peruana Cayetano Heredia. La presente investigación, tuvo como propósito explicar la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos de una docente del aula de 5 años de la I.E. Santiago Antúnez de Mayolo UGEL 05. Lima. Investigación de naturaleza cualitativa, nivel descriptivo y diseño estudio de caso. La muestra estuvo constituida por una docente de inicial; la cual posee estudios de

especialización en la enseñanza de comunicación y matemática para el II y III ciclo de EBR y tiene experiencia con los niños en el uso del método mencionado. Se concluye en el presente estudio, que la docente aplica el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos con los niños de cinco años, tomando en cuenta las cuatro fases como son la comprensión del problema, la elaboración de un plan, la ejecución del mismo y la verificación de lo realizado; haciéndole las adaptaciones necesarias de acuerdo a las características de los niños del nivel inicial, apreciándose que con el acompañamiento de la docente, los niños demuestran su capacidad para realizarlo.

2.1.3. A Nivel Local

Shimbucat (2014) sustento la tesis: *La atención y su relación con el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa Nº 16342 Huampami del Distrito el Cenepa, provincia de Condorcanqui, región Amazonas – 2014*. Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia. Para la medición de la atención se utilizó una ficha de evaluación y para el aprendizaje de la matemática una prueba escrita; los mismos que se validaron y confiabilizaron. Los datos fueron procesados a través de los siguientes estadígrafos: la media, la mediana, moda y desviación estándar y la r de Pearson, al 0,05 de significancia. La principal conclusión a la que se arribó considera a que sí existe una relación directa y significativa entre la atención y el aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa Nº 16342 Huampami del distrito El Cenepa, provincia de Condorcanqui, Región Amazonas - 2014.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El Método de Pólya

a. Método

El método es el modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado (García, 2005, citado por Rodríguez, 2019, p.13).

b. Historia de Polya

Según Alfaro (2002) George Pólya fue un gran matemático que nació en Budapest en 1887 y murió en Palo Alto California en 1985. A lo largo de su vida generó una larga lista de resultados matemáticos y, también, trabajos dedicados a la enseñanza de esta disciplina, sobre todo en el área de la Resolución de Problemas.

Estos trabajos básicamente fueron escritos en los años cuarenta del siglo XX pero fueron traducidos hasta los años sesenta y setenta. Se trata de un personaje clave en la Resolución de Problemas y es considerado el pionero o gestor de las primeras etapas de esta temática. La posición de Pólya respecto a la Resolución de Problemas se basa en una perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático. Es decir, este autor plantea la Resolución de Problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria.

c. Definición de método Polya

“El método de George Pólya consiste en determinar estrategias y método para la solución de problemas de matemática, es el arte de resolver, problemas que ayuda a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática”. (Pólya, 1974, p.55).

d. Característica del método Polya

Según Pólya (1974) define las siguientes características:

- Es racional porque utiliza el razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos.
- Es objetivo porque su adecuada aplicación conduce dar una respuesta concreta a la resolución de problemas de una manera adecuada y significativa.
- Es sistemático, porque utilizamos pasos para resolver problemas de matemáticas en forma ordenada.
- Es flexible porque a pesar de ser un método constituido por momentos ordenados, éstos se pueden suprimir según las necesidades del sujeto o bien, se retrocede en el desarrollo para perfeccionar y complementar momentos anteriores

e. Dimensiones del Método Pólya

Pólya (1974) plantea las siguientes etapas:

- **Comprender el problema:** Para poder comprender un problema se debe principiar con la lectura, análisis y la recaudación de datos que están dados. No puede solucionarse un problema si no se comprende lo que piden resolver, no importa la cantidad de veces que se necesite leer el problema para lograr entenderlo y así responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?, ¿Es posible cumplir con las condiciones?, ¿Son suficientes las condiciones para hallar la incógnita?, al finalizar con las preguntas se podrá dar lugar a la siguiente fase.
- **Realizar un plan:** Se establece un plan, teniendo la seguridad de qué cálculos, razonamientos o construcciones se deben efectuar para determinar la incógnita, en este paso se puede establecer diferentes errores hasta llegar al adecuado y la labor del docente es guiarlo para ello, pero es imprescindible tener conocimientos

previos en matemáticas que son los instrumentos básico para la conformación del plan, las siguientes preguntas, las puede formular principalmente el estudiante por sí solo y el docente para la elaboración del plan: ¿conoces algún problema relacionado con éste?, ¿puedes hacer uso del problema relacionado?, ¿puede enunciarse el problema de forma diferente?.

- **Ejecutar el plan :** Es colocar en funcionamiento el plan del segundo paso, con la implementación conjunta de los conocimientos previos, buenos hábitos de pensamiento y concentración. Lo que hay que hacer en este punto es concentrarse en los detalles que no estaban escritos en el plan, porque si llegara a faltar o ser olvidado algo se caería en el error, aspecto que no sucederá si el mismo estudiante ha creado su plan, pues si es impuesto por el maestro no será tan significativo como ser construido por él mismo, es importante que el maestro recalque la veracidad de cada paso preguntando su demostración para tener la certeza que le está quedando bien, lo importante es que el alumno esté seguro de cada paso, resultando ser el proceso más interesante que el mismo resultado.
- **Verificación de resultados:** Polya (1981) afirma que ningún problema puede considerarse completamente terminado. Según Polya, (1981. p.35) sostiene “que siempre queda algo pendiente y siempre se puede mejorar la solución o en su defecto su comprensión”. Hay que tener presente que siempre puede haber errores más aún cuando el proceso ha sido largo y complejo, por eso es recomendable verificar y entonces surgen otras incógnitas que lo llevan más allá de su respuesta: ¿es tu solución correcta?, ¿existe una solución más sencilla o diferente?, ¿puedes generalizar tu solución?, ¿cuál era la información importante?, ¿presentaba contradicciones o redundancias?

2.2.2. La solución de problemas matemáticos

La resolución de problemas es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su modelado. Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dista de ser obvia a partir del planteamiento inicial. El matemático Wheatley citado por Pólya (1954) lo definió de forma ingeniosa: “La resolución de problemas es lo que haces cuando no sabes qué hacer”.

La resolución de problemas reside principalmente en dos áreas: la resolución de problemas matemáticos y la resolución de problemas personales —en los que se presenta algún tipo de obstáculo a su resolución—, mientras que los fundamentos son estudiados en psicología del pensamiento, ciencia cognitiva y teoría de la decisión.

a. . Clasificación de los problemas matemáticos

Para Fernández (2008) los problemas matemáticos tienen la siguiente clasificación:

- **Aritméticos - algebraicos:** Tipo de problema matemático donde se pide hallar una cantidad determinada que cumpla ciertas condiciones.

  Ejemplo: En un saco hay 63 bolas. Estas son 5 bolas más que las que hay en un segundo saco. ¿Cuántas bolas tiene el segundo saco?
- **Combinatorios**: Clase de problemas matemáticos donde se deben contar configuraciones resultantes luego de la combinación de un número finito de elementos.

  Ejemplo: Se dispone de una acuarela con 4 colores: azul, rojo, amarillo y verde. ¿De cuántas maneras se puede pintar una cartulina, si cada cara se pinta de un color diferente?

  Geométricos: Situaciones donde el componente aritmético - algebraico o combinatorio pasa a un plano inferior y donde cobra mayor importancia para su solución el dominio de las propiedades geométricas.

Ejemplo: El perímetro de un cuadrado de lado 6 cm es igual al de un rectángulo cuyo largo excede en 2 a su ancho. ¿Cuál es el área del rectángulo?

Dentro de los problemas geométricos se destacan tres tipos de problemas fundamentales: los problemas geométricos de demostración, los problemas geométricos de construcción y los de cálculo.

b. Papel de la motivación en la solución de problemas

Cardona (2008) menciona que existen varias razones que pueden ser utilizadas por el profesor en su estrategia para la motivación de sus alumnos, como: el papel de la solución de problemas matemáticos en situaciones de la vida, el papel que ha desempeñado la matemática, en general, y la solución de problemas en particular, en el propio desarrollo de la historia de la matemática como ciencia y la función desarrolladora de los problemas y su contribución al desarrollo intelectual del escolar y específicamente sobre la formación de su pensamiento.

Las motivaciones en este campo son llamadas motivaciones extra matemáticas, para que resulten verdaderamente interesantes los problemas deben estar actualizados, ajustarse estrictamente a la realidad y ser asequibles para los alumnos, sin perder de vista que las dificultades que se incluyan deben aumentar cada vez.

A continuación, se presentan algunos datos de interés que sirven para elaborar problemas interesantes:

- La luna tiene ¼ del diámetro de la Tierra, 1/60 de su volumen y 1/180 de su masa.
- El peso del cerebro humano es de aproximadamente 1380 g en el hombre y de 1250 g en la mujer.
- Una persona es capaz de ver en plena oscuridad una vela encendida a una distancia de hasta 27 km.

c. Dimensiones de la resolución de problemas

Son los siguientes:

- **Problemas de combinación.** Según Maza (1999) en esta situación sucede la reunión de dos cantidades cuyo resultado no es conocido como un cambio sino como una combinación de dos cantidades. Este problema muestra dos cantidades (cuatro y tres comics) cuya suma conduce al resultado final. En este sentido, el parecido con el primer problema planteado acaba en que la misma operación aritmética los resuelve a ambos. Desde el punto de vista del significado que se le puede atribuir a ambos se observa que ahora no hay cambio alguno de una cantidad inicial, sino que aparecen dos cantidades iniciales ejerciendo ambas el mismo papel. (Maza, 1999, p. 9)

  En los problemas de combinación de la adición se trata de problemas en los que hay dos cantidades, las cuales son diferentes nuestros objetivos es saber la cantidad final que se obtiene cuando se reúnen estas dos anteriores.

  Para Maza (1999) los problemas de combinación se caracterizan básicamente por contar con dos cantidades estáticas que forman parte de un todo que las incluye. Son estáticas por cuanto no cambian con el transcurso del tiempo tal como se apreciaba en los problemas de Cambio.

  El problema de Combinación aquí planteado se resuelve con la misma operación aritmética que el de Cambio aumentando. Sin embargo, en la situación de Combinación la suma es conmutativa en cuanto las dos cantidades dadas tienen un significado indistinto mientras que en la de Cambio la suma no es conmutativa por ser el significado diferente de las dos cantidades (una inicial, otra el cambio producido). (Maza, 1999, p. 9)

  En este sentido cabe decir que los problemas de combinación no se añade un conjunto al otro, ambos conjuntos asumen papeles equivalentes en el problema, por lo tanto, el problema se puede calcular el total o una de las partes del total y encontrar una de las partes iniciales. Para Cantero, et. al. (2000) los problemas tiempo combinación son diferentes a los de tipo cambio ya que se conoce el todo y una de las

partes, y se pregunta por la otra. Como se ve en los siguientes ejemplos: En clase hay 15 alumnos; 9 son niños y el resto niñas ¿Cuántas niñas hay? En clase hay 15 alumnos; 4 están sentados y el resto de pie ¿Cuántos niños están de pie? Cuando se plantea la situación de combinación en la adición los problemas que se plantean al niño se ha en función al resultado desglosándolo en sus componentes, sumandos.

- **Problemas de cambio.** Para Maza (1999) en este problema, al inicio se dispone de una cantidad inicial determinada, que cambia cuando se le aumenta en otra determinada cantidad, fruto de ello es que finalmente la cantidad inicial se ha transformado en otra mayor, se produce un cambio que supone un aumento.

  Para explicar este concepto es necesario hacerlo con un ejemplo, hay una cantidad en el momento inicial (tres pelotas) se añade una segunda cantidad, al que conocemos como la cantidad de cambio, en un segundo momento (4 pelotas) y se da el resultado que es una cantidad en el tercer momento (7 pelotas que se juntan).

  Para Cantero, et. al. (2000) se parte de una cantidad inicial a la que se hace crecer. Se pregunta por la cantidad final resultante de la misma naturaleza. Es un problema de sumar. José tenía en su alcancía 8 monedas. Después de su comunión, metió otras 12 monedas. ¿Cuánto dinero tiene ahora en la alcancía? Roberto tenía 4 pelotas antes de comenzar la clase de educación física. Al finalizar la clase sus alumnos le dan 5 más ¿Cuántas pelotas tiene ahora Roberto? Cuando se refiere a la situación de cambio de la adición, en los problemas se presenta la cantidad inicial y luego se presenta la cantidad a agregar y se pregunta cuánto es el total que se conseguirá al final.

- **Problemas de comparación.** Según Maza (1999) dentro de las varias situaciones donde se plantean problemas resolubles para la adición o sustracción, existen posibilidades de realizar comparaciones entre las cantidades dadas. En esta situación se dan dos cantidades simultáneamente que se van a comparar.

Por ejemplo, si decimos que Carmen tiene siete fresas y Rosario tiene cinco fresas, ¿Cuántas fresas debe agregar Carmen para tener igual fresas que Rosario? Este problema se esquematiza de la siguiente manera: Cuando se dispone de un material con el que representar los elementos del problema la resolución se apoya en una estrategia de "Emparejamiento", consistente en asignar una fresa del conjunto de Carmen a una fresa del conjunto de Rosario y sólo a uno. Con el emparejamiento de fresas subsiguiente la diferencia es fácil de apreciar sin más que contar las fresas no emparejados, en este caso las dos fresas sobrantes de Carmen. Esta categoría comprende aquellos problemas en los que se comparan dos cantidades. Los datos del problema son precisamente esas cantidades y la diferencia que existe entre ellas. De estas dos cantidades, una es la comparada y otra la que sirve de referente. La diferencia es la distancia que se establece entre ambas. (Cantero, et. al. 2000, p. 20).

- **Problemas de igualación.** Según Maza (1999) la categoría de Igualación comprende los problemas que contienen dos cantidades diferentes, sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra. De estas dos cantidades, una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente.

  La transformación que se produce, aunque algunos especialistas funden esta categoría con la de Comparación, no parece que se trate de la misma, ya que cada una requiere manipulaciones distintas, es decir, mientras que cuando se compara no se añade ni se quita nada, cuando se iguala necesariamente se añade o quita algo.

  En este sentido, la categoría de Igualación es un término medio entre la de Comparación y de la de Cambio (Cantero, et. al. 2000, p. 22). La categoría de igualación también cuenta con seis tipos de problemas derivados de si se pregunta por la cantidad a igualar, por la referente o por la igualación, que a su vez adquieren dos formas según que la igualación sea de añadir o de quitar.

Según Cantero, et. al. (2000: 22) los seis tipos de problemas de igualación pueden ser los siguientes: Plantea una situación en la que se conocen las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que añadir (igualación) a la primera para alcanzar la segunda. Es un problema de restar. Plantea una situación en que se conocen las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que detraer (igualación) a la primera para alcanzar la segunda. Es un problema de restar. Plantea una situación en la que se conoce la cantidad referente y la igualación (añadiendo) que debe sufrir la cantidad a igualar, que es la que se desconoce.

Es un problema de restar muy difícil. Plantea una situación en la que se conoce la cantidad referente y la igualación (detrayendo o quitando) que debe sufrir la cantidad a igualar, la cual se desconoce.

Es un problema de sumar muy difícil que muchos niños del segundo grado de Primaria no son capaces de resolver. Plantea una situación en la que se conoce la cantidad a igualar y la igualación (añadiendo o en más), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente. Es un problema de sumar.

Plantea una situación en la que se conoce la cantidad a igualar y la igualación (quitando o en menos), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente.

2.3. Definición de términos básicos

- **Problemas aritméticos de cambio**: Para Maza (1999) en este problema, al inicio se dispone de una cantidad inicial determinada, que cambia cuando se le aumenta en otra determinada cantidad, fruto de ello es que finalmente la cantidad inicial se ha transformado en otra mayor, se produce un cambio que supone un aumento.
- **Problemas aritméticos de combinación**: Según Maza (1999) en esta situación sucede la reunión de dos cantidades cuyo resultado no es conocido como un cambio sino como una combinación de dos cantidades.

- **Problemas aritméticos de comparación**: Según Maza (1999) dentro de las varias situaciones donde se plantean problemas resolubles para la adición o sustracción, existen posibilidades de realizar comparaciones entre las cantidades dadas. En esta situación se dan dos cantidades simultáneamente que se van a comparar.
- **Problemas aritméticos de igualación**: Según Maza (1999) la categoría de Igualación comprende los problemas que contienen dos cantidades diferentes, sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra. De estas dos cantidades, una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente.
- **Resolución de problemas**: Para Polya citado por Sigarreta y Laborde, (2003), resolver un problema es encontrar un camino, allí donde no se conocía camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado que no es factible de forma inmediata o utilizando los medios adecuados.
- **Razonamiento y demostración:** Este término "está relacionado con el desarrollo de ideas, la exploración de fenómenos, justificar resultados, formular y analizar conjeturas matemáticas, expresar conclusiones e interrelaciones entre variables de los componentes del área y en diferentes contextos" (MINEDU, 2009, p. 84).

2.4. Variables

2.4.1. Variable Independiente: Método de Polya. "Consiste en determinar estrategias y método para la solución de problemas de matemática, es el arte de resolver, problemas que ayuda a los estudiantes a resolver sus problemas de matemática" (Polya, 1974, p.55).

2.4.2. Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos. Para Polya citado por Sigarreta y Laborde, (2003), resolver un problema es encontrar un camino, allí donde no se conocía camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado que no es factible de forma inmediata o utilizando los medios adecuados.

2.5 Operacionalización de variables:

2.5.1. Variable Independiente: Método de Polya.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sesiones de aprendizaje
Variable Independiente Método Polya	Comprender el problema.	- ¿Qué dice el problema? - ¿Qué pide? - ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema? - ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama? - ¿Es posible estimar la respuesta?	12 sesiones de aprendizaje
	Elaborar un plan	- Recordar algún problema parecido. - Enunciar el problema de otro modo. - Usar todos los datos y condiciones. - Resolver el problema por partes. - Intentar organizar los datos en tablas o gráficos. - Elaborar un plan para resolver el problema.	
	Ejecutar el plan.	- Recordar algún problema parecido. - Enunciar el problema de otro modo. - Usar todos los datos y condiciones. - Resolver el problema por partes.	

		- Intentar organizar los datos en tablas o gráficos. - Elaborar un plan para resolver el problema.	
	Hacer la verificación	- Verificar la respuesta si tiene sentido. - Estar de acuerdo o no con la información del problema. - Ver otro modo de resolver el problema. - Utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes. - Capacidad de demostrar y generalizar.	

Fuente: Elaboración propia.

2.5.2. Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos	Problemas de combinación	- Resuelve problemas de combinación con éxito.	Prueba pedagógica (pre test y pos test)
	Problemas de cambio	- Resuelve problemas de cambio con éxito.	
	Problemas de comparación	- Resuelve problemas de cambio con éxito.	
	Problemas de igualación	- Resuelve problemas de igualación con éxito.	

Fuente: Elaboración propia.

III. MÉTODO

3.1. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación, por su finalidad es del tipo aplicada por que permitirá llevar a la práctica la teoría existente, siendo el tipo de investigación pre experimental del nivel explicativo, donde los resultados obtenidos permitirán explicar el efecto de la variable independiente Método de Polya, en la variable dependiente denominada resolución de problemas matemáticos.

Según Oseda, (2016***)*** define que “la investigación tipo aplicada se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos”, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad.

Respecto al nivel será explicativo, pues esos estudios según Hernández, Fernández, y Baptista (2014), se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

3.2. Método de la investigación

La investigación hará uso del método científico. “El método científico es un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican en el estudio de un fenómeno; es dinámica, cambiante y evolutiva”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014 p. 5).

El método científico se utilizará siguiendo sus distintos pasos, primero es identificar la problemática, lo que permitió formular el problema ¿Cuáles son los efectos de la aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas mutanticos? Una vez diagnosticado la realidad, se procederá a buscar información sobre los mismos (antecedentes y bases teóricas – científicas),

luego en base al marco teórico revisado se formuló la hipótesis de investigación, para el cual se diseñará y construirá los instrumentos de investigación, con los criterios de confiabilidad y validez, luego se aplicará los mismos a la muestra seleccionada de la investigación; se realizará al análisis y prueba de hipótesis de investigación, obteniéndose las conclusiones respectivas del presente trabajo de investigación.

3.3. Diseño de la Investigación.

Según Hernández, Fernández, y Baptista (2014) “el diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto particular”.

El diseño de la investigación fue tipo pre experimental con pre-test, post-test con un grupo experimental cuyo diagrama es el siguiente:

$$GE: 0_1 \quad X \quad 0_2$$

Donde:

GE : Es el grupo experimental

0_1 y 0_2 : Es la evaluación inicial y final

X : Es la variable experimental o de tratamiento.

3.4. Población y Muestra

Población. Estuvo conformada por los 96 estudiantes de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Población de estudio

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Primero	17	17.71
Segundo	20	20.83
Tercero	14	14.58
Cuarto	16	16.67
Quinto	17	17.71
Sexto	12	12.50
Total	96	100.00

Fuente: Base de datos del investigador.

Muestra: No probabilística, conformada por 16 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

3.5. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Las documentales, (las fichas bibliográficas, de resumen y de párrafo).

Las no documentadas (La observación y las pruebas pedagógicas).

Técnicas: prueba pedagógica.

Instrumento: Prueba escrita de entrada y de salida.

Ambos instrumentos se confiabilizaron y validaron previamente.

3.6. Tratamiento Estadístico.

Se tuvo en cuenta las tablas de distribución de frecuencias.

La prueba t de Student. Además, se hizo uso del software MS-Excel 2016 y el SPSS V.25 para el procesamiento de datos.

IV RESULTADOS

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Resultados del Pre test

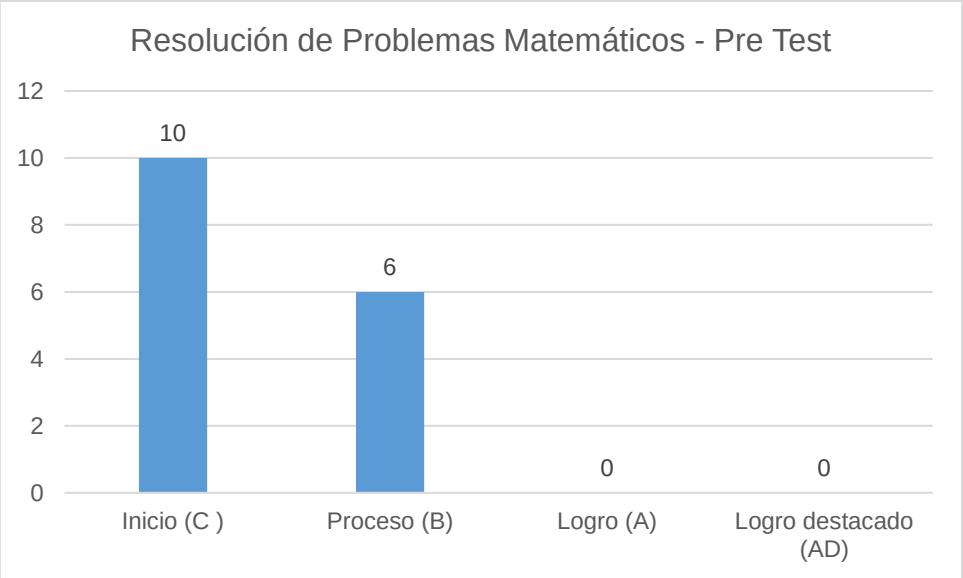
Antes de aplicar el experimento denominado método de Polya en el aprendizaje de la matemática en la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, se aplicó el pre test, cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 01

Resolución de Problemas Matemáticos - Pre Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	10	62.50
Proceso (B)	6	37.50
Logro (A)	0	0.00
Logro destacado (AD)	0	0.00
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 01



Fuente: tabla 01.

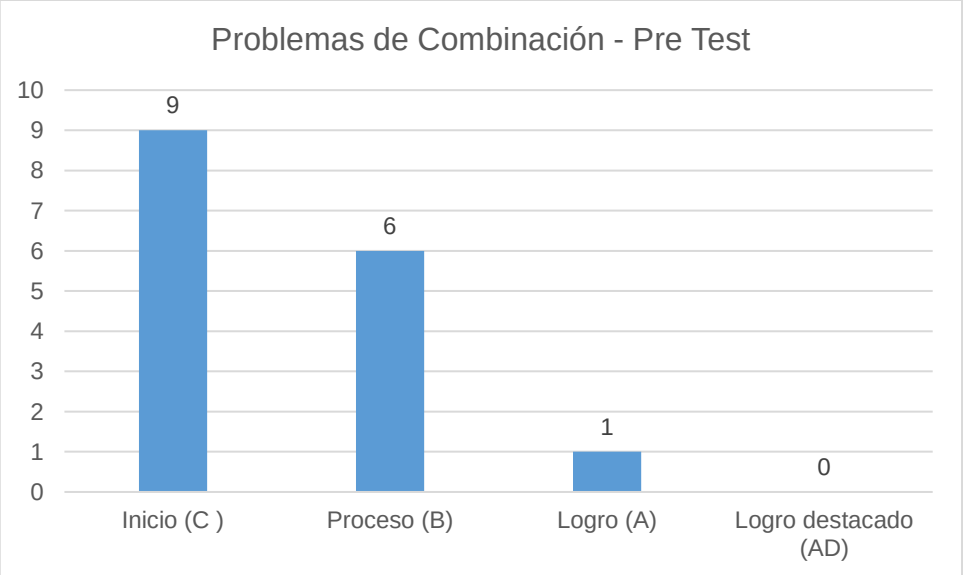
De la tabla y figura 01 se tiene que antes de aplicar la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en el Pre test en los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 10 estudiantes que representa 62.50% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y ningún estudiante estuvo en los otros dos niveles (A) y (AD) respectivamente. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio. Veamos ahora las dimensiones de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 02

Problemas de Combinación - Pre Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	9	56.25
Proceso (B)	6	37.50
Logro (A)	1	6.25
Logro destacado (AD)	0	0.00
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 02



Fuente: tabla 02.

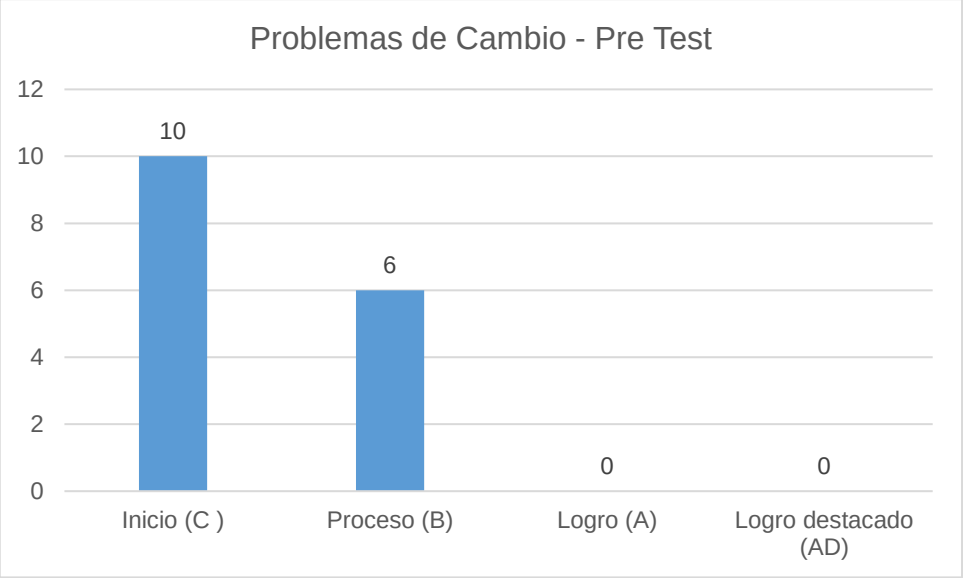
De la tabla y figura 02 se tiene que en la dimensión 1 problemas de combinación después de haber aplicado la prueba escrita Pre Test de Matemática en los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y solo un estudiante estuvo en el nivel (A) de logro, y ningún estudiante estuvo en el nivel (AD) de Logro destacado. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio en esta dimensión. Veamos ahora las siguientes dimensiones de la variable.

Tabla 03

Problemas de Cambio - Pre Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	10	62.50
Proceso (B)	6	37.50
Logro (A)	0	0.00
Logro destacado (AD)	0	0.00
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 03



Fuente: tabla 03.

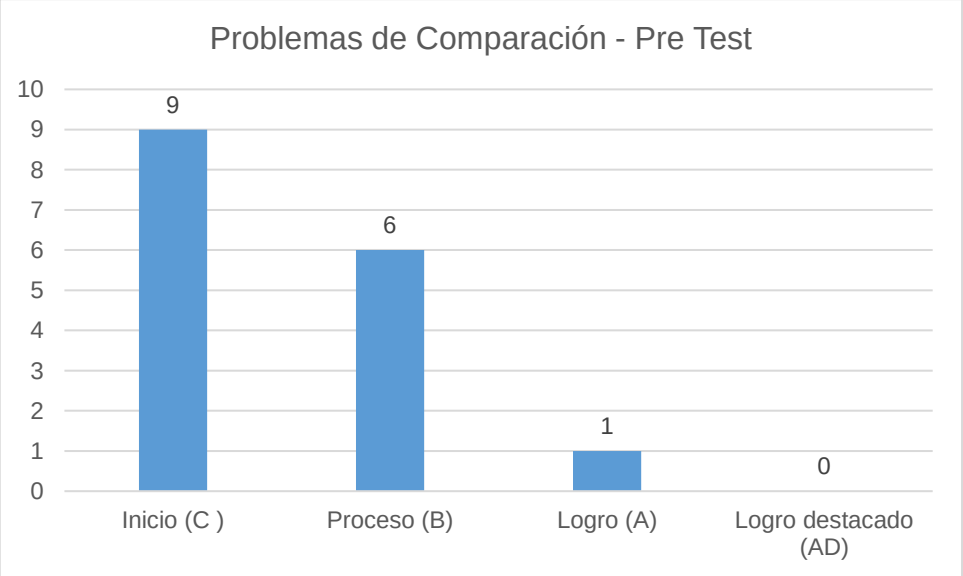
De la tabla y figura 03 se tiene que antes de aplicar la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en el Pre test en la segunda dimensión denominada problemas de cambio en los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 10 estudiantes que representa 62.50% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y ningún estudiante estuvo en los otros dos niveles (A) y (AD) respectivamente. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio. Veamos ahora la siguiente dimensión de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 04

Problemas de Comparación - Pre Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	9	56.25
Proceso (B)	6	37.50
Logro (A)	1	6.25
Logro destacado (AD)	0	0.00
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 04



Fuente: tabla 04.

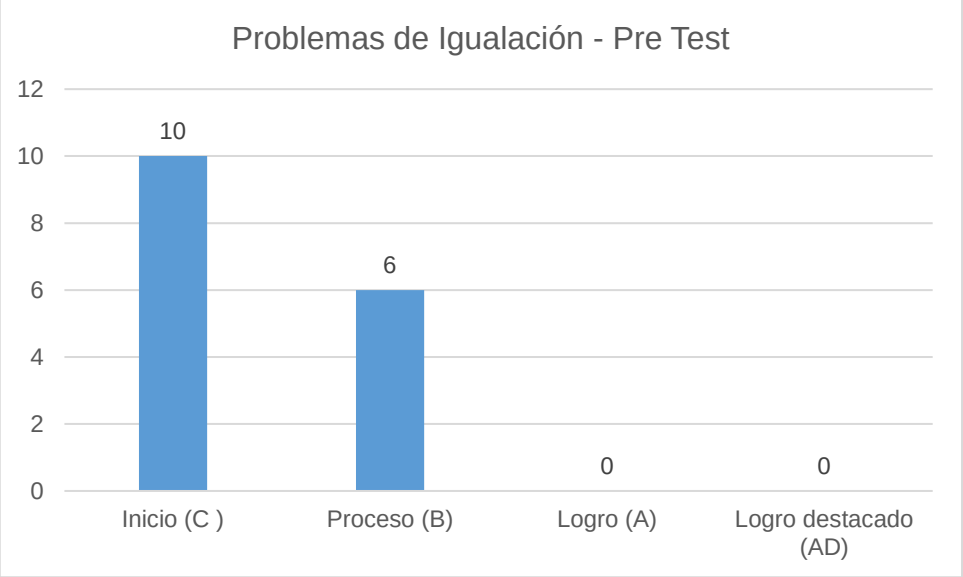
De la tabla y figura 04 se tiene que en la dimensión 3 problemas de comparación después de haber aplicado la prueba escrita Pre Test de Matemática en los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y solo un estudiante estuvo en el nivel (A) de logro, y ningún estudiante estuvo en el nivel (AD) de Logro destacado. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio en esta tercera dimensión. Veamos ahora la cuarta y última dimensión del pre test.

Tabla 05

Problemas de Cambio - Pre Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	10	62.50
Proceso (B)	6	37.50
Logro (A)	0	0.00
Logro destacado (AD)	0	0.00
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 05



Fuente: tabla 05.

De la tabla y figura 05 se tiene que antes de aplicar la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en el Pre test en la cuarta dimensión denominada problemas de igualación en los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 10 estudiantes que representa 62.50% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y ningún estudiante estuvo en los otros dos niveles (A) y (AD) respectivamente. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio. Veamos ahora los resultados del post test.

4.1.2. Resultados del Post test

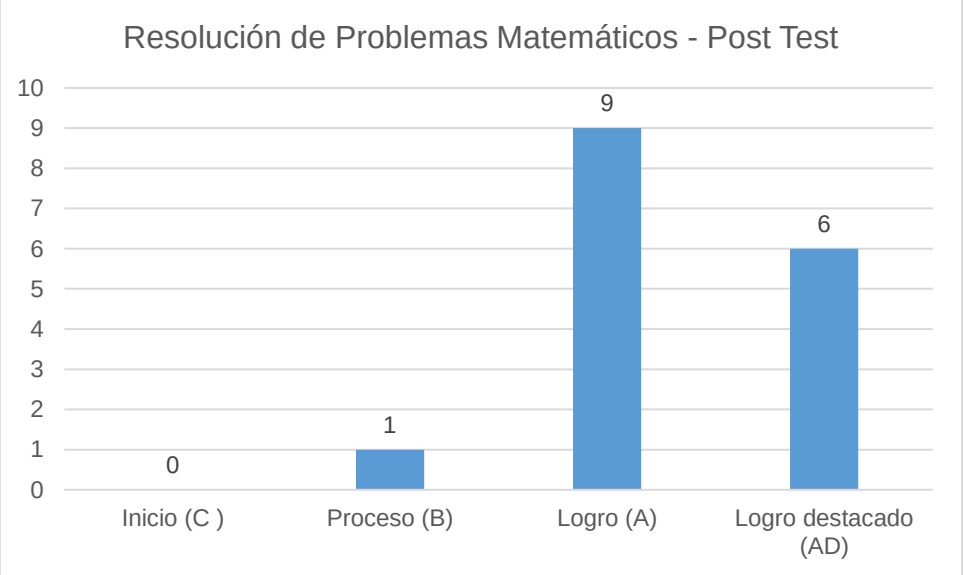
Después de aplicar el experimento denominado método de Polya en el aprendizaje de la matemática que consistió en el desarrollo de 17 sesiones de aprendizaje en la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, se aplicó el post test, cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 06

Resolución de Problemas Matemáticos - Post Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	0	0.00
Proceso (B)	1	6.25
Logro (A)	9	56.25
Logro destacado (AD)	6	37.50
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 6



Fuente: tabla 06.

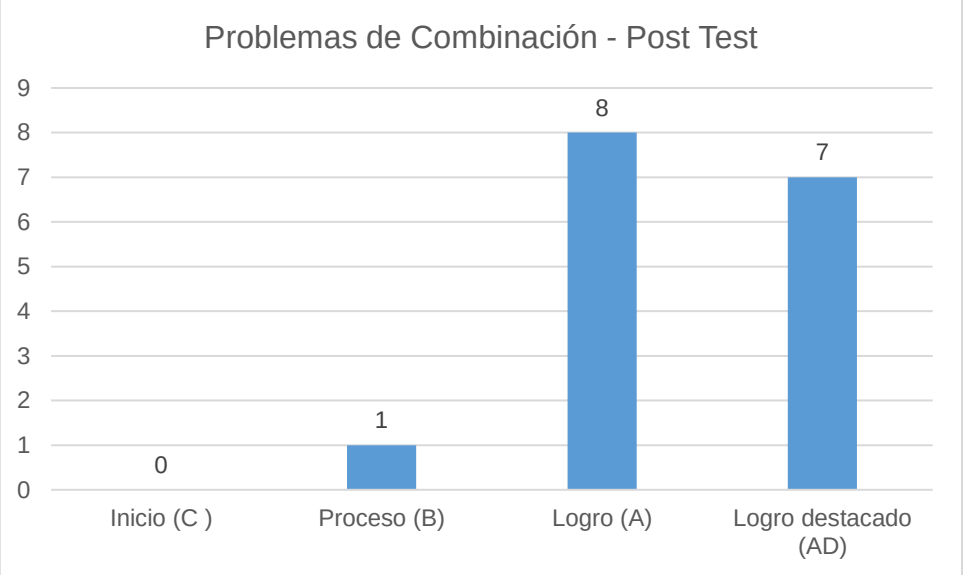
De la tabla y figura 06 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 6 estudiantes que representa el 37.50% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel A de logro el cual es muy favorable. Veamos ahora las dimensiones de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 07

Problemas de Combinación - Post Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	0	0.00
Proceso (B)	1	6.25
Logro (A)	8	50.00
Logro destacado (AD)	7	43.75
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 07



Fuente: tabla 07.

De la tabla y figura 07 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en la dimensión 1 denominado problemas de combinación en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 8 estudiantes que representa 50.00% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 7 estudiantes que representa el 43.75% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes en esta primera dimensión estuvo en el nivel A de logro el cual es muy favorable.

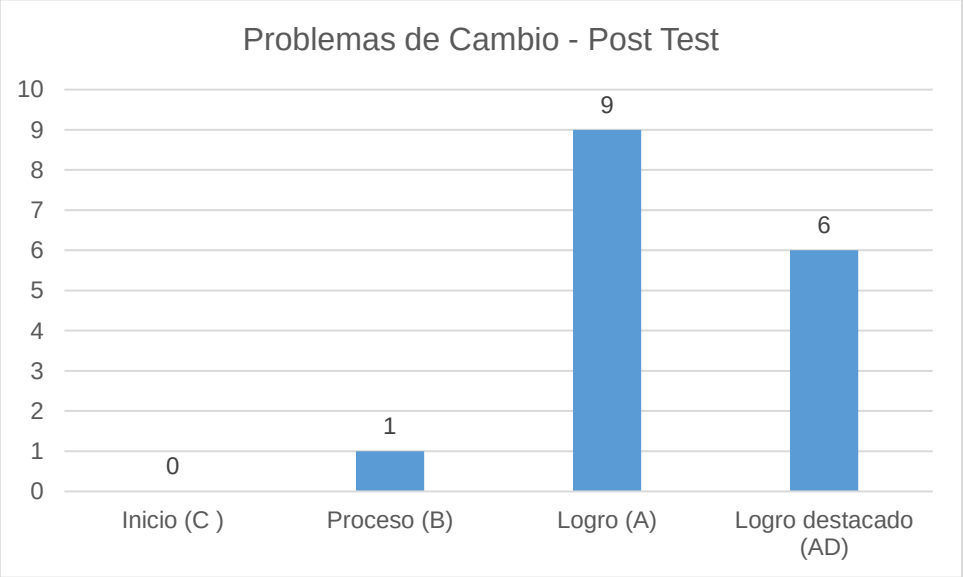
Veamos ahora la siguiente dimensión de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 08

Problemas de Cambio - Post Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	0	0.00
Proceso (B)	1	6.25
Logro (A)	9	56.25
Logro destacado (AD)	6	37.50
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 8



Fuente: tabla 08.

De la tabla y figura 08 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en la segunda dimensión denominada problemas de cambio en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 6 estudiantes que representa el 37.50% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante

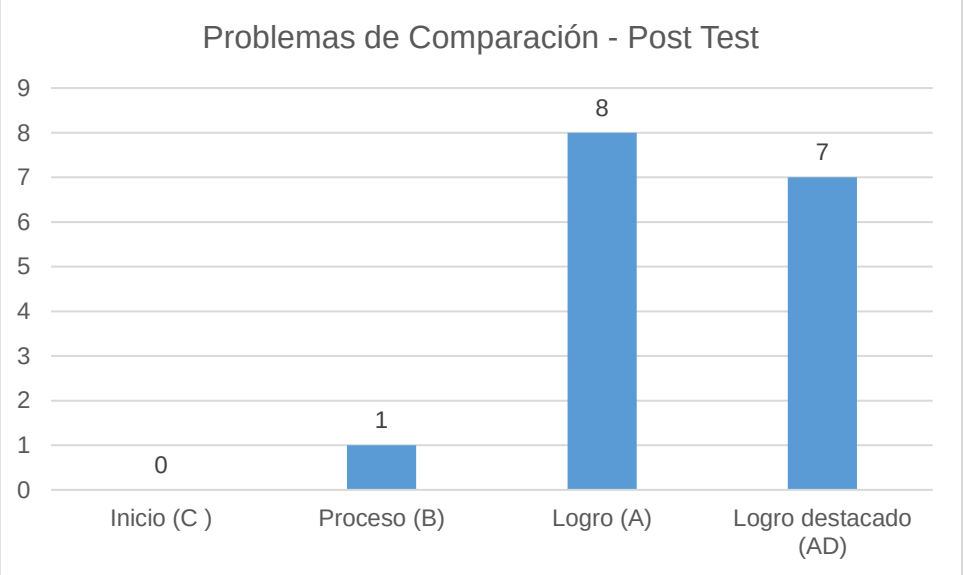
estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel A de logro en esta segunda dimensión el cual es muy favorable. Veamos ahora las siguientes dimensiones de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 09

Problemas de Comparación - Post Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	0	0.00
Proceso (B)	1	6.25
Logro (A)	8	50.00
Logro destacado (AD)	7	43.75
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 09



Fuente: tabla 09.

De la tabla y figura 09 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en la dimensión 3 denominado problemas de comparación en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 8 estudiantes que representa 50.00% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 7 estudiantes que representa

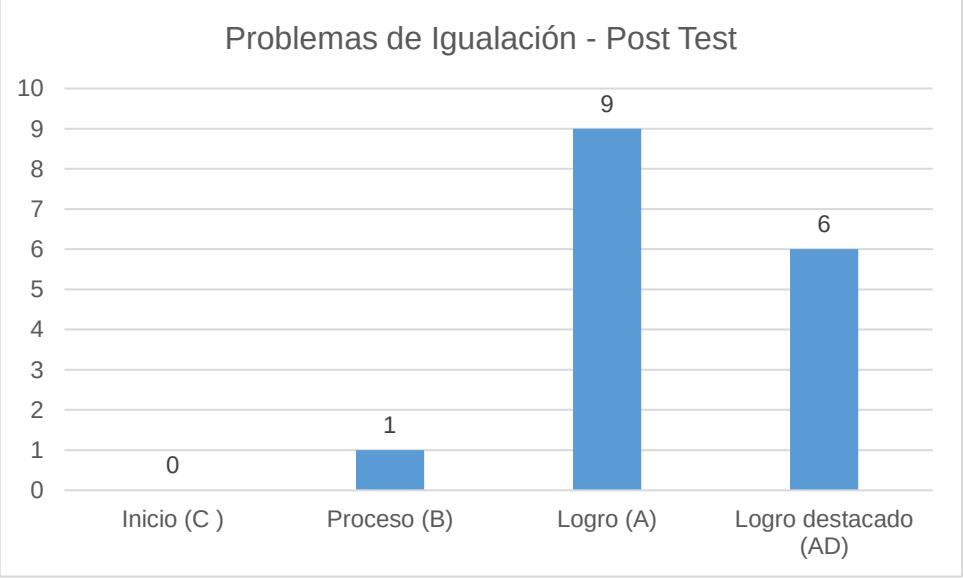
el 43.75% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes en esta tercera dimensión estuvo en el nivel A de logro el cual es muy favorable. Veamos ahora las siguientes dimensiones de la variable dependiente resolución de problemas matemáticos.

Tabla 10

Problemas de Igualación - Post Test		
Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Inicio (C)	0	0.00
Proceso (B)	1	6.25
Logro (A)	9	56.25
Logro destacado (AD)	6	37.50
Total	16	100.00

Fuente: Base de datos, del investigador.

Figura 10



Fuente: tabla 10.

De la tabla y figura 10 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en la cuarta dimensión denominada problemas de igualación en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca

Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 6 estudiantes que representa el 37.50% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel A de logro en esta cuarta dimensión el cual es muy favorable. Veamos ahora la prueba de hipótesis.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Contrastación de la hipótesis general

1. Planteamiento de Hipótesis:

Hipótesis Nula: $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

H_o: La aplicación del Método Polya no produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

H_o: Las puntuaciones que se obtuvieron en el pre test y post test en el grupo experimental son similares.

Hipótesis Alterna: $H_1: \mu_1 < \mu_2$

H_1: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

H_1: Las puntuaciones que se obtuvieron en el post test y post test en el grupo experimental son distintos.

Donde:

μ_1: Resultados sin el programa experimental (pre test).

μ_2: Resultados con el programa experimental (post test).

2. Nivel de significancia o riesgo:

El nivel utilizado en el diseño denominado pre experimental fue del 5%. Llamado también error tipo 1.

3. Prueba de normalidad:

Se utilizó para la prueba de normalidad Shapiro Wilk para determinar el estadigrafo de prueba.

Pre-test (grupo experimental)

H_0: la distribución de la variable es normal

H_1: la distribución de la variable no es normal

Sig: 0.071 > 0.05

Siendo el sig mayor a P-valor se acepta H_0, por lo tanto, es una distribución normal (paramétrica)

Post-test (grupo experimental)

H_0: la distribución de la variable es normal

H_1: la distribución de la variable no es normal

Sig: 0.058 > 0.05

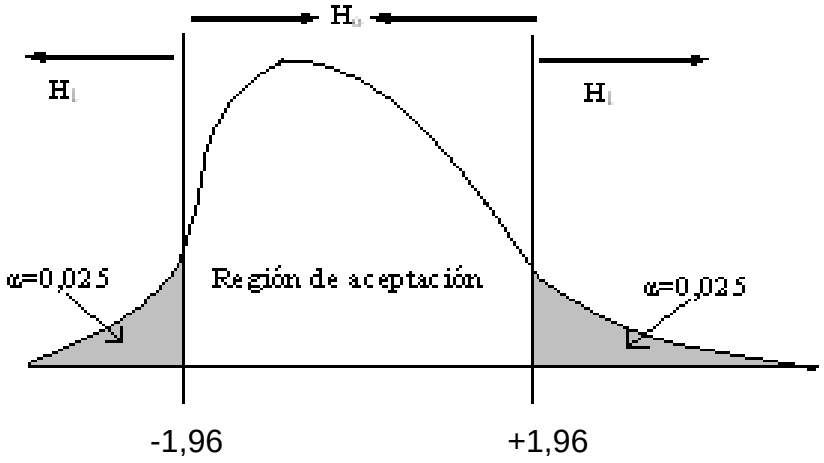
Siendo el sig mayor a P-valor se acepta H_0, por lo tanto, es una distribución normal (paramétrica)

4. El estadígrafo de prueba:

Según la estadística inferencial el estadígrafo que más se ajusta para la prueba de hipótesis es la prueba t debido a que tiene una distribución normal, la muestra es menor a 30, y por tratarse de un experimento pre experimental se trabajó con una prueba bilateral con un nivel de significancia de 5%.

5. Valor crítico y regla de decisión:

Para este tipo de prueba se trabajó bilateralmente o sea a dos colas, obteniéndose por la cola izquierda ±1,96 como punto crítico para separar la zona de aprobación de la zona de rechazo.



6. Cálculo del Estadígrafo de Prueba:

Tabla N° 11

Contrastación de hipótesis general

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	8.6875	16	3.21908	.80477
	Post test	15.4375	16	2.30850	.57712

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	16	.791	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-6.75000	1.98326	.49582	-7.80681	-5.69319	-13.614	15	.000

7. Decisión Estadística:

Después de haber procesado estadísticamente con la prueba t calculada que fueron igual a: -13,61 y este cayó en la zona de rechazo; entonces posteriormente se rechazó la hipótesis nula (H_o) y se aceptó la hipótesis alterna H_1; que dice: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

4.2.2. Contrastación de las hipótesis específicas

a) Hipótesis específica N° 01:

Ho: La aplicación del Método Polya no produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Hi: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Tabla N° 12

Contrastación de hipótesis específica N° 01

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	8.6875	16	3.21908	.80477
	Post test	15.4375	16	2.30850	.57712

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	16	.791	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-6.75000	1.98326	.49582	-7.80681	-5.69319	-15.437	15	.000

Como la t=-15,43; en ese sentido según la teoría de la Falsación de Karl Popper, se rechaza la hipótesis nula y la que se acepta es la hipótesis alterna (error tipo I); por lo tanto se llega a la conclusión que la aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019, comprobándose así la hipótesis específica de investigación número uno.

b) Hipótesis específica N° 02:

Ho: La aplicación del Método Polya no produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de cambio en

estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Hi: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de cambio en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Tabla N° 13

Contrastación de hipótesis específica N° 02

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	8.6875	16	3.21908	.80477
	Post test	15.4375	16	2.30850	.57712

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	16	.791	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-6.75000	1.98326	.49582	-7.80681	-5.69319	- 8.6875	15	.000

Como la t=-8,68; en ese sentido según la teoría de la Falsación de Karl Popper, se rechaza la hipótesis nula y la que se acepta es la hipótesis alterna (error tipo I); por lo tanto se llega a la conclusión que la aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de cambio en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019, comprobándose así la hipótesis específica de investigación número dos.

c) Hipótesis específica N° 03:

Ho: La aplicación del Método Polya no produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Hi: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Tabla N° 14

Contrastación de hipótesis específica N° 03

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	8.6875	16	3.21908	.80477
	Post test	15.4375	16	2.30850	.57712

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	16	.791	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-6.75000	1.98326	.49582	-7.80681	-5.69319	-6.7500	15	.000

Como la t=-6,750; en ese sentido según la teoría de la Falsación de Karl Popper, se rechaza la hipótesis nula y la que se acepta es la hipótesis alterna (error tipo I); por lo tanto se llega a la conclusión que la aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019,

comprobándose así la hipótesis específica de investigación número tres.

d) Hipótesis específica N° 04:

Ho: La aplicación del Método Polya no produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Hi: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

Tabla N° 15

Contrastación de hipótesis específica N° 04

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	8.6875	16	3.21908	.80477
	Post test	15.4375	16	2.30850	.57712

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test & Post test	16	.791	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pre test - Post test	-6.75000	1.98326	.49582	-7.80681	-5.69319	-15.437	15	.000

Como la t=-15,437 en ese sentido según la teoría de la Falsación de Karl Popper, se rechaza la hipótesis nula y la que se acepta es la hipótesis alterna (error tipo I); por lo tanto se llega a la conclusión que la aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes

del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019, comprobándose así la hipótesis específica de investigación número cuatro.

4.3. Discusión de resultados

Antes de aplicar el experimento denominado método de Polya en el aprendizaje de la matemática en la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, se aplicó el pre test, cuyos resultados que se muestran en la tabla y figura 01 se tiene que 10 estudiantes que representa 62.50% estuvieron en el nivel (C) de inicio, luego 6 estudiantes que representa el 37.50 estuvieron en el nivel (B) de proceso, y ningún estudiante estuvo en los otros dos niveles (A) y (AD) respectivamente. Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel Inicio.

Aquí los resultados son relativamente bajos, pues recién se va a iniciar la investigación, específicamente la aplicación del método de Polya.

En la tabla y figura 06 se tiene que después de aplicar el método de Pólya se aplicó la prueba escrita de resolución de problemas matemáticos en el Post test a los 16 estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas, 9 estudiantes que representa 56.25% estuvieron en el nivel (A) de logro, luego 6 estudiantes que representa el 37.50% estuvieron en el nivel (AD) de logro destacado, y un solo estudiante que representa el 6.25% estuvo en el nivel (B) de en proceso y ningún estudiante estuvo en el nivel (C). Cabe mencionar que la mayor parte de los estudiantes estuvo en el nivel A de logro el cual es muy favorable.

Aquí según López y Parra (2014) en su tesis: *La aplicación del método de George Polya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. Experimental de aplicación de la UNE. Universidad Nacional de Educación* la conclusión del presente trabajo de investigación, luego de haber aplicado el post-test, se ubica en promedio en la categoría bueno, que en nuestro caso sería el nivel A de logro.

Y después de haber procesado estadísticamente con la prueba t calculada que fueron igual a: -13,61 y este cayó en la zona de rechazo; entonces posteriormente se rechazó la hipótesis nula (H_o) y se aceptó la hipótesis alterna H_1; que dice: La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

En la investigación de Escalante (2015) sobre *Método Polya en la resolución de problemas matemáticos, se tiene que* con la finalidad de comprobar la efectividad del Método Polya aplicado a la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes ahora trabajan analíticamente de forma racional; comparten ideas, criterios e intereses fomentando la unidad y el trabajo en equipo, también es un antecedente para futuros licenciados en matemática para que utilicen métodos que impliquen el uso de la comprensión, la formulación de un plan y llevarlo a la práctica, algo similar que se ha conseguido en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas.

Cardona (2008) en su tesis: *Estrategias a partir del Método Pólya para facilitar la resolución de problemas matemáticos, también refuerza nuestros hallazgos en las 4 dimensiones descritas* con una muestra de 50 estudiantes con características lógicas, analíticas y reflexivas; la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico en donde concluyó que un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Donde su principal recomendación fue mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos, algo que también realizo en esta investigación, ya que, si no comprendes el problema, menos podrías resolverlo.

Al respecto Julca (2014) en su tesis tesis: *Uso del Método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo 2014,* donde concluye que así se usa el Método de

Polya entonces se mejorará significativamente la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario- Trujillo, 2014.

CONCLUSIONES

1. Se ha demostrado que con la aplicación del Método Polya se ha producido efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
2. La aplicación del Método Polya ha producido efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
3. La aplicación del Método Polya ha producido efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de cambio en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
4. La aplicación del Método Polya ha producido efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.
5. La aplicación del Método Polya ha producido efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.

RECOMENDACIONES

1. Se debe proponer a las autoridades de las instancias académicas correspondientes las temáticas de capacitación y actualización basados en métodos y técnicas sobre el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la región Amazonas.

2. Se debe proponer a las autoridades municipales correspondientes del distrito de Condorcanqui, el diseño e implementación de programas de capacitación y actualización basados en el aprendizaje de la Matemática en función a la red de aliados que se tiene en el distrito como son las ONGs e instituciones educativas involucradas en el trabajo cooperativo.

3. Replicar la presente investigación en otras Instituciones Educativas, por bachilleres de las otras universidades públicas y privadas de la selva peruana con la única finalidad de corroborar y fortalecer los resultados obtenidos sobre las variables de estudio en cuestión y así generalizar su utilización.

4. Proponer a las autoridades de las diferentes instituciones educativas del nivel superior la realización de proyectos de investigación a nivel inter y multidisciplinario, para consolidar nuestros resultados a nivel de la población estudiantil se concientice en la importancia del aprendizaje de la matemática en el nivel primario.

REFERENCIAS

Alfaro, C (2002). Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. (1)(1), 1-13.

Calvo, A (2008). *La actitud del docente de la revista educativa titulada: Enseñanza eficaz de la Resolución de Problemas en Matemática.* Revista de educación (MEC).

Cantero, A; Hidalgo, Á; Merayo, B. Sanz, A. Vega, A. (2000). *Resolución de problemas aritméticos en educación primaria*. Equipo de orientación educativa y psicopedagógica de Ponferrada.

Cardona, L. (2008). *Estrategias a partir del Método Polya para facilitar la resolución de problemas matemáticos*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

Escalante, L. (2015). *Método Polya en la resolución de problemas matemáticos*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

El Comercio (4 de diciembre de 2019). Prueba Pisa 2018: Nuestro país ocupa el puesto 64 en la prueba PISA 2018 de una lista de 79 países y regiones evaluadas. Recuperado de https://elcomercio.pe/peru/pisa-2018-por-que-el-peru-mejoro-en-matematicas-y-ciencias-pero-lidera-indicadores-de-desigualdad-ministerio-de-educacion-minedu-noticia/

Fernández, P. (2008). *La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas.* Revista Educación Matemática.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México DF: Mc Graw Hill.

Herrera, D. (2005). *Resolución de problemas con operaciones básicas.* Revista de educación (MEC).

Julca, M. (2014). *Uso del Método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer*

grado de educación secundaria de la I.E. N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo 2014. Trujillo: Universidad Peruana Antenor Orrego de Trujillo.

López, M. (2008). *Resolución de problemas relacionadas con áreas de figuras planas*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar de Guatemala.

López, L. y Parra, P. (2014). *La aplicación del método de George Polya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. Experimental de aplicación de la UNE.* Lima: Universidad Nacional de Educación.

Maza, C. (1999). *Enseñanza de la suma y la testa.* Madrid: Editorial síntesis.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU,2018). Evaluación de logros de aprendizaje 2018. Recuperado: http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Informe-Nacional-ECE-2018.pdf

Ministerio de Educación (2009). *Diseño Curricular Nacional*. Lima: Metrocolor S.A.

Ochoa, M. (2015). *Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos de una docente del aula de 5 años. I. E. Santiago Antúnez de Mayolo UGEL 05.* Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Oseda, D. (2016). *Metodología de la investigación*. (6° ed.) Perú: Pirámide.

Polya, G. (1954). *Resolución de problemas matemáticos*. Una aplicación práctica. USA: Retablo de papel.

Pólya, G. (1974). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas"

Polya, A. (1981). Pasos para la resolución de problemas. México: Trillas

Rodríguez, (2019). *Aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Link :

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10687/Rodriguez_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Shimbucat, F. (2014). *La atención y su relación con el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución Educativa Nº 16342 Huampami del Distrito el Cenepa, provincia de Condorcanqui, región Amazonas – 2014*. Ucayali: Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia.

Sigarreta, J. y Laborde, J. (2003). *Estrategia para la resolución de problemas como un recurso para la interacción sociocultural*. Cuba: Universidad de Moa.

Vega, I. (2014). *Aplicación del método de George Polya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa "Víctor Berríos Contreras" – Cullanmayo – Cutervo – 2014*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS Y VARIABLE:	METODOLOGÍA
Problema general: ¿Cuáles son los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019? **Problemas específicos:** - ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de combinación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019?	**Objetivo general:** Demostrar los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. **Objetivos específicos:** - Determinar los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de combinación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019.	**Hipótesis general:** La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. **Hipótesis específicas:** - La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de combinación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. - La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el	**Tipo de investigación:** Aplicada. **Tipo de investigación:** Explicativo. **Estrategia de investigación:** M.G. Científico M.E. Experimental. **Diseño de Investigación** Pre Experimental. GE: 0_1 X 0_2 Dónde: (X) aplicación de la V.I. G.E. Grupo Experimental. 0_1 Pre Test 0_2 Post Test **Población y Muestra** **Población**: Los 150 estudiantes de la Institución Educativa N° 65150-B de la Comunidad Nativa Nuevo San Juan km 13,500 del distrito de Yarinacocha – Coronel Portillo en el 2019.

- ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019? - ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019? - ¿Qué efectos produce la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 ¿Boca Ayambis de	- Determinar los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de cambio en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. - Determinar los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de comparación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. - Determinar los efectos de la aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas de igualación en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de	aprendizaje de resolución de problemas de cambio en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. - La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de comparación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. - La aplicación del Método Polya produce efectos significativos en el aprendizaje de resolución de problemas de igualación en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas – 2019. **Variables de investigación:** **Variable independiente:** Método de Polya	**Muestra**: No probabilística, conformada por 30 estudiantes shipibo konibo del V ciclo de Educación Primaria de la Iinstitución Educativa N° 65150-B de la Comunidad Nativa Nuevo San Juan km 13,500 del distrito de Yarinacocha – Coronel Portillo en el 2019. **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos** Las documentales, (las fichas bibliográficas, de resumen, de párrafo). Las no documentadas (las encuestas, entrevistas la observación). **Técnicas Estadísticas de Análisis y Procesamiento de Datos** Las Medidas de Tendencia Central, de Dispersión y Forma. La Prueba F y la prueba Z. Además, se hará uso del software MS-Excel 2013 y el SPSS V.22 para el procesamiento de datos.

Condorcanqui, región Amazonas – 2019?	Condorcanqui, región Amazonas – 2019.	**Dimensiones** - Comprensión del problema - Buscar estrategia de solución - Ejecución del plan - Verificación de resultados **Variable dependiente:** Resolución de problemas matemáticos. **Dimensiones** - Problemas de combinación - Problemas de cambio - Problemas de comparación - Problemas de igualación	

ANEXO N° 02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Método de Polya.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Sesiones de aprendizaje
Variable Independiente Método Polya	Comprender el problema.	- ¿Qué dice el problema? - ¿Qué pide? - ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema? - ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama? - ¿Es posible estimar la respuesta?	12 sesiones de aprendizaje
	Elaborar un plan	- Recordar algún problema parecido. - Enunciar el problema de otro modo. - Usar todos los datos y condiciones. - Resolver el problema por partes. - Intentar organizar los datos en tablas o gráficos. - Elaborar un plan para resolver el problema.	
	Ejecutar el plan.	- Recordar algún problema parecido. - Enunciar el problema de otro modo. - Usar todos los datos y condiciones. - Resolver el problema por partes. - Intentar organizar los datos en tablas o gráficos. - Elaborar un plan para resolver el problema.	
	Hacer la verificación	- Verificar la respuesta si tiene sentido. - Estar de acuerdo o no con la información del problema. - Ver otro modo de resolver el problema. - Utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes. - Capacidad de demostrar y generalizar.	

Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Variable Dependiente: Resolución de problemas matemáticos	Problemas de combinación	- Resuelve problemas de combinación con éxito.	1. Juan empezó el día con S/. 150. Durante el día hizo algunas compras. Ahora le quedan S/. 83 ¿Cuánto gastó Juan durante el día? 2. En el estante "A" del aula hay 18 libros; el estante "B" tiene 3 libros. ¿Cuántos libros faltan en el estante "B" para tener la misma cantidad del estante "A"? 3. Kathy quiere comprar las bolsitas con caramelos que en total cuestan 30 nuevos soles, si sólo tiene 12 nuevos soles. ¿Cuánto le falta para pagar?	Prueba pedagógica (pre test y pos test)
	Problemas de cambio	- Resuelve problemas de cambio con éxito.	4. En el aula del 3° hay 18 estudiantes y 24 estudiantes en el 4°. ¿Cuántos estudiantes hay en el 3° y 4° grado? 5. En clase hay 18 estudiantes esperando al profesor. Algunos son niños y 8 son niñas. ¿Cuántos niños hay? 6. Al contar el dinero que tenía en el bolsillo, María encontró que tenía tres billetes de 10 soles y cinco monedas de 5 soles. ¿Cuántos soles tenía en total?	
	Problemas de comparación	**7.** Resuelve problemas de cambio con éxito.	7. En la tienda de Don Pepe compre dos docenas de huevos, a Jonathan se le cayó la bolsa y se le rompieron 9. ¿Cuántos huevos le quedaron ahora? 8. En una iglesia hay varias velas encendidas, se apagan 45 velas y ahora hay 85 velas	

			encendidas. ¿Cuántas velas encendidas había al inicio? 9. Si Diego tiene 96 figuritas y le da a su hermano José algunos. Ahora tiene 59 ¿Cuántas figuritas le dio Diego?	
	Problemas de igualación	10. Resuelve problemas de igualación con éxito.	10. Wendy ha ahorrado 209 soles y Lucía tiene 378 soles. ¿Cuánto dinero más tiene Lucía que Wendy? 11. Un saco de yuca pesa 45 kilos y un saco de camote 7 kilos menos. ¿Cuántos kilos pesa el saco de camote? 12. José tiene 30 carritos. Carlos tiene 23 carritos. ¿Cuántos carritos necesita Carlos para tener tanto como José?	

Fuente: Elaborado por el investigador.

ANEXO N° 03

PRUEBA DE ENTRADA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nombre	Grado	Fecha
Hidalgo	4°	25/09/18

INDICACIONES: Lee cada pregunta con mucha atención. Resuélvelas en silencio. Trabaja sin mirar el cuadernillo de tu compañero. Marca la respuesta correcta o Coloca el resultado en el recuadro.

Tiempo: 30 minutos.

1.- Juan empezó el día con S/. 150. Durante el día hizo algunas compras. Ahora le quedan S/. 83 ¿Cuánto gastó Juan durante el día?

a) S/. 233

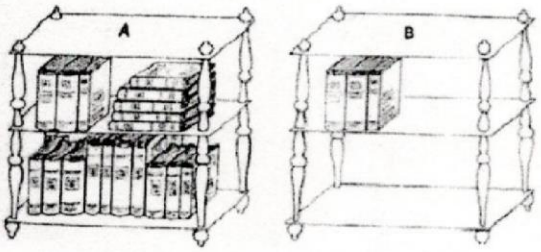
b) S/. 150

X S/. 133

d) S/. 67.

150
83

2.- En el estante "A" del aula hay 18 libros; el estante "B" tiene 3 libros. ¿Cuántos libros faltan en el estante "B" para tener la misma cantidad del estante "A"?



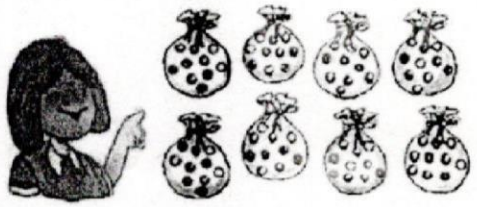
X Faltan 15 libros más.

b) Faltan 21 libros más.

c) Faltan 18 libros más.

d) Faltan 12 libros más.

3. Kathy quiere comprar las bolsitas con caramelos que en total cuestan 30 nuevos soles, si sólo tiene 12 nuevos soles. ¿Cuánto le falta para pagar?



a) Le faltan 10 nuevos soles
b) Le faltan 28 nuevos soles
X Le faltan 18 nuevos soles
d) Le faltan 15 nuevos soles

4. En el aula del 3° hay 18 estudiantes y 24 estudiantes en el 4°. ¿Cuántos estudiantes hay en el 3° y 4° grado?

Respuesta. 42

5. En clase hay 18 estudiantes esperando al profesor. Algunos son niños y 8 son niñas. ¿Cuántos niños hay?

Respuesta. 10

6. Al contar el dinero que tenía en el bolsillo, María encontró que tenía tres billetes de 10 soles y cinco monedas de 5 soles. ¿Cuántos soles tenía en total?

Respuesta. 57

7. En la tienda de Don Pepe compre dos docenas de huevos, a Jonathan se le cayó la bolsa y se le rompieron 9. ¿Cuántos huevos le quedaron ahora?

Respuesta. 16

8. En una iglesia hay varias velas encendidas, se apagan 45 velas y ahora hay 85 velas encendidas. ¿Cuántas velas encendidas había al inicio?

Respuesta. 45

9. Si Diego tiene 96 figuritas y le da a su hermano José algunos. Ahora tiene 59 ¿Cuántas figuritas le dio Diego?

Respuesta. 17

10. Wendy ha ahorrado 209 soles y Lucía tiene 378 soles. ¿Cuánto dinero más tiene Lucía que Wendy?

Respuesta. 378

11. Un saco de yuca pesa 45 kilos y un saco de camote 7 kilos menos. ¿Cuántos kilos pesa el saco de camote?

Respuesta. 4m

12. José tiene 30 carritos. Carlos tiene 23 carritos. ¿Cuántos carritos necesita Carlos para tener tanto como José?

Respuesta. 13

ANEXO N° 04

FICHAS DE VALIDACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

1.1. **Título de la Investigación:** Aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2018.

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Prueba escrita de la resolución de problemas matemáticos.

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Muy Deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																			X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. Organización	Existe una organización lógica.																		X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores																			X	
9. Metodología	El instrumento responde al propósito de la investigación																			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena X

Nombres y Apellidos:	Dulio Oseda Gago	**DNI N°**	20044737
Dirección domiciliaria:	Jr. Manuel Palacios 438 Chupaca	**Teléfono/Celular:**	964689004
Título Profesional	Licenciado en Educación		
Grado Académico:	Doctor		
Mención:	Ciencias de la Educación		



Lugar y fecha: Pucallpa, mayo de 2018

FICHAS DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES:

1.1. Título de la Investigación: Aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2018.

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Prueba escrita de la resolución de problemas matemáticos.

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Muy Deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																		X		
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. Organización	Existe una organización lógica.																		X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																		X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores																			X	
9. Metodología	El instrumento responde al propósito de la investigación																			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena X

Nombres y Apellidos:	Alfredo Manuel Manrique Diaz	**DNI N°**	40329035
Dirección domiciliaria:	Jr. Los Pardos 324 Huancayo	**Teléfono/Celular:**	982226317
Título Profesional	Licenciado en Educación		
Grado Académico:	Doctor		
Mención:	Ciencias de la Educación		



Lugar y fecha: Pucallpa, Abril de 2018

FICHAS DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES:

1.1. Título de la Investigación: Aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2018.

1.2. Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Prueba escrita de la resolución de problemas matemáticos.

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicadores	Criterios	Muy Deficiente				Deficiente				Regular				Buena				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																			X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. Organización	Existe una organización lógica.																			X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores																			X	
9. Metodología	El instrumento responde al propósito de la investigación																				X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																			X	

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Muy deficiente b) Deficiente c) Regular d) Buena e) Muy buena X

Nombres y Apellidos:	Ruth Katherine Mendivel Geronimo	**DNI N°**	964860803
Dirección domiciliaria:	Jr. Susana de la Rua 4356 María Magdalena	**Teléfono/Celular:**	43694091
Título Profesional	Licenciada en Educación		
Grado Académico:	Doctora		
Mención:	Ciencias de la Educación		



Lugar y fecha: Lima, mayo de 2018

ANEXO N°05

SESIONES EXPERIMENTALES

Sesión de aprendizaje N° 01

I. DATOS INFORMATIVOS:

- I.E..N°: 16339
- LUGAR: Boca Ayambis
- GRADO: Cuarto grado
- FECHA: 10/08/2019
- TESISTA: Ditmer Santiago Huajacha

II. PROPOSITO DE APRENDIZAJE: Los estudiantes aprenderán a resolver problemas de combinación

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

AREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
MATEMATICA	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Resuelve situaciones referidas a juntar con soporte concreto, gráfico y simbólico y explica el proceso que realiza.

IV.DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

Secuencia didáctica	**Procesos pedagógicos**	**Actividades de aprendizajes**
Inicio	Motivación Saberes previos Propósito	Todos en equipo, jugamos arriba, luego escuchan las indicaciones: **Motivación** Arma una rompecabeza de frutas por equipo, todos muy atentos y concentrados logran armar. **Observan las imágenes**  Dialogamos sobre las imágenes y recogemos los saberes previos: ¿Qué observan? ¿Cuántos hay? ¿Qué puedo hacer con ellos? ¿Para qué los junto? • Se planteará el propósito de la sesión: hoy aprenderán a resolver problemas juntando cantidades de colecciones de frutas. • Acordamos las normas de clase: trabajar en equipo, pedir la palabra.

Desarrollo	Problematización Gestión y acompañamiento Evaluación	• Se presenta la situación problemática: • Anita tiene 2 papayas y 3 aguajes. ¿Cuántas frutas tiene en total? **Procesos didácticos de Polya** • Facilita la **comprensión del problema.** Para ello, léelo nuevamente y pregunta: ¿De quién nos habla el problema? ¿Qué tiene? ¿Cuántas fresas? ¿Cuántas manzanas? ¿De qué trata el problema? ¿Qué datos tenemos? ¿Qué me pregunta? ¿Qué debo hacer? • Propicia la **búsqueda de estrategias** mediante las siguientes interrogantes: ¿Cómo podemos resolver el problema? ¿Qué debo hacer primero? ¿Debo considerar todos los datos? ¿Qué me puede ayudar a resolverlo? ¿Qué material puedo utilizar? ¿Qué debo hacer para saber la respuesta? Anota sus respuestas en la pizarra. • Con las frutas en sus manos representen de manera concreta y empieza a contabilizar • **Formaliza o ejecuta el plan** se halla el resultado mediante la operación de la adición. 2 papayas + 3 aguajes = 5 frutes • Propicia la **reflexión o revise sobre los procesos** y estrategias que siguieron para resolver los problemas. Guíalos con preguntas: ¿Cómo identificaron las cantidades?, ¿Cómo juntaron las cantidades de frutas?, ¿Cuándo podemos usar este tipo de solución?
Cierre	Valoración de los aprendizajes	Felicita a todos por su esfuerzo y bríndales palabras de afecto y agradecimiento. Luego, pregúntales: ¿Qué les gustó más de la sesión?, ¿Por qué?; ¿Qué no les gustó?, ¿Por qué?; ¿Para qué será importante juntar cantidades?, ¿Cómo pudieron hacerlo?



Tesista

Sesión de aprendizaje N° 02

I. DATOS INFORMATIVOS:

- I.E..N°: 16339
- LUGAR: Boca Ayambis
- GRADO: Cuarto grado
- FECHA: 18/08/2019
- TESISTA: Ditmer Santiago Huajacha

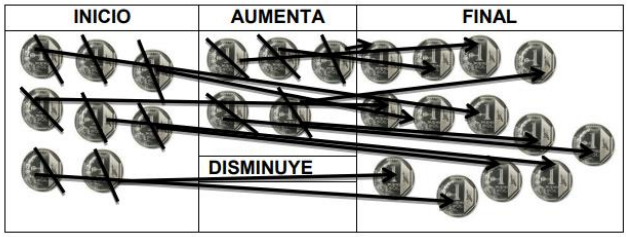
II. PROPOSITO DE APRENDIZAJE: Los estudiantes aprenderán a resolver problemas de cambio.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

AREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
MATEMATICA	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Identifica datos en problemas de dos etapas que combinen acciones de agregar, con números de hasta dos cifras, expresándolos en un modelo de solución aditiva

IV.DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

Secuencia didáctica	Procesos pedagógicos	Actividades de aprendizajes
Inicio	Motivación Saberes previos Propósito Problematización Gestión y acompañamiento Evaluación	Todos reciben una tarjeta: números soles o números con una moneda, tienen que estar atentos todos los niños que le ha tocado el número y la moneda diran bum los demás solo aplauden. • **Motivación** Se entrega a cada estudiante una cantidad indistinta de monedas de papel. Pide que los cuenten y anoten el resultado. Luego, toma algunas monedas más, entrégaselos y diles que los cuenten.  • Se recoge los **saberes previos** de los estudiantes a través de preguntas: ¿Cuántas monedas les di primero?, ¿Cuántos les di después?; ¿La cantidad de monedas ha aumentado o disminuido? • Se planteará el **propósito de la sesión:** hoy aprenderán a resolver problemas agregando cantidades para hallar la solución. • Acordamos las **normas**: trabajar en equipo, cuidar los materiales.

Desarrollo		• Se presenta la situación problemática: Ana tenía 8 soles. Su mamá le da 5 soles. ¿Cuántos soles tiene ahora? • **Procesos didácticos de Polya** • Facilita la **comprensión del problema.** Para ello, léelo nuevamente y pregunta: ¿De quién nos habla el problema? ¿Qué tiene? ¿Cuánto? ¿Qué pide el problema? Anímalos a expresar el problema con sus propias palabras. Si se nota falta de claridad en sus expresiones, leemos con ellos y se formula repreguntas. • Propicia la **búsqueda de estrategias** mediante las siguientes interrogantes: ¿Conocen algún problema parecido?, ¿Han resuelto antes un problema como este?; ¿Qué harán primero?, ¿y después?, ¿Cómo procederán?; ¿Qué necesitan?, ¿Qué material concreto utilizarán? Anota sus respuestas en la pizarra. • **Formaliza o ejecuta el plan** se halla el resultado mediante la operación de la adición.  8 monedas + 5 monedas = 13 monedas • **Propicia la reflexión** sobre la forma como lograron resolver el problema mediante preguntas: ¿Qué sintieron frente al problema?, ¿Les pareció difícil o fácil?; ¿Pensaron en alguna forma de hacerlo?; ¿El material utilizado fue útil en su aprendizaje?, ¿Las representaciones concretas, gráficas y simbólicas ayudaron a la comprensión y al desarrollo?
Cierre	Valoración de los aprendizajes	Conversa con los estudiantes sobre sus aprendizajes a partir de las siguientes preguntas: ¿qué han aprendido?, ¿cómo lo han aprendido?; ¿han tenido alguna dificultad?, ¿cuál?; ¿para qué les servirá lo que han aprendido?, ¿qué cambios proponen?

Tesista

Sesión de aprendizaje N° 03

I. DATOS INFORMATIVOS:

- I.E..N°: 16339
- LUGAR: Boca Ayambis
- GRADO: Cuarto grado
- FECHA: 20/08/2018
- TESISTA: Ditmer Santiago Huajacha

II. PROPOSITO DE APRENDIZAJE: Los estudiantes aprenderán a resolver problemas de igualación.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

AREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
MATEMATICA	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas	Identifica datos en situaciones de una etapa que demandan acciones de comparar con cantidades de hasta 20 objetos.

IV.DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

Secuencia didáctica	**Procesos pedagógicos**	**Actividades de aprendizajes**
Inicio	Motivación Saberes previos Propósito	• **Motivación** Jugamos a la ronda y formamos dos equipos para jugar a "Vestir a mi amigo con ganchitos de colores", para jugar debemos estar concentrados para correr y colocar los ganchos. • Se recoge los **saberes previos** de los estudiantes. ¿A qué jugamos? ¿qué equipo coloco más ganchos? ¿Qué equipo coloco menos ganchos? • Se planteará el **propósito de la sesión:** hoy aprenderán a resolver problemas comparando cantidades. • Acordamos las **normas de clase:** trabajar en equipo, pedir la palabra.

Desarrollo	Problematización Gestión y acompañamiento Evaluación	• Se presenta la situación problemática: **Daira tiene 6 caramelos. Nataly tiene 10 caramelos. ¿Cuántos caramelos más que Daira tiene Nataly?** • **Procesos didácticos de Polya** • Facilita la **comprensión del problema.** pide a los estudiantes que lean el enunciado y que expresen con sus propias palabras lo que han entendido. Plantea preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Quién tiene más caramelos? ¿Quién tiene menos caramelos? ¿Cuántos más tiene? • Propicia la **búsqueda de estrategias** ¿Cómo resolveremos el problema? ¿Podemos dibujar la situación? ¿Es posible resolverlo haciendo figuras o esquemas? ¿Será útil la Base diez? ¿Qué otro material podemos utilizar? ¿Qué tenemos que averiguar? ¿Qué secuencia de acciones debemos seguir para resolver la situación? ¿Usaremos solo material o también operaciones? ¿Cuáles? Se utilizará una tabulación Daria Nataly :  • **Formaliza o ejecuta el plan** se halla el resultado mediante la operación de la sustracción: Nataly: 10 caramelos Daria: 6 caramelos Resultados: 10 caramelos – 6 caramelos = 4 caramelos • **Propicia la reflexión** sobre la forma como lograron resolver el problema mediante preguntas. Por ejemplo: ¿Cómo se sintieron al leer el enunciado del problema?, ¿Les pareció difícil o fácil resolverlo?, ¿pensaron en alguna forma de hacerlo?, ¿Los materiales utilizados los ayudaron?, ¿Fueron útiles las representaciones realizadas? ¿Qué pasos hemos seguido? ¿Cuál fue la solución más sencilla?
Cierre	Valoración de los aprendizajes	Conversa con los estudiantes sobre sus aprendizajes a partir de las siguientes preguntas: ¿qué han aprendido?, ¿cómo lo han aprendido?; ¿han tenido alguna dificultad?, ¿cuál?; ¿para qué les servirá lo que han aprendido?, ¿qué cambios proponen?

Tesista

Sesión de aprendizaje N° 04

I. DATOS INFORMATIVOS:

- I.E..N°: 16339
- LUGAR: Boca Ayambis
- GRADO: Cuarto grado
- FECHA: 21/08/2019
- TESISTA: Ditmer Santiago Huajacha

II. PROPOSITO DE APRENDIZAJE: Los estudiantes aprenderán a resolver problemas de comparación.

III. APRENDIZAJES ESPERADOS.

AREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
MATEMATICA	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Traduce una o dos acciones de separar, agregar, quitar, comparar e igualar cantidades, identificadas en problemas, a expresiones de sustracción y adición con números naturales; al plantear y resolver problemas.

IV.DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

Secuencia didáctica	Procesos pedagógicos	Actividades de aprendizajes
Inicio	Motivación Saberes previos Propósito	• **Motivación** • Los estudiantes sacan sobre su mesa recortes pequeños de corospum y a la indicación nuestra van contando el total de sus recortes. Por ejemplo: decimos: separamos por colores; luego: por decenas, etc. • Se recoge los **saberes previos** preguntando: ¿Qué hemos hecho?, ¿Al separar por colores que se obtiene?, ¿Cómo hallo la respuesta de un problema? • Se planteará el **propósito de la sesión:** Hoy aprenderemos a conocer e identificar a partir de la resolución de problemas de comparación • Acordamos las **normas de clase:** trabajar en equipo, pedir la palabra.

Desarrollo	Problematización Gestión y acompañamiento Evaluación	• Se presenta la situación problemática: **En el salón María tiene 16 muñecas. Mientras Luisa tiene 9.** **¿Cuántas muñecas tiene María más que Luisa?** **Procesos didácticos de Polya** • Facilita la **comprensión del problema.** pide a los estudiantes que lean el enunciado y que expresen con sus propias palabras lo que han entendido. Plantea preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Quién tiene más caramelos? ¿Quién tiene menos caramelos? ¿Cuántos más tiene? • Propicia la **búsqueda de estrategias:** Realizamos preguntas a los estudiantes para orientar su estrategia: ¿Cómo podemos resolver el problema?, ¿qué debemos hacer primero? ¿y después?, ¿Nos ayudará vivenciar el problema?, ¿Nos falta algún dato para resolver el problema?, ¿cómo podemos calcularlo?, ¿Cuál sería el material adecuado?, ¿Hemos resuelto algún problema similar?, ¿Cuál será la mejor forma de resolver el problema? Se va a realizar mediante tabulaciones • **Formaliza o ejecuta el plan** se halla el resultado mediante la operación de la sustracción: María tiene: 16 muñecas Luisa: 9 muñecas Resultados: 16 -9 = 7 muñecas • **Propicia la reflexión** sobre la forma como lograron resolver el problema mediante preguntas. Por ejemplo: ¿Cómo se sintieron al leer el enunciado del problema?, ¿Les pareció difícil o fácil resolverlo?, ¿pensaron en alguna forma de hacerlo?, ¿Los materiales utilizados los ayudaron?, ¿Fueron útiles las representaciones realizadas? ¿Qué pasos hemos seguido? ¿Cuál fue la solución más sencilla?
Cierre	Valoración de los aprendizajes	Conversa con los estudiantes sobre sus aprendizajes a partir de las siguientes preguntas: ¿qué han aprendido?, ¿cómo lo han aprendido?; ¿han tenido alguna dificultad?, ¿cuál?; ¿para qué les servirá lo que han aprendido?, ¿qué cambios proponen?



Tesista

ANEXO 6

UNIA Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía

PERÚ Ministerio de Educación

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA N° 16339 BOCA AYAMBIS, RIO SANTIAGO, PROVINCIA DE CONDORCANQUI, REGIÓN AMAZONAS, QUE SUSCRIBE LA PRESENTE:

CONSTANCIA

Que el Bach. **Ditmer Santiago Huajacha,** ha realizado la aplicación experimental de su investigación titulada: **Aplicación del Método Polya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria N° 16339 Boca Ayambis de Condorcanqui, región Amazonas - 2018;** como proceso que le conlleve a la obtención del Título Profesional de Licenciado en Educación Primaria Bilingüe, demostrando responsabilidad y gran sentido de trabajo en dicha experimentación.

Se entrega la presente constancia solicitud escrita del interesado para los fines que estime conveniente.

Boca Ayambis, 25 de setiembre de 2018.

GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS UGEL CONDORCANQUI DIRECCIÓN I.E. N°16339-AYAMBIS

ALADINO TSEREM WAJUSH
DNI.43902025
DIRECTOR

ANEXO N° 07

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS











