

# **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN**

### **UNIDAD DE POSGRADO**

#### **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



## **TESIS**

**Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016**

Presentada para obtener el grado académico de maestro(a) en ciencias de la educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva.

**INVESTIGADORES:** Bach. Eduardo Enrique Abanto Chavarria  
Bach. Lidia Ysabel Sanchez Alcalde

**ASESOR:** Dr. Rafael Cristóbal García caballero

**LAMBAYEQUE-PERÚ**

**2019**

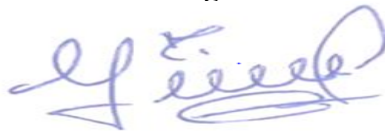
**Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016**

Presentada para obtener el grado académico de maestro(a) en ciencias de la educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva.



---

Eduardo Enrique Abanto Chavarria  
Investigador



---

Lidia Ysabel Sanchez Alcalde  
Investigadora



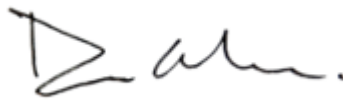
---

Dra. Miriam Francisca Valladolid Montenegro  
Presidente



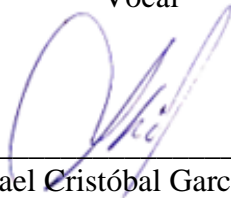
---

Dr. Juan Diego Dávila Cisneros  
Secretario



---

M.Sc. Daniel Edgar Alvarado León  
Vocal



---

Dr. Rafael Cristóbal García caballero  
Asesor



Nº 000247



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 09:00 horas del día 23 de may 2019 del año dos mil diecinueve, en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque, se reunieron los miembros del jurado, designados mediante Resolución N° 830-2019-UP-D-FACHSE, de fecha 11/03/19 conformado por:

Dra. Miriam Francisco Vallejos Montenegro PRESIDENTE(A)

M. Sc. Juan Diego Ovalle Cisneros SECRETARIO(A)

M. Sc. Daniel Edgar Alvarado León VOCAL

con la finalidad de evaluar la tesis titulada Estudios metodológicos sustentados en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la maduración de problemas matemáticos en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la institución educativa pública primaria N° 821423 del distrito Bonga del distrito de Los Baños del Inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016

presentado por el (la) / los (las) tesista(s) Lidia Yarel Sanchez Alcala y Eduardo Enrique Abanto Chavarin

y asesorado por Dr. Rafael García Caballero

sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 786-2019-UP-D-FACHSE, de fecha 19/03/19

El Presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, de conformidad con el Reglamento de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Artículos 97°, 97° 99°, 100°, 101°, 102° y 103°, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones a los sustentados(s), quien(es) procedió (ieron) a dar respuesta a las interrogantes y observaciones, quien(es) obtuvo (obtuvieron) 86 puntos que equivale al calificativo de Muy bueno.

En consecuencia el (la) / los (las) sustentado(s) quedará(n) agotado(s) para obtener el Grado Académico de Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva

Siendo las 10:00 horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.

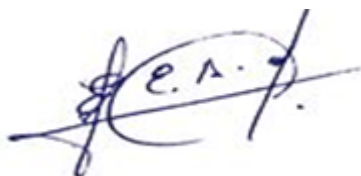
  
PRESIDENTE  
SECRETARIO  
VOCAL

Observaciones:

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

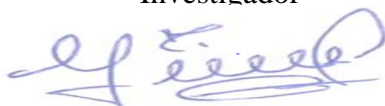
Yo, Eduardo Enrique Abanto Chavarria y Lidia Ysabel Sánchez Alcalde investigadores principales y Rafael Cristóbal García caballero asesor del trabajo de **Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016** declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 27 Abril 2023



---

Eduardo Enrique Abanto Chavarria  
Investigador



---

Lidia Ysabel Sanchez Alcalde  
Investigadora



---

Dr. Rafael Cristóbal García caballero  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A nuestros amados hijos  
por ser la razón de nuestro  
existir y por ser el motor para  
seguir superándonos y  
ser ejemplo para ellos.

A nuestros padres:

Por inculcarnos amor,  
valores, esfuerzo, dedicación  
y enseñarnos la senda del bien.

A cada uno de nuestros  
estudiantes que desde  
el inicio de nuestra carrera  
hicieron de ella una noble labor  
y un compromiso para  
seguir superándonos.

Lidia y Eduardo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos la oportunidad y la responsabilidad de moldear a los estudiantes y niñas, su máxima creación. Y hacer de ellos hombres de bien.

A cada una de las personas que con su ejemplo y aliento hacen de nosotros ser mejores cada día.

A los docentes y Psicólogas que nos guiaron y orientaron para que este trabajo de investigación llegue a su culminación y sea un referente para futuras investigaciones.

Lidia y Eduardo.

## Indice

Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Indice	7
Resumen	11
Abstract	12
Introducción	11
<b>CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO</b>	
FUENTES TEÓRICAS QUE SUSTENTAN LA INVESTIGACIÓN	20
1.1. Antecedentes de la investigación	20
1.2. Bases teóricas	22
1.2.1. Teorías del aprendizaje de Jean Piaget	23
1.2.2. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel	24
1.2.2.1. Ventajas del aprendizaje significativo	26
1.2.3. Teoría de las inteligencias múltiples	26
1.2.3.1. Inteligencia lógica matemática	27
1.2.4. Resolución de problemas matemáticos	28
1.2.5. Competencias y capacidades de resolución matemáticas	29
1.2.5.1. Competencias	29
1.2.5.2. Capacidades	30
1.2.6. Teorías sobre la capacidad de resolución de problemas matemáticos	32
1.2.6.1. Teoría de la Gestalt	32
1.2.6.2. Teoría propuesta por Allan Schoenfeld	33
1.2.6.3. Dimensiones de la capacidad de resolución de problemas	34
1.2.7. Métodos de resolución de problemas	34
1.2.8. Método de resolución de problemas de Polya	36

1.3. Bases conceptuales	39
1.3.1. Resolución de problemas.	39
1.3.2. Resolución de problemas matemáticos	39
1.4. Terminología	40
Estrategias de aprendizaje	41
Didáctica	41
Didáctica de la matemática	41
Pedagogía	41
Matemática	42
Operación	42
Problema	42
Lenguaje Matemático	42

## **CAPITULO II: METODOS Y MATERIALES**

2.1. Metodología utilizada	43
2.2. Diseño de la investigación	44
2.2.1. Población y muestra	44
2.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
2.2.3. Métodos y procedimientos para la recolección de datos	46
2.2.2. Análisis estadísticos de los datos	47

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS Y MODELO TEÓRICO DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y DISCUSIÓN**

3.1. Análisis e interpretación de los datos	48
3.1.1. Encuesta sobre habilidades en la resolución de problemas matemáticos	53
3.1.2. Resultados de la aplicación del pre test	53
3.1.2.1. Resolución de problemas en forma general	53
3.1.2.2. Pre test y postes: resolución de los problemas por cada uno de los estudiantes	55



3.2. Contrastación de hipótesis	62
3.3. Propuesta: programa Matepolyando	65
3.3.1. Presentación	65
3.3.2. Objetivo programa Matepolyando	65
3.3.3. Justificación	66
3.3.4. Fundamentos	66
3.3.5. Características de la propuesta	66
3.3.6. Estructura del programa Matepolyando: matriz de actividades	68
Sesiones de aprendizaje	
Sesión N° 01	70
Sesión N° 02	73
Sesión N° 03	77
Sesión N° 04	81
Sesión N° 05	84
Sesión N° 06	87
Sesión N° 07	88
Sesión N° 08	92
Sesión N° 09	95
Sesión N° 10	98
<b>CAPÍTULO IV: Conclusiones</b>	101
<b>CAPÍTULO V: Recomendaciones</b>	102
Referencias	121
ANEXOS	
Anexo 1: Encuesta Sobre Habilidades En La Resolución De Problemas Matemáticos	107
Anexo 2: Evaluación y encuesta pre y post test	110

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 01: Número total de estudiantes del nivel Primaria	36
Tabla 02: Actitud del estudiante frente al área de Matemática	48
Tabla 03: Conocimiento frente a la resolución de problemas	49
Tabla 04: Metodología del docente	50
Tabla 05: Trabajo en equipo	50
Tabla 06: Uso de material	51
Tabla 07: Utilización de estrategias	52
Tabla 08: Resultados en la resolución de problema N° 001	53
Tabla 09: Resultados en la resolución de problema N° 002	53
Tabla 10: Resultados en la resolución de problema N° 003	54
Tabla 11: Resultados de la resolución de problema N° 004	54
Tabla 12: Resultados en la resolución de problema N° 005	55
Tabla 13: Resultados en la resolución del primer problema del test y del post test	55
Tabla 14: Resultados de resolución de 05 problemas matemáticos	58
Tabla 15: Resultados en la resolución del segundo (02) problema	59
Tabla 16: Resultados en la resolución del tercer (03) problema	60
Tabla 17: Resultados en la resolución del cuarto (04) problema	61
Tabla 18: Resultados en la resolución del quinto (05) problema	68

## RESUMEN

La presente investigación denominada: estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas de los estudiantes del tercer grado de la i.e. N° 821423 de Cajamarca 2016” tiene como teoría base a las Teorías del Desarrollo Humano de Jean Piaget y de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner; principalmente en la inteligencia matemática, centrándonos en la propuesta pedagógica de resolución de problemas de George Polya; la cual servirá para desarrollar nuestra investigación.

Nuestro trabajo, es de corte cuasi experimental, permitiéndonos sensibilizar, estructurar el desarrollo de contenidos y evaluar el programa. Pues en primer lugar se describió la dificultad que tienen los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos a través del pre test y ficha de evaluación, para luego diseñar, ejecutar y evaluar sesiones de aprendizaje, que permitan al estudiante desarrollar su capacidad de comprensión en la resolución de problemas matemáticos, en el área de matemática, y que esta a su vez les permita alcanzar un desarrollo integral óptimo, que los conduzca a un desempeño idóneo dentro de su entorno y vida futura.

**Palabras Clave:** Entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, mirar hacia atrás.

## ABSTRACT

The present research called: **METHODOLOGICAL STRATEGIES IN THE MATHEMATICAL AREA SUSTAINED IN GEORGE POLYA'S PEDAGOGICAL PROPOSAL TO IMPROVE THE SKILLS IN THE RESOLUTION OF PROBLEMS OF THE STUDENTS OF THE THIRD DEGREE OF THE I.E. N ° 821423 DE CAJAMARCA 2016** "has as a base theory the Theories of Human Development of Jean Piaget and the Multiple Intelligences of Howard Gardner; mainly in mathematical intelligence, focusing on the pedagogical proposal of solving problems of George Polya; which will serve to develop our research.

Our work is of a quasi-experimental nature, allowing us to sensitize, structure the development of contents and evaluate the program. Firstly, the students' difficulty in solving mathematical problems through the pre-test and evaluation form was described, and then design, execute and evaluate learning sessions, which allow the student to develop their comprehension capacity in the solving math problems, in the area of mathematics, and which in turn will allow them to achieve an optimal integral development, which will lead them to an ideal performance within their environment and future life.

**Keywords:** Understand the problem, set up a plan, execute the plan, look back.

## INTRODUCCIÓN

La educación en cualquier parte del mundo responde a un continuo proceso de formación en las diferentes áreas del desarrollo del ser humano, aspectos para los cuales cada una de las personas desde que nace hasta su madurez, enfrenta dificultades en el aprendizaje de las diferentes disciplinas; por lo que, sea cual fuere la naturaleza de la materia, siempre es necesario que el aprendizaje vaya acompañado de métodos, estrategias, materiales y contextualización de la realidad; de tal forma, que el aprendizaje sea real y en función a los intereses de las personas.

La educación también responde a un proceso sociocultural, el mismo que está orientado a una formación integral y con ello lograr una armonía y perfeccionamiento de la sociedad, al menos en el Perú ello es lo que indica el Ministerio de Educación; sin embargo, para conseguir la formación integral de los estudiantes, no solo es necesario el desarrollo de actividades de aprendizaje en cada una de las áreas, sino que también es necesario el desarrollo físico y emocional. A esto, es preciso indicar que no se dan situaciones separadas, todo desarrollo integral implica el desarrollo de las diferentes capacidades de las personas, vale decir desde el enfoque cognitivo, psicológico y biológico.

Por otro lado, la educación en la actualidad implica una serie de factores dentro de la misma sociedad, dentro de la familia y en la escuela. Sin embargo, dentro de la escuela los estudiantes asisten con la finalidad de recibir una educación integral, la misma que implica una serie de aspectos y dentro de los cuales está la formación académica en las diferentes áreas de aprendizaje. A esto se suma, que cada una de las áreas de aprendizaje responde a su propia naturaleza, la misma que implica contenidos, conocimientos, competencias, capacidades, metodología, estrategias y materiales, los mismos que se manifiestan de acuerdo a la complejidad o grado de abstracción de cada una de las áreas de aprendizaje.

Por ello, la educación en el Perú distribuida en las diferentes realidades geográficas, socioeconómicas y culturales, también debe responder a una metodología de acuerdo a la realidad de los estudiantes, con marcada la diferencia entre los estudiantes de zonas urbanas, urbano marginales y zonas rurales; siendo en cada una de las realidades plausible del acceso a diferentes materiales, los mismos que en situaciones ideales deben permitir la contextualización de los aprendizajes y del desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje.

Las pruebas de matemáticas que se aplicaron en los países participantes según Terce muestran información sobre los niveles de aprendizajes de los estudiantes, permitiendo identificar fortalezas y debilidades en los distintos dominios temáticos y procesos cognitivos, con el objetivo de determinar factores que incidan en el mejoramiento de esos aprendizajes, esto permite la toma de decisiones y la implementación de políticas adecuadas que favorezcan a los estudiantes en edad escolar de los países involucrados.

La evaluación Terce presenta resultados reales y objetivos los cuales permiten una honda reflexión de como se está enseñando en las escuelas la matemática en relación a los problemas matemáticos. Reorientar los conocimientos impartidos en las escuelas permitirá mejorar sus habilidades matemáticas aplicándolas en su vida cotidiana con la búsqueda de estrategias oportunas y viables a la solución de estas. Por tanto toca interiorizar en los docentes a través de capacitaciones y actualizaciones que la resolución de problemas matemáticos es imprescindible para el proceso enseñanza Aprendizaje de la Matemática puesto que moviliza todas las habilidades del pensamiento de los estudiantes y relaciona fuertemente el conocimiento matemático adquirido en el ámbito escolar con la vida cotidiana.

La resolución de problemas aportan a que la matemática se perfile como un medio para lograr los objetivos más transversales que conlleven a formar personas capaces de razonar lógicamente y de pensar críticamente, que permita aplicarlas en su quehacer cotidiano.

La economía juega un rol preponderante en el desarrollo de los pueblos y para que esta florezca debe engranarse con uno de los ejes o pilares fundamentales la educación, factor fundamental que impulsa el desarrollo; además de ser un instrumento eficaz para reducir la pobreza y mejorar la salud y lograr una mejor calidad de vida. Los países emergentes necesitan de un motor que les ayude a salir del paso y el Banco Mundial con su apoyo económico al sector educación procura reducir la brecha de estudiantes que no asisten a la escuela, según el Banco Mundial más de 57 millones de estudiantes en edad escolar primaria siguen fuera del sistema escolar, por lo que intercediendo indirectamente puedan no solo terminar la escuela primaria, sino que también aprender y desarrollar las habilidades necesarias para la vida y el trabajo. Esquema que se lograría con buenas prácticas docentes y metodologías adecuadas; lo que requiere reformas e intervenciones estratégicas en todos los niveles del sistema educativo; haciéndola más integradora y para la vida.

El Banco Mundial apoya los esfuerzos de la Educación para Todos, especialmente a través de: el acceso progresivo, la equidad, la calidad y los resultados de la enseñanza; enfocándose en la educación de las niñas para mejorar los niveles de retención; promoviendo el desarrollo de la primera infancia; y protegiendo prospectos EFA en países después de conflicto. Lo mencionado se sustenta en la extracción de (La Estrategia de Educación 2020 del Grupo del Banco Mundial, titulada “Aprendizaje para todos: Invertir en los conocimientos y las capacidades de las personas para fomentar el desarrollo”). En relación a lo citado la educación entrega beneficios considerables y sistemáticos en materia de ingresos, y además contrarresta el aumento de la desigualdad, pero este potencial a menudo no se aprovecha debido a niveles de aprendizaje alarmantemente bajos. Entregar a todos los estudiantes una educación de calidad que les ayude a adquirir habilidades necesarias en el mundo del trabajo es clave para poner fin a la pobreza, y un ente estratégico es el Banco Mundial que regula y se enfoca en ayudar a los países a maximizar el impacto de la educación sobre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza.” Es el “mayor proveedor del mundo de financiación externa para la educación”, y también provee asesoría política, análisis y asistencia técnica.

Desde la perspectiva evolutiva la matemática como se ha visto líneas arriba históricamente va evolucionando en perfección cuantitativa y cualitativa centrándose prioritariamente en la resolución de problemas, con la finalidad de aplicarlas en la vida cotidiana; ya no es mero mecanismo o simplemente empírico, sino que centrado a un estudio neuro científico y a una psicopedagogía cognitiva. Por lo que a la letra responde a los desafíos que el hombre va descubriendo en su actuar cotidiano.

La I.E. N° 821423 es parte de la realidad peruana la misma que se basa en la democracia, es decir se sustenta en un estado de derecho; enmarcado en una cultura de paz, mega diversa, multiétnica, pluricultural y multilingüista. Desde la óptica política se vive en un estado derecho y democrático, legislados por tres poderes.

Se observa que los docentes en carrera experimentan muy de cerca la problemática de la educación peruana. No están exentos de esta, ya que los mismos fueron formados por metodologías tradicionales y memorísticas de antaño. Esto demuestra según estudios actuales en neurociencia y otras ramas de la psicología que no ayuda de ninguna manera al desarrollo de los procesos cognitivos. Por ejemplo, en una clase tradicional, se ve a un docente que habla mientras que los estudiantes escuchan pasivamente.

Hoy por hoy se aspira a una educación para la vida, democrática, humanista, empática e innovadora donde se desarrollen las competencias de los estudiantes de tal manera que no solo entiendan lo que leen, sino que apliquen apropiadamente el razonamiento lógico matemático, sean innovadores, críticos y con iniciativa.

En el diagnóstico de la realidad educativa en la región de Cajamarca tenemos:

En la gestión pedagógica-didáctica, se evidencian diversos problemas que afectan los aprendizajes de los estudiantes como dificultades en la lecto-escritura, deficiencia en la resolución de problemas aritméticos, también es importante destacar el escaso uso de diversas estrategias pedagógicas, recursos, medios y materiales que son necesarios para poder lograr aprendizajes significativos.

La escuela tradicional impera aún; no toma en cuenta los diferentes ritmos y estilos de aprendizajes de sus estudiantes. Por otro lado, la evaluación se presenta como una dificultad porque se desconoce sobre el manejo de instrumentos de evaluación. Toda esta problemática influye positiva o negativamente en todo el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

La gestión socio comunal, con proyectos comunitarios de electrificación rural, riego tecnificado, biodigestores, agua potable rural, mejoramiento de vías, etc. fortalece la calidad de vida de los pobladores y su estatus. La gestión administrativa cuenta con liderazgo, relaciones interpersonales, clima institucional favorable, cultura organizacional, que optimizan la educación.

La gestión institucional en la I.E. es favorable debido a que cuenta con aliados estratégicos que apoyan la labor educativa, como la Municipalidad, Iglesia, Minsa, Región de educación y UGEL.

De la variedad de los problemas psicopedagógicos relacionados con los aprendizajes se aborda la desigualdad social, desinterés motivacional al estudio, deserción escolar a temprana edad, problemas de conducta, ocupación en labores agrícolas, aprendizajes mecánicos y memorísticos, escasa interacción y afectividad familiar, discalculia, deficiencia en las habilidades y dominio en la resolución de problemas matemáticos, baja autoestima, poca empatía y falta de control de emociones, desorden, desaseo y hacinamiento, desinterés y



deficiencias investigativas al realizar trabajos entorno al aprendizaje, bajo rendimiento escolar, discriminación al sexo femenino, deficiencia en comprensión lectora, escaso aprendizaje social, comunicación poco asertiva, escasa práctica de valores, desinterés por fortalecer las inteligencias múltiples, riesgos psicosociales. De dicha problemática se eligió el siguiente problema de investigación: “Dificultad en la resolución de problemas matemáticos.

En el contexto de los investigadores, elaboraron la siguiente Matriz Lógica que guía la investigación:

### **El problema**

¿De qué manera las estrategias metodológicas sustentadas propuesta pedagógica de George Polya, contribuyen a mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° Grado sección única de la Institución Educativa Pública Primaria N° 801423 del Caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca?

### **El objeto de estudio**

Es el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca.

### **El objetivo general**

Comprobar si la aplicación de estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya, contribuye a mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca.

### **Campo de acción**

Proceso de elaborar las estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya, para contribuir a mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública

Primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca.

### **Hipótesis**

Si se diseña y aplica un Programa de estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya; entonces, se mejora el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 3° grado de la Institución Educativa primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca, 2016.

### **Tareas (objetivos específicos)**

1. Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca, al resolver problemas matemáticos, a través de la aplicación de una prueba.
2. Diseñar estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca
3. Aplicar las estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado sección única de la Institución Educativa Pública primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca.
4. Evaluar las estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya para medir el grado de eficacia y mejora de los aprendizajes en los estudiantes del grado sección única de la Institución Educativa Pública primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca

El presente trabajo de investigación está estructurado en tres capítulos.

El capítulo I se aborda el análisis del objeto de estudio, la ubicación de la Institución Educativa donde se ha realizado el presente trabajo de investigación, como surge el problema, como se manifiesta y qué características tiene y la metodología empleada.

En el Capítulo II, se presenta el marco teórico que comprende los antecedentes de estudio y las bases teóricas – conceptuales en torno al tema de estudio, incidiendo en las bases teóricas que sustentan los diferentes métodos de aprendizaje en la solución de problemas matemáticos, sobre todo resaltando los cuatro pasos planteados en los sustentos pedagógicos en la propuesta de George Polya.

En el Capítulo III, se considera el análisis y la discusión de los resultados obtenidos a través de las encuestas estudiantiles respecto a la actitud frente al área de matemática y afines, aplicación de un pre test y post test, así como la propuesta teórica para resolver problemas basado en los cuatro pasos planteados por Polya.

Además, se presentan las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

## CAPÍTULO I

### DISEÑO TEÓRICO

#### 1.1.ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los trabajos de investigación para su ejecución recurren al soporte de las investigaciones formales, de tal forma que permita tener soporte teórico y permitir la contratación de la hipótesis en base a estudios formalizados y estandarizados. Entre las principales bases teóricas se tiene en cuenta las siguientes:

**Julca Tamayo** (2015), en una investigación para obtener el grado de magíster titulada “, llegó a determinar que la aplicación del método Polya, permitió mejorar significativamente la capacidad para la resolución de problemas matemáticos, en relación a las dimensiones Explorar-comprender, formular, planear, aplicar-reflexionar, dado que mejoraron el promedio de la evaluación de entrada de 4.25 (nivel de inicio) a 13.71 (nivel de proceso).

**López Jachilla y Parra Galindo** (2015), en la tesis titulada “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”, llegó a determinar que la aplicación del método Polya en el aprendizaje de la Matemática, mediante sesiones de enseñanza aprendizaje influye significativamente el desarrollo de las capacidades de aprendizaje, de tal forma que superan los problemas de aprendizaje detectados antes de la aplicación del método Polya.

**Ochoa Cevalco** (2015), en el trabajo de investigación de posgrado titulado “Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos de una docente del aula de la I. E. Santiago Antúnez de Mayolo UGEL 05. Lima”, llega a determinar que los estudiantes tienen la capacidad de resolución de problemas de Matemática mediante la aplicación del Método Polya, tomando en cuenta las fases de comprensión de problema, la elaboración del plan, la ejecución del plan y la verificación de lo realizado.

**Polo Reyes** (2016), en el trabajo de investigación titulado “Influencia del programa compresión matemática basado en el método Polya para mejorar la resolución de problemas en las cuatro operaciones básicas en los alumnos de cuarto grado de la I.E N° 80006 -Nuevo Perú- Urb. Palermo –Trujillo 2015”, llega a determinar que los estudiantes que se sometieron a la experimentación con la enseñanza del método Polya obtuvieron promedios de notas aprobatorias superiores a las notas obtenidas por el grupo control.

**Palomino Alosilla** (2016), en su tesis de maestría presentada en la PUCP, titulada “La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 131 - Monitor Huáscar”, llega a determinar que la aplicación del método Polya en la resolución de problemas es necesario la correcta aplicación de todas las fases, de tal forma que ello garantiza el correcto aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

**Méndez Avedaño y Torres Sobrino** (2017), en la tesis de maestría titulada “Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Polya en estudiantes de 2° grado “B” de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” – UGEL 07 – San Luis”, llega a determinar que la aplicación del método Polya permite mejorar positiva y significativamente la capacidad de resolución de problemas matemáticos relacionados con la aritmética, por lo que es recomendable extender a la aplicación de las demás temáticas que involucra el área de Matemática.

**Guevara Gamarra** (2017), en el trabajo de investigación para obtener el grado de Magíster titulado “Estrategia de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las Instituciones Educativas de Acolla”, determinó que la aplicación de las estrategias para la resolución de problemas de matemática mediante el método Polya, mejora el aprendizaje en los estudiantes, mostrando un progreso en la resolución de problemas, permitiendo un cambio positivo en la concentración y la capacidad de razonar de los estudiantes en la integración y participación activa del grupo.

En otros países también existen trabajos de investigación relacionados con la aplicación de métodos Polya en estudiantes de educación primaria, entre los cuales se pueden rescatar:

### **Colombia**

**Cortés Méndez y Galindo Patiño (2015)**, en el trabajo de investigación titulado “El modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida”, llega a determinar que los estudiantes sometidos a la enseñanza de la Matemática mediante el método Polya, han logrado mejorar significativamente en la resolución de problemas matemáticos a nivel de educación primaria.

### **Guatemala**

**Escalante Martínez (2015)**, en el trabajo de investigación titulado “Método Polya en la resolución de problemas matemáticos”, presentado para obtener el grado de Magíster, llega a establecer que luego de la aplicación del método Polya en el resolución de problemas matemáticos, los estudiantes del quinto grado de primaria mejoraron significativamente en el aprendizaje de la matemática con la aplicación de dicho método, favoreciendo la disminución de temor en el aprendizaje del curso de Matemática.

## **1.2.BASES TEÓRICAS**

El trabajo de investigación “Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca, se apoya en diversos estudios e investigaciones realizadas a través del tiempo, tales como:

### **1.2.1. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE DE JEAN PIAGET**

Es importante considerar que la Teoría Cognitiva, planteada en su libro de Jean Piaget para el presente trabajo de investigación, porque permite comprender el desarrollo cognitivo de las personas en cuatro grandes etapas, siendo las que destacan la etapa sensoriomotora, en la que los estudiantes aprenden la conducta propositiva y el pensamiento orientado a medios y fines; la otra etapa es la preoperacional, la misma que comprende entre los 2 a 7 años, en esta etapa los estudiantes pueden utilizar símbolos y palabras para pensar; la tercera etapa es la de las operaciones concretas que comprenden de los 7 a los 11 años, en esta etapa los estudiantes realizan un aprendizaje práctica, donde se aprenden las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación; la cuarta etapa es la de las operaciones formales, que comprende de los 11 o 12 años en adelante, en esta etapa las personas aprenden sistemas abstractos del pensamiento (Piaget, 1966).

En este caso en específico, por tratarse de estudiantes del tercer grado de primaria, están enmarcados en la etapa de operaciones concretas, entendiendo tal como indica Piaget, se aprende las operaciones lógicas de seriación, es importante que el desarrollo cognitivo de la Matemática se dé dentro de un ambiente adecuado, así como con estrategias que permitan que los estudiantes tengan un aprendizaje práctico cuando resuelven los problemas matemáticos; por otro lado, es preciso indicar que Piaget plantea que el aprendizaje abstracto o de las operaciones formales se empieza a partir de los 11 o 12 años, es necesario que en la etapa de aprendizaje en el nivel primario se facilite el aprendizaje en las resoluciones de problemas matemáticos, de tal forma que se vaya preparando al aprendizaje formal o abstracto.

Es importante que los estudiantes de tercer grado de primaria, que asimile el aprendizaje de Matemática como un área de desarrollo obligatorio desde los primeros años de aprendizaje, de tal forma que la resolución de problemas sea un aprendizaje significativo para todos los estudiantes. Dado que la Teoría de Jean Piaget también indica que el desarrollo de las funciones cognitivas, no se puede tender sin análisis previo y detallado de los presupuestos biológicos, así como una continuidad en el desarrollo de actividades de aprendizaje teniendo en cuenta las características mentales de la persona para la capacidad de aprender. (Serigos, 2014).

Además, el aprendizaje en los seres humanos se basa en la búsqueda del equilibrio, específicamente en la búsqueda de nuevas experiencias en nuestros esquemas, es decir que las nuevas experiencias se acomodan en los aprendizajes anteriores; por lo que, el aprendizaje de la resolución de problemas se debe hacer con una metodología en la que se ajuste al desarrollo mental de las personas, sin dejar de lado el desarrollo biológico (Saldarriaga-Zambrano, Bravo-Cedeño, & Llor-Rivadeneira, 2016) .

### **1.2.2. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL**

Es importante considerar como soporte teórico para la presente investigación, porque permite tener en cuenta cómo se explica el proceso de aprendizaje según el cognitivismo, teniendo en cuenta la comprensión, la transformación, almacenamiento y uso de la información envuelto en la cognición, conllevando a una visión de un aprendizaje constructivista, en base a lo dinámico y teniendo en cuenta un aprendizaje significativo (Mesa Agudelo, 2014).

Ausubel considera que es importante que para el aprendizaje de nuevos conocimientos, es menester tener en cuenta la estructura cognitiva que posee el individuo, siendo estas el conjunto de ideas, imágenes, proposiciones, conceptos y experiencias que previamente posee el sujeto, de tal forma que cada uno de los pasos provoque el aprendizaje significativo (Moreira, 2006).

Por otro lado, En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de “cero”, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio (Ausubel, 2005)



Teniendo en cuenta la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel que: la disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva (Palomino-Delgado-Valcárcel, 1996).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar (Mesa Agudelo, 2014).

En el caso de la resolución de problemas, desde la teoría de aprendizaje de Ausubel, indica que: la resolución de problemas es la forma de actividad o pensamiento dirigido en los que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o recombinados para lograr un objetivo diseñado; involucra la generación de estrategias que trasciende la mera aplicación de principios. Los problemas matemáticos entrañan un no saber, o bien una incompatibilidad entre dos ideas que se transforma en un obstáculo que se necesita atravesar (Masachs, Camprubí, & Naudi, 2005).

En otras palabras, teniendo en cuenta Ausubel, en la resolución de problemas matemáticos es importante tener en cuenta que el aprendizaje se dé significativamente; por lo que, los métodos y estrategias que se deben utilizar para el aprendizaje de la Matemática, sobre todo en la resolución de problemas matemáticos deben realizarse teniendo en cuenta los pasos que faciliten el aprendizaje significativamente, ello

pretende realizarse mediante la aplicación de un programa matemático mediante el Método Polya.

#### **1.2.2.1. VENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

El aprendizaje significativo, en forma general, implica que el aprendizaje se ha hecho parte de su vida del estudiante, por lo que es importante tener en cuenta que los estudiantes guarden los conocimientos a largo plazo y sobre todo utilizarlo en el desarrollo de sus actividades diarias, ello sucede por dos razones: por un lado, el estudiante conecta los conocimientos nuevos con los conocimientos que el estudiante tiene y por otro lado los conocimientos nuevos sean parte de su vida o en el desarrollo de actividades diarias.

Los aprendizajes significativos son importantes porque considerando que se realiza con la utilización del material adecuado, así como de la motivación al momento de aprender, se hace fija el conocimiento en la memoria a largo plazo, la misma que se fortalece toda vez que el conocimiento implica el desarrollo de actividades de acuerdo a la realidad del estudiante.

#### **1.2.3. TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

La Teoría de las Inteligencias Múltiples propuesta por Howard Gardner, entre otros aspectos propone que las personas no solo tienen una inteligencia, sino una complejidad de inteligencias que se caracterizan porque están presentes en todas las personas, pero con diferentes índices de desarrollo, existiendo quizás en algunas personas que algunas inteligencias estén desarrolladas de manera insipiente.

Para Gardner la inteligencia es «un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una o más culturas» (Mora Mérida & Martín Jorge, 2007).

En un inicio se plantearon siete inteligencias múltiples, aunque con los avances en el estudio de la psicología en la actualidad se conocen ocho inteligencias múltiples, las mismas que se manifiestan unas más que otras de acuerdo a muchos factores que van desde la predisposición genética, el desarrollo de la persona, el contexto familiar, social y cultural. En la actualidad las inteligencias múltiples son las siguientes:

inteligencia lingüística, inteligencia musical, inteligencia lógico matemática, inteligencia espacial, inteligencia corporal – kinestésica, inteligencia intrapersonal, inteligencia interpersonal y la inteligencia naturalista (Regader, 2016).

En este trabajo de investigación, por la temática que desarrolla está enfocado al aprendizaje de temas matemáticos, vale decir de contenidos relacionados con la inteligencia lógico matemática; por lo que desde la perspectiva de desarrollo de la investigación es preciso contextualizar en qué medida el método de Polya permite el desarrollo de la inteligencia lógico matemática.

### **1.2.3.1. INTELIGENCIA LÓGICA MATEMÁTICA**

Es una de las inteligencias múltiples que por su naturaleza comprende situaciones de aprendizaje de aspectos abstractos, por lo que se hace necesario la utilización de material y considerando todos los factores que permitan ello. Por otro lado, es una de las inteligencias múltiples que se presentan en menor porcentaje en la población de estudiantes y son los docentes que se dedican a esta área la que presentan los más altos índices de desaprobados o calificativos bajos e incluso de docentes que presentan el descontento por parte de los estudiantes (Bravo Mancero, 2016).

La inteligencia lógico matemática es la capacidad que tiene un estudiante (persona en forma general) para resolver problemas o situaciones relacionadas con los números, las relaciones que se pueden establecer entre ellos, así como de las representaciones gráficas y cálculos que involucra, siendo de manera general lo que implica un aprendizaje de aspectos abstractos que debe contextualizar con su realidad (Torres, 2016).

Este tipo de inteligencia usan los programadores de computación, los matemáticos y los científicos que crean hipótesis y las prueban con datos experimentales. Gardner, afirma que las personas dotadas con esta inteligencia, afrontan el proceso de “solución de problemas” de forma notablemente rápida y eficaz. Muchas veces, la solución del problema puede aparecer en la mente, antes de articularlo verbalmente (Bravo Mancero, 2016).

En general, las personas con este tipo de inteligencia entienden y disfrutan las matemáticas, les encanta descubrir cómo funcionan las cosas, tienen estrategias personales para resolver problemas, les gusta clasificar, pueden describir las distintas

etapas de un acontecimiento y disfrutaban de las computadoras. Desde temprana edad, dan indicios de habilidades de análisis, asociación, síntesis, deducción, comparación, etc. (Simoës, 2015).

Para potenciar la inteligencia lógico matemática es preciso tener en cuenta que por la naturaleza de los contenidos que involucra, abstractos y formales, los estudiantes necesitan que contextualicen sus aprendizajes con situaciones diarias, de actividades familiares y de la comunidad. Asimismo, teniendo en cuenta la teoría cognitiva de Piaget, así como la teoría de Ausubel, es preciso que se realice, para el caso de la presente investigación mediante la resolución de problemas sencillos que les permita la resolución, así como la proposición de ejemplos.

#### **1.2.4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

En forma general, es preciso mencionar que un problema es una situación que debido a su naturaleza y al ser presentada ante una persona o grupo de persona, requieren ser resuelta, dado que desde el momento que se presenta se produce una dificultad para ser resuelta por la persona o personas que asumen el reto; por otro lado, los problemas cuando no son resueltos puede conllevar en las personas a generarles frustración, estrés o problemas de aprendizaje que se materializa en una aversión al área de Matemática (Echenique, 2014).

Por otro lado, para Polya resolver un problema entiende como el encontrar una ruta para dar salida a una dificultad que antes no se conocía, de tal forma que permita viabilizar una salida ante circunstancias que merece la utilización de medios adecuados (Sigarreta & Laborde, 2012).

También se puede definir a la resolución de problemas matemáticos como la capacidad de superar a las dificultades que puede presentar una situación matemática, siendo necesario para ello comprender la problemática que plantea, para que en función a ello se pueda establecer estrategias de solución. Por ello, resolver un problema, además de tener las herramientas básicas para tal hazaña, es necesario que se tenga los conocimientos básicos y las estrategias, de tal forma que la resolución comprenda una secuencia de decisiones que además de enfrentar al problema planteado, también permita asumir estrategias y conocimientos para superar la situación (Palomino Alosilla, 2016).

Desde la perspectiva de las Rutas de Aprendizaje del Ministerio de Educación (2013), indica en resumen que las situaciones problemáticas son dificultades ante las cuales se debe buscar dar una respuesta, vale decir que se debe encontrar una respuesta coherente, siendo necesario para ello realizarlo de manera reflexiva.

Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas como la creatividad y procesos cognitivos de orden superior como la inferencia (Guevara Gamarra, 2017). Es decir, que cuando un estudiante resuelve problemas matemáticos le permitirá adquirir y potenciar capacidades para el desarrollo cognitivo de la persona.

### **1.2.5. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DE RESOLUCIÓN MATEMÁTICAS**

Teniendo en cuenta los documentos emitidos por el Ministerio de Educación, considera que las capacidades matemáticas se despliegan a partir de las experiencias y curiosidades de los estudiantes cuando se encuentran ante situaciones de problemas reales que necesitan respuesta o solución para satisfacción cognoscitiva y de sus intereses de la persona. Desde esta perspectiva las competencias y capacidades propuestas para los estudiantes son las siguientes:

#### **1.2.5.1. COMPETENCIAS**

- **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad (MINEDU 2017)**

Actuar y pensar en situaciones de cantidad implica resolver problemas relacionados con cantidades que se pueden contar y medir para desarrollar progresivamente el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación. Toda esta comprensión se logra a través del despliegue y la interrelación de las capacidades de matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias para resolver problemas o al razonar y argumentar generando ideas matemáticas a través de sus conclusiones y respuestas.

- **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio (MINEDU, 2017)**

Actuar y pensar en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Por lo tanto, se requiere presentar el álgebra no solo como una traducción del lenguaje natural al simbólico, sino también usarla como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real.

- **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización (MINEDU, 2017)**

Actuar y pensar en situaciones de forma, movimiento y localización implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, la comprensión de propiedades de las formas y cómo se interrelacionan, así como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas. Esto involucra el despliegue de las cuatro capacidades: matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias y razonar y argumentar generando ideas matemáticas.

- **Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre (MINEDU, 2017)**

Actuar y pensar en situaciones de gestión de datos e incertidumbre implica desarrollar progresivamente la comprensión sobre la recopilación y el procesamiento de datos, su interpretación y valoración, y el análisis de situaciones de incertidumbre. Esto involucra el despliegue de las capacidades de matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias, razonar y argumentar generando ideas matemáticas.

#### **1.2.5.2. CAPACIDADES**

El Ministerio de Educación, plantea a través de los documentos oficiales tales como las Rutas de Aprendizaje y Diseño Curricular Nacional vigente, que las competencias son las siguientes:

- **Matematiza situaciones**

Es la capacidad de expresar en un modelo matemático, un problema reconocido en una situación. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con el problema que le dio origen. Por ello, esta capacidad implica: identificar características, datos, condiciones y variables del problema que permitan construir un sistema de características, el usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable, asimismo el de contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado (MINEDU, 2017)

- **Comunica y representa ideas matemáticas**

Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas y expresarlas de forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas y símbolos, y transitando de una representación a otra. En el caso de representa implica la representación pictórica, representación con material concreto, representación gráfica, representación vivencial y la representación simbólica (MINEDU, 2017).

- **Elabora y usa estrategias**

Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolos de manera flexible y eficaz en el planteamiento y la resolución de problemas. Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de resolver el problema. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima. Esta capacidad implica: elaboración y diseñen un plan de solución, seleccionen y apliquen procedimientos y estrategias de diversos tipos (heurísticos, de cálculo mental o escrito) (MINEDU, 2017).

- **Razona y argumenta generando Capacidad 4 ideas matemáticas**

Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento, así como de verificarlos y validarlos usando argumentos. Para esto, se debe partir de la exploración de

situaciones vinculadas a las matemáticas, a fin de establecer relaciones entre ideas y llegar a conclusiones sobre la base de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas ideas matemáticas. En este caso la capacidad implica: que el estudiante explique argumentos al plantear supuestos, conjeturas e hipótesis; observar los fenómenos y establezca diferentes relaciones matemáticas; elaborar conclusiones a partir de sus experiencias; y la defensa de sus argumentos y la refutación de otros, sobre la base de sus conclusiones (MINEDU, 2017).

Teniendo en cuenta las capacidades matemáticas que los estudiantes deben de potenciar y desarrollar en el aprendizaje de las matemáticas hace preciso mencionar que, en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, se debe realizar mediante pasos y estrategias que permitan el aprendizaje significativo de manera coherente y continua.

## **1.2.6. TEORÍAS SOBRE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

### **1.2.6.1. TEORÍA DE LA GESTALT**

Esta teoría tiene como fin principal el interés por llegar a una comprensión estructural del problema para resolver; es decir, estudia la organización mental de los elementos o pasos que lleva a la persona (estudiante) a la solución del problema, siendo importante considerar para esta teoría la creación de soluciones nuevas ante dificultades, pero no considera situaciones de asociación de condiciones y respuesta. En esta teoría, se busca producción de conocimiento y no una visión reproductiva que va más a la situación de repetición de conocimientos. Por otro lado, considera que los tres procesos que, de acuerdo a los experimentos intervienen en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, estos procesos son: nivelación o cambio en el sentido de la simetría y la distribución apropiada; agudizamiento, que consiste en la acentuación de los elementos esenciales de una figura; asimismo la normalización que remite a la simplicidad y claridad en el aprendizaje (Pozo, 1997).



Por otro lado, Fallas (2008), se conoce que la Teoría de la Gestalt, demanda una organización del campo perceptual de aprendizaje dentro de una totalidad no inserta sino fluente en sus elementos (cuya dinámica se encuentra en la del todo). En forma coherente el planteamiento de las actividades, procesos en los que se involucra el sujeto gestáltico que se (auto) organiza en el aprendizaje, demanda del docente, además, el debido cuidado en torno a la experiencia primera, en la que el sujeto se interrelaciona con el objeto de la percepción, su adecuada presentación remite a la necesaria consideración de que el puro objeto no resulta, pese a ser inmediatamente organizable (p. 7). Desde esta perspectiva, implica, al contextualizarlo a los aprendizajes de matemática, que es importante la organización en el aprendizaje en la resolución de problemas, en este caso siguiendo la propuesta de George Polya, la misma que se plantea de manera implícita en la organización de los pasos.

#### **1.2.6.2. TEORÍA PROPUESTA POR ALLAN SCHOENFELD**

Estudió al libro de Polya luego de haber terminado su carrera de matemático puro, analizó a los estudiantes que participaban en olimpiadas de Matemática, preocupándose en cómo facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas. Para este autor, los factores que intervienen en el aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes son:

Los recursos (que se refieren a los contenidos matemáticos), la heurística (es decir, las estrategias que poseen), el control (no basta poseer conocimientos y estrategias, es necesario saber cuándo y cómo utilizarlas) o procesos meta cognitivos y el sistema de creencias (concepciones que se poseen sobre las matemáticas, sobre sí mismo, etc.) componente afectivo (Barrantes, 2006).

Además, según Barrantes (2006), realizó experiencias con estudiantes y profesores en las que les proponía problemas a resolver; los estudiantes ya tenían los conocimientos previos necesarios para poder afrontar su solución; los profesores tenían la formación previa para hacerlo. Los problemas eran suficientemente difíciles. Schoenfeld veía cómo actuaba cada uno de ambos grupos durante la resolución de problemas; por ejemplo, ponía a trabajar a los estudiantes en parejas, grababa, filmaba y pedía

apuntes, y además iba anotando todo lo que hacían durante el proceso de trabajo. Al final de todos estos experimentos, Schoenfeld llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores. (p. 2).

Además, Schoenfeld, se refiere a cómo un estudiante controla su trabajo. Si ante un determinado problema puede ver una serie de caminos posibles para su solución, el estudiante tiene que ser capaz de darse cuenta si el que seleccionó en determinado momento está funcionando o si va hacia un callejón sin salida; es decir, tiene que darse cuenta a tiempo, retroceder e intentar de nuevo por otra vía (Chacel, 2007)

### **1.2.6.3. DIMENSIONES DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Teniendo en cuenta diversos trabajos de investigación es preciso indicar que las dimensiones para la resolución de los problemas pueden ser las siguientes (De La Cruz Aguirre, 2016) :

**Explorar y Comprender:** Explorar la información dada y descubrir al interactuar con la situación, y entender los obstáculos y los conceptos relevantes.

**Formular y Planear:** Construir representaciones, establecer objetivos formular hipótesis, diseñar un plan.

**Aplicar:** Ejecutar los pasos del plan mediante representaciones tabulares gráficas, simbólicas o verbales, utilizando las estrategias metodológicas en matemática.

**Reflexionar:** Valorar las soluciones de forma crítica y desde otra perspectiva.

### **1.2.7. MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

En el transcurso del estudio y aprendizaje de la Matemática, han surgido una serie de métodos de resolución de problemas matemáticos, entre los principales se puede mencionar los siguientes (De La Cruz Aguirre, 2016):

El Método de George Polya, el mismo que en forma general se basa en comprender el problema, diseñar una estrategia, ejecutar el plan y mirar hacia atrás. Estos pasos pueden subdividirse en otros pasos, pero se evidencia que los estudiantes deben reflexionar respecto al aprendizaje de la resolución de los problemas.

El Método de Wallas, fue propuesto en 1971. En este método se plantea como pasos de la resolución de problemas los siguientes: La familiarización, la incubación, la inspiración, la ejecución y la verificación.

El Método de Método de Bransford y Stein, fue propuesto en el año 1984. En este método de resolución de problemas se propone que debe de tenerse en cuenta: identificación del problema, definición y representación del problema, exploración de posibles estrategias, actuación fundada en una estrategia, logros, observación y evaluación de los efectos de las actividades.

El método basado en el esquema de Alan Schoenfeld, en 1985. En este método propone analizar y comprender un problema, diseñar y planificar una solución, explorar soluciones.

#### **1.2.8. MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POLYA**

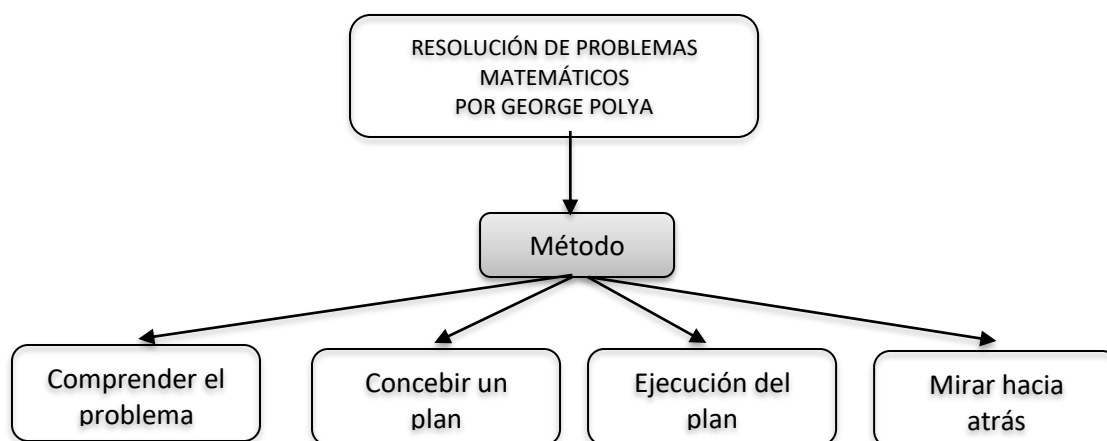
Es preciso, en primer lugar, desarrollar aspectos relacionados a George Polya. Fue un matemático que nació en Budapest, Estado de Hungría, desarrolló aspectos muy importantes con la matemática, tales como las series, la teoría de los números, Geometría, aspectos de Álgebra, Análisis Matemático, las combinaciones y la probabilidad (EcuRed, 2015). Pero más allá de su biografía, según la dedicación a la enseñanza y del legado que ha dejado, se interesó en el proceso de descubrimiento en el aprendizaje de la Matemática. Por ello, uno de sus aspectos que sobresalió, es advertir que, para entender la teoría, se debe entender cómo fue descubierta. Por eso, “su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar un plan y mirar hacia atrás” (López Jachilla & Parra Galindo, 2015).

En primer lugar, es importante mencionar que George Polya, al estar interesado en el proceso del descubrimiento, enfatizó en el desarrollo de ejercicios apropiados” (Chacel, 2007, p. 14). Por ello, el método de Cuatro pasos que implana Polya para la solución de problemas matemáticos permite al estudiante seguir pasos para que asuma la resolución de los problemas de acuerdo a su contexto y realidad, comprendiendo que la solución de un problema sigue determinados pasos.

En segundo lugar, es preciso tener en cuenta que:

Las situaciones problemáticas son corrientes en la vida de las personas. Los estudiantes también se ven enfrentados frecuentemente a resolver problemas. Pensar el pensar se denomina en psicología metacognición. George Polya nos propone un modelo de encarar las situaciones problemáticas especialmente en el área matemática, la que hemos denominado "la propuesta de Polya" (Alfaro, 2002, p. 3).

Él plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias (Alfaro, 2002).



*Figura 1:* Resolución de un problema según la propuesta de Polya.

Como parte de la resolución de problemas planteados por Polya, también menciona situaciones que deben tener en cuenta los profesores que se dedican a la enseñanza de matemáticas, estas recomendaciones son:

Interésese en su materia; conozca su materia; trate de leer las caras de sus estudiantes; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos; dese cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo; dé a sus estudiantes no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico; permítales aprender a conjeturar; permítales aprender a comprobar; advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta; no muestre todo el secreto a la primera: deje que sus estudiantes hagan sus conjeturas antes; déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible; sugiérales; no haga que se lo traguen a la fuerza (EcuRed, 2015).

Polya en su libro: “How to Solve It, (“Cómo plantear y resolver problemas”), fue escrito en 1957, su pensamiento y su propuesta siguen vigentes. En el prefacio del libro mencionado, dice: “Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter”.

Un estudiante cuyos estudios incluyan cierto grado de matemáticas tiene también una particular oportunidad. Dicha oportunidad se pierde, claro está, si ve las matemáticas como la materia de la que tiene que hacer un examen al final y de la cual no volverá a ocuparse una vez pasado éste. La oportunidad puede perderse incluso si el estudiante tiene un talento natural por las matemáticas, ya que él, como cualquier otro, debe descubrir sus capacidades y aficiones; no puede saber si le gusta el pastel de frambuesas si nunca lo ha probado. Puede descubrir, sin embargo, que un problema de matemáticas puede ser tanto o más divertido que un crucigrama, o que un vigoroso trabajo intelectual puede ser un ejercicio tan agradable como un ágil juego de tenis. Habiendo gustado el placer de las matemáticas, ya no las olvidará fácilmente, presentándose entonces una buena oportunidad para que las matemáticas adquieran un sentido para él, ya sean como pasatiempo o como herramienta de su profesión, o su profesión misma o la ambición de su vida”. El modelo propone un conjunto de fases

y preguntas que orientan y protocolizan el itinerario de la búsqueda y exploración de las alternativas de respuesta, con una situación inicial, una situación final desconocida y una serie de condiciones y restricciones que definen la situación. Las fases y preguntas son las siguientes:

### **PRIMER PASO: COMPRENDER EL PROBLEMA PRIMERO:**

¿Cuál es la pregunta? ¿Cuáles son sus datos? ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible satisfacer las condiciones? ¿Son suficientes las condiciones para determinar lo desconocido? ¿Hay redundancias? ¿Hay contradicciones? Haga una figura. Introduzca notación adecuada. Separe las partes que puedan tener las condiciones o los datos. ¿Puede escribirlas?

### **SEGUNDO PASO: CREAR UN PLAN:**

En este paso el estudiante debe encontrar las conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido. Puede estar obligado a considerar problemas auxiliares. Debe encontrar un plan para determinar la solución: ¿Lo ha visto antes? O, ¿ha visto el mismo problema bajo una forma diferente? ¿Conoce un problema relacionado? ¿Conocer un teorema o una regla que podría ser útil?

Observe la pregunta, la incógnita. ¿Puede pensar en un problema que le sea familiar y que tenga la misma pregunta o la misma incógnita? Si encuentra un problema similar que haya resuelto antes: ¿puede usarlo ahora? ¿Puede usar los resultados? ¿Puede usar el procedimiento? ¿Debe introducir algún elemento auxiliar para usar lo que ya conoce? ¿Puede enunciar el problema de otro modo? ¿Puede enunciarlo aún en otra forma? Regrese a las definiciones, a los conceptos que tiene que utilizar. Si no puede resolver el problema trate primero de resolver otro relacionado con él: ¿Puede imaginarse un problema parecido más accesible, más fácil? ¿Uno más general? ¿Uno más específico? ¿Uno parecido? ¿Puede resolver una parte del problema? Mantenga sólo una parte de las condiciones; abandone el resto: ¿hasta qué punto queda determinada la incógnita? ¿Cómo varía la incógnita? ¿Puede deducir algo útil de los datos? ¿Puede pensar en otros datos para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la

incógnita, o los datos, ambos, o de modo que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cerca?, ¿Usó todos los datos? ¿Usó todas las condiciones? ¿Ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema?

### **TERCER PASO: PONER EN PRÁCTICA EL PLAN**

En este paso es el momento en el que estudiante ejecuta lo planificado al desarrollar su plan, verifique cada uno de los pasos: ¿Puede estar seguro de que cada uno está correcto? ¿Puede demostrar (o argumentar) que está correcto?

### **CUARTO PASO: MIRAR HACIA ATRÁS**

En este paso el estudiante lo utiliza para que examine la solución obtenida: ¿Puede usted comprobar la respuesta? ¿Puede usted comprobar los argumentos?, ¿Puede obtener el resultado por un camino diferente? ¿Puede usted “ver” la respuesta de una sola mirada?, ¿Puede usar el resultado o el procedimiento para resolver otro problema?

## **1.3. BASES CONCEPTUALES**

### **1.3.1. Resolución de problemas.**

Un problema es un determinado asunto o situación apremiante que requiere de una solución en un espacio y tiempo determinado. Entonces ¿Qué es un problema matemático?

La dificultad de definir el término “problema” radica en que es relativo: un problema no es inherente a una tarea matemática más bien es una relación particular entre el individuo y la tarea; utiliza la palabra problema para referirse a una tarea que resulta difícil para el individuo que está tratando de resolverla. Schoenfeld (1985).

Lo que deberíamos proporcionar a nuestros estudiantes a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamientos adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. M. De Guzmán (1984).

### **1.3.2. Resolución de problemas matemáticos:**

La resolución de problemas debe plantearse en situaciones de contextos diversos, pues ello moviliza el desarrollo del pensamiento matemático. Los estudiantes desarrollan competencias y se interesan en el conocimiento matemático, si le encuentran significado y lo valoran, y pueden establecer la funcionalidad matemática con situaciones de diversos contextos. (Ministerio de Educación)

La resolución de problemas sirve de escenario para desarrollar competencias y capacidades matemáticas.

La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas. La resolución de problemas sirve de contexto para que los estudiantes construyan nuevos conceptos matemáticos, descubran relaciones entre entidades matemáticas y elaboren procedimientos matemáticos, estableciendo relaciones entre experiencias, conceptos, procedimientos y representaciones matemáticas.

Los problemas planteados deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes. Es decir, deben presentarse retos y desafíos interesantes que los involucren realmente en la búsqueda de soluciones.

La resolución de problemas permite a los estudiantes hacer conexiones entre ideas, estrategias y procedimientos matemáticos que le den sentido e interpretación a su actuar en diversas situaciones. (Ministerio de Educación).

“La resolución de problemas implica la adquisición de niveles crecientes de capacidad por parte de los estudiantes, lo que les proporciona una base para el aprendizaje futuro, para la participación eficaz en sociedad y para conducir actividades personales. Los estudiantes necesitan poder aplicar lo que han aprendido a nuevas situaciones. El estudio centrado en la resolución de problemas por parte de los estudiantes proporciona una ventana en sus capacidades para emplear el pensamiento básico y otros acercamientos cognoscitivos generales para enfrentar desafíos en la vida”. Lesh & Zawojewski (2007)

#### **1.4. Terminología**

##### **Estrategias de aprendizaje**

Empleadas y la medida en que favorecen el rendimiento de las diferentes disciplinas permitirá también el entendimiento de las estrategias en aquellos sujetos que no las desarrollen o que no las aplican de forma efectiva, mejorando así sus posibilidades de trabajo y estudio. Pero es de gran importancia que los educadores y educadoras tengan presente que ellos son los responsables de facilitar los procesos de enseñanza y



aprendizaje, dinamizando la actividad de los y las estudiantes, los padres, las madres y los miembros de la comunidad.

Es de su responsabilidad compartir con los estudiantes y niñas que atienden, así como con las familias y personas de la comunidad que se involucren en la experiencia educativa.

### **Didáctica:**

Didáctica es el conjunto de procedimientos y normas destinadas a dirigir el aprendizaje de la manera más eficiente que sea posible. (Imideo Nerici,1985)

Didáctica es la rama de la pedagogía que se ocupa de orientar la acción educadora sistemática, los recursos que ha de aplicar el educador o educadora para estimular positivamente el aprendizaje y la formación integral y armónica de los estudiantes. (Fernández Sarramona)

Define las habilidades en el plano didáctico como: “Las acciones que el estudiante realiza al interactuar con el objeto de estudio con el fin de transformarlo, humanizarlo.” Carlos Álvarez de Zayas (1990).

### **Didáctica de la matemática**

Pensar matemáticamente se define como el conjunto de actividades mentales u operaciones intelectuales que llevan al estudiante a entender y dotar de significado a lo que le rodea, resolver un problema sobre conceptos matemáticos, tomar una decisión o llegar a una conclusión, en los que están involucrados procesos como la abstracción, justificación, visualización, estimación, entre otros (Cantoral, 2005; Molina, 2006; Carretero y Ascencio, 2008).

**Pedagogía:** Según algunos autores la definen de la siguiente manera:

Ordóñez, J. (2004) «Pedagogía viene del griego paidón que significa niño, y ago que significa conducir, “guiar al niño”. El término pedagogía tiene incorporado el sentido de acompañamiento y de ponerle atención a lo que hace el niño.»

Las reflexiones sobre la educación aparecen desde los tiempos “primitivos”, en forma de proverbios, sentencias y prescripciones de carácter mítico religioso. En la medida que la humanidad ha progresado, las reflexiones se han hecho más profundas hasta que nace el estudio intencional, racional y sistemático del proceso educativo. A este estudio es a lo que, en primera instancia, se le ha llamado pedagogía.»

Jean Piaget (1931): «La pedagogía es como la medicina: un arte que se basa (o debería basarse) en conocimientos científicos precisos.»

**Matemática.** Las matemáticas o la matemática es una ciencia que, a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones de los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos).

**Operación.** La palabra operación puede tener diferentes significados: En matemática, una acción bien definida que, cuando se aplica a cualquier combinación permitida de entidades conocidas, produce una nueva entidad. Ejemplos de operaciones incluyen la adición, multiplicación. En lógica matemática: pensamiento y acción para descubrir nuevos "teoremas lógicos matemáticos", con la finalidad de hacer avanzar a la ciencia y por consiguiente, comprender cada vez mejor al universo.

**Problema.** Un problema suele ser un asunto del que se espera una rápida y efectiva solución. Puede ser: En matemática, un problema es una pregunta sobre objetos y estructuras matemáticas que requiere una explicación y demostración.

**Lenguaje Matemático.** Cuando hablamos de lenguaje matemático nos estamos refiriendo a dos cuestiones distintas pero interrelacionadas, a saber: la simbología utilizada en matemáticas y, por otro lado, la estructura y presentación de los contenidos matemáticos. La simbología matemática está repleta de caracteres gráficos denominados logo gramas, que son como las "palabras" de un idioma. Por otra parte, la presentación de los contenidos matemáticos se realiza mediante enunciados como Definición, Teorema, Proposición, Lema, Demostración, Corolario, etc., de manera que cada uno de ellos predice su contenido.

## **CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO**

### **2.1.METODOLOGÍA UTILIZADA**

La hipótesis y el objetivo planteados en la presente investigación se contrastan y ejecutan respectivamente en función a resultados obtenidos cuantitativa y cualitativamente; dado que se recurre a la aplicación de un pre test y post test respecto a la resolución de problemas matemáticos.

El objeto de estudio es la dificultad en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 3° grado de la Institución Educativa. N° 821423.

La presente investigación por su finalidad es aplicada, pues se dirige a la creación de nuevos productos, tecnologías o procesos, tal es así que el programa de estrategias metodológicas en el área de matemática, Matepolyando, basada en la propuesta de George Polya para mejorar las habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes del 3° grado de la I.E. N° 821423 de Cajamarca 2016”; resultados que conllevará a mejorar la resolución de problemas matemáticos en su vida diaria.

De acuerdo a su temporalidad es longitudinal o diacrónica. Ya que se desarrolla en un tiempo determinado donde se evalúa el inicio de la investigación con un pre test, luego se ejecuta el programa de intervención para finalmente evaluar con un post test.

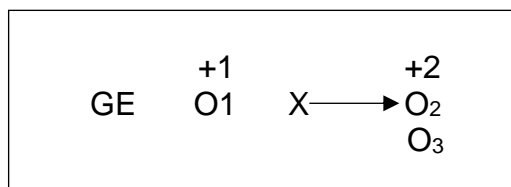
Por su profundidad u objetivo es descriptiva – explicativa.

El diseño de la investigación es experimental dado que solo se trabajará con el grupo que corresponde a los estudiantes del Tercer Grado de la Institución Educativa N° 821423, no habiendo grupo de control porque no existe otro grupo de estudiantes con las mismas características. Es experimental porque se manipulan al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos.

## 2.2.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Desde el punto de vista del marco físico es aplicativa la ecuación es la siguiente:

Estableciéndose el siguiente diseño:



Leyenda:

GE	: Grupo experimental
X	: Intervenciones
O	: Observaciones

### 2.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio sobre la dificultad en la resolución de problemas matemáticos lo constituyen todos los 56 estudiantes de educación primaria de la Institución Educativa N° 821423 - Barrojo del año 2016.

La muestra que se seleccionó siguiendo el criterio no probabilístico de conveniencia de los investigadores. Es decir, se funda en la accesibilidad y proximidad de los sujetos y está integrada por 13 estudiantes del 3° grado de la Institución Educativa N° 821423 – Barrojo del año 2016.

### 2.2.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La ejecución del trabajo de investigación consistió en recoger información respecto al problema de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos por parte de los

estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa N° 821423, para lo cual, considerando que es una investigación cuasi experimental, se aplicó una evaluación de entrada (pre test) y una evaluación de salida (pos test), de tal forma que ello permita el conocimiento del estado inicial de los estudiantes al resolver problemas matemáticos y luego de aplicar el programa Matepolyando se determine cómo se ha superado el problema detectado.

Para la manipulación de la variable independiente se aplicó el programa Matepolyando, luego del cual se aplicó el pos test, instrumento que estuvo constituido por cinco problemas tipo tomados del fascículo I de Rutas de Aprendizaje, área Matemática del 3° grado de primaria, más una encuesta por cada problema.

Los instrumentos se suministraron con previa coordinación de la autoridad superior de la Institución Educativa, con el apoyo de los docentes. Además, se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

**Técnicas de campo.** Una de las técnicas es de índole participativo intra-grupal que es la observación participante en el aula, en los grupos de trabajo, en la realización de las tareas de trabajo individual y colectivo a fin de observar los procesos y los resultados de las actividades previstas por el docente en la perspectiva de resolución de problemas en el conjunto de números naturales. Para ello se desarrollará una observación participante, escala de Likert, lista de cotejos.

**Técnicas de observación,** para determinar las actitudes de interrelación social en el aula en torno a las acciones y actitudes realizadas en torno al proceso de resolución de problemas en el conjunto de números naturales en el área de matemática.

**Ficha de observación.** Es un instrumento que nos permitió registrar información sobre actitudes en el proceso educativo del área de matemática.

Para la cristalización de este trabajo de investigación se utilizó materiales de escritorio: papel bond, lapiceros, lápices, plumones, fotocopias, libros, revistas, ordenador, equipo multimedia, papel sábana, internet.

**La encuesta.** Es una entrevista que se realiza a un determinado número de personas mediante un instrumento de medición denominado cuestionario, para obtener de ellas su apreciación con relación a un tema específico.

Con la finalidad de obtener un producto objetivo, fiable y consistente, se recurrió a la validación de los instrumentos por profesionales probos y docentes especializados con principios éticos y morales. Instrumentos con los cuales se recogerá la información necesaria para poder desarrollar la investigación, por tanto, se ha considerado conveniente recurrir al Doctor Ángel Jhoel Centurión Larrea, a la Psicóloga Jessica Mardely, Calua Tirado y al Mg. Walter Alvarado Abanto especialista en matemática. Quienes dieron las recomendaciones respectivas para la aplicación de los instrumentos.

### **2.2.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

La población de interés estuvo constituida por 13 estudiantes del 3° grado de la I. E. N° 821423 - Barrojo con quienes se realizó un estudio inductivo-deductivo con un diseño cuasi experimental de medición inicial y medición final.

Se sometió a una muestra no probabilística de estos estudiantes, al seguimiento del comportamiento de la variable dependiente: Resolución de problemas matemáticos, después de recibir una intervención: con el programa Matepolyando, que se constituyó en la variable independiente: Estrategias metodológicas basada en la propuesta pedagógica de George Polya.

Para el procedimiento de la recolección de datos se realizó el trabajo de gabinete: donde se procesó la información, bibliográfica, información electrónica y procesamiento estadístico de los datos.

El trabajo de campo se realizó en el aula donde se aplicó el pre test y el pos test.

#### **2.2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS**

Para el análisis estadístico de los datos se trabajó con la media aritmética, la moda, la desviación estándar. Se consideró además del paquete informativo SPSS. Versión última, y de las estrategias descriptivas de los cuadros estadísticos de Excel.

Todo lo trabajado en este capítulo fue necesario para tener los lineamientos precisos sobre la investigación, ya que permitió enfocar el problema desde un punto de vista didáctico, permitiendo el trazo de objetivos precisos, como el diseñar, ejecutar y evaluar el programa denominado Matepolyando; eligiendo la metodología de investigación más acertada con la finalidad de otorgarle objetividad y valía profesional.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y MODELO TEÓRICO

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y DISCUSIÓN

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación, los resultados y la discusión se realiza a dos momentos importantes en la ejecución de la investigación, por un lado la aplicación del pre test a los estudiantes, luego el desarrollo de actividades de aprendizaje aplicando la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los Baños del Inca, luego del cual se aplicó el pos test a los mismos estudiantes.

En esta parte del trabajo de investigación se muestran los resultados con su respectivo análisis y discusión, luego se realiza la contratación de la hipótesis. Finalmente se presenta la propuesta

#### 3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

##### 3.1.1. ENCUESTA SOBRE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Tabla N° 2

##### Actitud del estudiante frente al área de Matemática

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	%
¿Te gustan las clases de Matemática?	1	7.69	9	69.23	3	23.08	100
¿La Matemática te ayuda a resolver problemas de tu vida cotidiana?	5	38.46	3	23.08	5	38.46	100
¿Aprender Matemática es difícil para ti?	1	7.69	4	30.77	8	61.54	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo.

En la tabla N° 2 se evidencia que tres aspectos importantes respecto a la actitud del estudiante frente al área de Matemática: respecto a cuánto le gusta las clases de Matemática, cuánto le ayuda la Matemática en la vida diaria y la dificultad en el aprendizaje de la Matemática.



Respecto a la afinidad en el gusto de las clases de Matemática, se evidencia que el 7% tienen poco gusto por la Matemática y el 69 % tienen un regular gusto por la Matemática, vale decir que un buen porcentaje de estudiantes no presentan afinidad aceptable por el aprendizaje, en otras palabras, su rendimiento puede variar de B a C, calificativos que no garantizan un óptimo aprendizaje de la Matemática.

Respecto a la utilidad del aprendizaje de la Matemática el 38,46 % considera que utiliza poco en la resolución de problemas de Matemática, ello equivale a decir que los conocimientos y las capacidades aprendidas en Matemática no son correlacionales con su realidad y su vida diaria, ello corresponde a evaluar que la cantidad de estudiantes que consideran que la Matemática no es útil en su vida diaria y con ello pierden el interés en su aprendizaje. A esto se suma que el 23,08% de estudiantes le dan un uso regular de los aprendizajes de Matemática.

Respecto a la dificultad en el aprendizaje de la Matemática un buen porcentaje de estudiantes, vale decir el 61.54 % considera que tiene muchas dificultades en el aprendizaje de la Matemática, ello puede deberse a una serie de factores, los mismos que se desarrollan en ítems posteriores al presente.

Tabla 3

Conocimiento frente a la resolución de problemas

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	
¿Sientes que conoces qué es un problema matemático?	4	30.77	6	46.15	3	23.08	100
¿Piensas que resuelves problemas matemáticos siguiendo pasos adecuados?	4	30.77	6	46.15	3	23.08	100
¿Te consideras hábil resolviendo problemas matemáticos?	3	23.08	9	69.23	1	7.69	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 3, se evidencia que los estudiantes que tienen conocimiento qué es un problema matemático es del 30.77 % de la totalidad, es una cifra preocupante porque si no conocen la naturaleza y lo que involucra un problema matemático, implica que tampoco lo puede resolver. A esto se suma que el 46,15% tienen un regular conocimiento respecto a un problema matemático, quienes también presentarán dificultades en la resolución de problemas.

Respecto a la percepción en cómo resuelven los problemas matemáticos, en la tabla N° 3 se evidencia que el 30.77% considera que para resolver un problema matemático no lo hace siguiendo los pasos, por lo que ello conlleva a realizar confusas y erróneas resoluciones de

problemas matemáticos; por otro lado, el 46,15% de estudiantes piensa que realiza un regular uso de pasos para resolver un problema matemático.

Tabla N° 4  
Metodología del docente

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	%
¿Tu profesor te orienta adecuadamente para que elabores tus problemas matemáticos?	4	30.77	6	46.15	3	23.08	100
¿Comprendes tus clases de matemática que te explica tu profesor?	4	30.77	6	46.15	3	23.08	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

Del total de estudiantes la mayor parte se distribuye en quienes consideran que los profesores no orientan de manera adecuada en la elaboración de problemas matemáticos; en términos de la encuesta el 30.77 % de estudiantes indican que los profesores de matemática brindan poca orientación en la elaboración de problemas matemáticos, con ello los estudiantes no tienen la capacidad de elaborar problemas de matemáticos; al grupo de estudiantes que sienten poca orientación por parte del profesor en la elaboración de problemas de matemática, se suma el 46,15% de estudiantes que sienten una regular orientación en la elaboración, vale decir que tiene un aprendizaje regular, el mismo que no garantiza el desempeño real de los estudiantes en el área de matemática.

Respecto a la comprensión de las clases de matemática, vale decir del desarrollo de las clases por parte del docente el 30.77 % y 46.15% tienen poca comprensión o regular comprensión, ello se convierte en una desventaja en el aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes, toda vez que la matemática implica el desarrollo de diferentes contenidos y en cada uno de los contenidos se desarrolla actividades relacionadas con la elaboración y resolución de problemas; en otras palabras, con los porcentajes se evidencia que tanto el 30.77% y el 46.15% tienen problemas en el aprendizaje de la matemática, toda vez que comprenden poco o de manera regular la explicación del profesor.

Tabla N° 5  
Trabajo en equipo

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	%
¿Te gusta trabajar en equipo?	1	7.69	0	0	12	92.31	100
¿Colaboras con tu equipo de trabajo?	1	7.69	6	46.15	6	46.15	100
¿Crees que el trabajo en equipo te ayudará a resolver mejor los problemas?	1	7.69	5	38.46	7	53.85	100

En la tabla N° 5 se evidencia que un alto porcentaje (92.31%) tienen una gran ventaja para el desarrollo de las clases de matemática y en específico en la elaboración y resolución de problemas al ser conscientes que la mejor forma de trabajar es en equipo, existiendo para ello también la predisposición en con regular o mucho apoyo en el desarrollo de las actividades de aprendizaje en equipo (46.15 % en ambos casos). Además, son conscientes que el trabajo en equipo les ayudará a resolver mejor los problemas, ello responde a una realidad: el trabajo en equipo requiere de la ayuda de cada uno de los participantes, vale decir que ante una dificultad cada integrante del equipo colabora y permite mejor comprensión y resolución de problemas.

Es importante rescatar que el trabajo en equipo es necesario e indispensable en el desarrollo de actividades de aprendizaje, sobre todo cuando existen actividades que demandan mayor dificultad, aunque no es suficiente el trabajo en equipo, sino también que se aproveche actividades en equipo, pero con la planificación de actividades de aprendizaje para facilitar ello.

Tabla N° 6

Uso de material

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	
¿El material concreto que utiliza tu profesor te ayuda a resolver mejor los problemas matemáticos?	1	7.69	7	53.85	5	38.46	100
¿Dramatizar los problemas matemáticos te ayuda a resolverlos?	4	30.77	8	61.54	1	7.69	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 6, partiendo de una realidad que el profesor utiliza material concreto para resolver los problemas matemáticos, el 53.85% de la totalidad de estudiantes considera que ayuda de manera regular en la resolución de problemas matemáticos, vale decir que dicho porcentaje de estudiantes no aprovechan de manera óptima el material utilizado por el docente o el docente no utiliza el material de manera adecuada para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo cuando se utiliza con la finalidad de resolver problemas; en otras palabras, existe una clara deficiencia (sea cual fuese la razón) en la utilización del material concreto en la resolución de problemas matemáticos.

Por otro lado, la dramatización en la resolución de problemas matemáticos, teniendo en cuenta las veces que el docente de matemática haya podido hacer, el 30,77% considera que es

de poca ayuda en la resolución de problemas y el 61.54% de regular ayuda. En este caso, es importante considerar que los problemas matemáticos en su mayoría responden a una realidad abstracta, sin embargo, mediante la utilización del material concreto, así como de la dramatización pueden facilitar el aprendizaje de la matemática, sobre todo en la resolución de problemas matemáticos.

Tabla N° 7

Utilización de estrategias

Preguntas	Poco		Regular		Mucho		Total
	fi	%	fi	%	fi	%	
¿Sientes que comprendes los problemas matemáticos antes de desarrollarlos	2	15.38	8	61.54	3	23.08	100
¿Sientes que sabes cómo resolver los problemas matemáticos planteados por tu docente?	4	30.77	7	53.85	2	15.38	100
¿Sientes que puedes resolver los problemas matemáticos que te plantean?	4	30.77	6	46.15	3	23.08	100
¿Acostumbra a reflexionar sobre cómo resolviste los problemas para poder aplicar en otros problemas	2	15.38	9	69.23	2	15.38	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

Respecto a la resolución de los problemas matemáticos, se evidencia que el 15.38% comprende poco los problemas matemáticos antes de solucionarlos, vale decir que no tiene la capacidad suficiente para obtener datos, así como de los procesos que deberá utilizar para la resolución de problemas; a esto se suma que el 61,54% de estudiantes comprenden de manera regular los problemas matemáticos, vale decir que no tienen la visión completa del problema matemático. Desde esta perspectiva tanto los estudiantes que comprenden poco los problemas y los que comprenden de manera regular, no tienen una visión de cómo resolver los problemas matemáticos.

El 30.77% y el 53.85 % no tienen la capacidad suficiente para resolver los problemas matemáticos, es decir que luego de leer los problemas matemáticos no se sienten en la capacidad de resolver los problemas matemáticos, ello es un gran problema porque si los estudiantes sienten que no tienen la capacidad de resolver problemas. A esto se suma, que el 30.77% de estudiantes tienen poca capacidad de resolver los problemas, asimismo el 46.15% de estudiantes tienen poca capacidad de resolver problemas.

En la tabla N° 7 también se evidencia que el 15.38% de estudiantes no realizan reflexión para analizar los problemas matemáticos, a esto se suma que el 69.23% de estudiantes hacen poca reflexión para la resolución de los problemas matemáticos, es decir que la resolución de problemas matemáticos se realiza de manera mecánica hasta el nivel que le permita sus saberes previos y capacidad de resolución de problemas matemáticos.

### 3.1.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PRE TEST

#### 3.1.2.1. Resolución de problemas en forma general

En el pre test comprende cinco (05) ítems (cinco problemas matemáticos), respecto a cada problema se tiene en cuenta 14 ítems.

Tabla N° 8

Resultados en la resolución de problema N° 001

Ítem	fi	%
Resolvió correctamente	3	23.08
No resolvió correctamente	10	76.92
Total	13	100.00

**Fuente:** Evaluación aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

El problema matemático N° 001 aplicado en el Pre test y el post test fue: “Graciela tiene ahorrados S/. 545. Recibe una cierta cantidad por la venta de un becerro; ahora tiene S/. 638 ¿Cuánto le pagaron a Graciela por el becerro?”. En la resolución de este problema, en el pre test, el 76.92% de estudiantes no resuelven de manera correcta el problema matemático planteado, es decir que una gran mayoría de estudiantes no resolverán el problema matemático.

Tabla N° 9

Resultados en la resolución de problema N° 002

Ítem	fi	%
Resolvió correctamente	3	23.08
No resolvió correctamente	10	76.92
Total	13	100.00

**Fuente:** Evaluación aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 9, se evaluó el problema “Rolan tiene ahorrado S/. 185. Sarafí tiene S/. 23 menos que Rolan. ¿Cuánto dinero tiene ahorrado Sarafí?”. Este problema el 76.92% de estudiantes en la aplicación del pre test no resuelven el problema de manera correcta; vale decir, que el rendimiento escolar de un elevado porcentaje de estudiantes, un equivalente de los  $\frac{3}{4}$  de la población de estudiantes en el supuesto caso de ser evaluados con este tipo de problemas obtendrían la nota desaprobatoria “C”.

Tabla N° 10

Resultados en la resolución de problema N° 003

Ítem	fi	%
Resolvió correctamente	7	53.85
No resolvió correctamente	6	46.15
Total	13	100.00

**Fuente:** Evaluación aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 10, en el pre test se aplica el problema matemático siguiente: “En un platillo de la balanza hay 57 kilogramos, en el otro hay 29 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos hay que retirar de la cantidad mayor para que la balanza se equilibre?”, el 46.15% de estudiantes no resuelven de manera correcta este problema, por lo que ello equivale a un número de estudiantes que se aproxima a la mitad de la población, los mismos que tendrán notas desaprobatorias.

Tabla N° 11

Resultados en la resolución de problema N° 004

Ítem	fi	%
Resolvió correctamente	3	23.08
No resolvió correctamente	10	76.92
Total	13	100.00

**Fuente:** Evaluación aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 11, se evaluó el problema “Anival tenía algunas canicas. Yáqueli le regaló 22 y ahora tiene 46 canicas. ¿Cuántas canicas tenía Anival al inicio?”, en este caso el 76.92% de estudiantes no resolvieron correctamente el problema, con ello se demuestra que las  $\frac{3}{4}$  partes de estudiantes tienen nota desaprobatoria en la resolución del problema.

Tabla N° 12

### Resultados en la resolución de problema N° 005

Ítem	fi	%
Resolvió correctamente	5	38.46
No resolvió correctamente	8	61.54
Total	13	100.00

**Fuente:** Evaluación aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 12, en el pre test se evidencia que el 61.54% de estudiantes no resolvieron de manera correcta el problema “Isaac lleva 8 litros de leche a la fábrica de Barrojo, si ha llevado la misma cantidad de leche durante 4 días. ¿Cuántos litros de leche ha llevado en total a la fábrica de Barrojo?”.

En resumen, de los 05 problemas aplicados en el pre test, en un porcentaje mayor del 70 % de estudiantes no resuelven de manera correcta los problemas de matemática, con ello contextualizando en la realidad se evidencia que la mayoría de los estudiantes, respecto a la resolución de problemas en una evaluación un gran porcentaje tienen notas desaprobadas. Es importante considerar que la mayoría de contenidos en matemática se aplican en la resolución de problemas, pero si los estudiantes no tienen capacidad de resolver problemas presentarán rendimiento académico desaprobatorio.

### 3.1.2.2. Pre test y post test: resolución de los problemas por cada uno de los estudiantes

Tabla N° 13

Resultados en la resolución del primer problema del test y del post test

N°	Proceso	Pre Test						Post Test					
		SI		NO		Total		SI		NO		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	¿Leí varias veces el problema?	9	69.23	4	30.77	13	100	13	100	0	0	13	100
2	¿Entendí todo lo que dice?	10	76.92	3	23.08	13	100	13	100	0	0	13	100
3	¿Reconocí cuáles son los datos?	6	46.15	7	53.85	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
4	¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?	1	7.69	12	92.31	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
5	¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?	4	30.77	9	69.23	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
6	¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?	2	15.38	11	84.62	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
7	¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráficos).	1	7.69	12	92.31	13	100	11	84.6	2	15.4	13	100
8	¿Usé algunas estrategias?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
9	¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100

10	¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?	2	15.38	11	84.62	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
11	¿Es mi solución correcta?	4	30.77	9	69.23	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
12	¿Pude ver una solución más sencilla?	0	0	13	100	13	100	11	84.6	2	15.4	13	100
13	¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?	0	0	13	100	13	100	11	84.6	1	7.69	12	92.3
14	¿El procedimiento en estos problemas me sirve para resolver otros problemas similares?	2	15.38	11	84.62	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 13 se evidencia los resultados del pre test y post test respecto a 05 problemas matemáticos en los cuales se debió aplicar los procesos en la resolución de problemas teniendo en cuenta los procesos plateados por Polya, los resultados en el pre test y post test son los siguientes:

Respecto a la lectura del problema en el pre test se evidencia que el 69.23% de estudiantes leen varias veces, pero teniendo en cuenta la tabla número 7 también se evidencia que la mayor parte de estudiantes o comprenden poco o de manera regular el problema antes de resolverlo, vale decir que a pesar que un alto porcentaje de estudiantes sí leen el problema pero no lo comprenden.

Respecto a las preguntas en el pre test ¿Entendí todo lo que dice? (el problema), el 76 % afirma que sí entiende lo que dice el problema, a esto se suma que cuando se les pregunta ¿Reconocí cuáles son los datos?, el 53% afirma que no reconocen datos esta situación se complica debido a que el 92 % de estudiantes no reconoce la incógnita del problema; por lo que, ello complica al estudiante en la resolución del problema, toda vez que es necesario saber qué es lo que busca solucionar en el problema matemático, en otras palabras, el estudiantes no identifica qué respuesta conseguir o qué situación determinar, complicando con ello la resolución del problema.

Frente a la pregunta en el pre test, ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?, el 69% de estudiantes indican que no pueden plantear el problema con sus propias palabras, vale decir no comprende el problema, por lo que tampoco puede redactarlo con sus propias frases o palabras, siendo esto primordial en el desarrollo de los problemas matemáticos, dado que un problema es comprensible en la medida que el estudiante lo asimila con sus propias palabras.

Otro de los pasos importante en la resolución de problemas, se mide en el estudiante al responder (en el pre test) la pregunta: ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?, siendo un 84 % de estudiantes



que no identifican cuáles son las operaciones para resolver el problema matemático, por lo que un alto porcentaje de estudiantes no puede solucionar los problemas y con ello un rendimiento escolar bajo o deficiente en el área de matemática.

En el pre test, los estudiantes respecto a la utilización de estrategias y verificación de los pasos en la resolución de problemas, el 100 % de estudiantes o sea el total de estudiantes indican que no lo hacen, ello evidencia la necesidad que los estudiantes deben de realizar como procesos para tener un aprendizaje adecuado de la matemática y sobre todo en la resolución de problemas matemáticos.

Respecto a la búsqueda de alternativas de solución ( en el pre test) en la resolución de problemas matemáticos, el 84 % de estudiantes manifiesta que no busca alternativas para la solución de problemas, vale decir que para buscar alternativas de solución u otras formas de resolver el problema, deben de comprender el problema y conocer la incógnita; sin embargo, en la misma tabla se evidencia que la mayoría de estudiantes o sea el 92 % no identifican la incógnita y con ello no tienen una direccionalidad en la que se debe seguir los demás pasos para solucionar los problemas matemáticos.

En el pre test el 69 % de estudiantes considera que la respuesta que da a su problema no es el correcto, es decir que los estudiantes asumen que la forma como han solucionado el problema matemático no es el adecuado, dado que los diferentes pasos que debió realizar, o no los aplica o no los realiza.

Otro de los aspectos que se evidencia en el pre test al momento de solucionar el problema es que los estudiantes no buscan otras formas de resolver el problema matemático, situación que corresponde al 100% de estudiantes, ello obedece a que es una secuencia de situaciones que hace complejo y dificultoso la resolución del problema matemático. Por un lado, si al momento de solucionar el problema no identifica la incógnita, no dirige pasos para buscar soluciones porque no sabe qué solución busca; por otro lado, si no conoce la incógnita tampoco buscará otras soluciones al problema matemático.

En el pre test, también se evidencia que el 84 % de estudiantes que logran solucionar el problema, no utilizan el problema resuelto como modelo o direccionalidad para resolver otros problemas; ello evidencia que a pesar que puede ser utilitario el problema resuelto, pero ello no es asimilado para que cada uno de los pasos sean aplicados en la solución de otros problemas matemáticos.

En el post teste, luego de realizar actividades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos basados en estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya se evidencia que más del 90 % de estudiantes aplican los 14 pasos

para la solución del problema matemático; estos pasos son: comprender el problema (ítems 1,2,3,4,5, del post test), concebir un plan (ítems 6,7 y 8), ejecución del plan (ítems 9 y 10), reflexión respecto hacia la resolución del problema o mirar hacia atrás (ítems 11,13, y 14).

Los resultados del post test evidencia que el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos mediante estrategias sustentadas en la propuesta pedagógica de Polya es óptima, toda vez que la mayoría de estudiantes porque en un promedio superior al 90 % han logrado mejorar los aprendizajes en la solución de problemas matemáticos.

Tabla N° 14

Resultados en la resolución del segundo (02) problema del pre test y del post test

N°	Proceso	Pre Test						Post Test					
		SI		NO		Total		SI		NO		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	¿Leí varias veces el problema?	9	69.23	4	30.77	13	100	13	100	0	0	13	100
2	¿Entendí todo lo que dice?	12	92.31	1	7.69	13	100	13	100	0	0	13	100
3	¿Reconocí cuáles son los datos?	9	69.23	4	30.77	13	100	13	100	0	0	13	100
4	¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?	2	15.38	11	84.62	13	100	13	100	0	0	13	100
5	¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?	2	15.38	11	84.62	13	100	13	100	0	0	13	100
6	¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?	1	7.69	12	92.31	13	100	13	100	0	0	13	100
7	¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráficos).	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
8	¿Usé algunas estrategias?	1	7.69	12	92.31	13	100	13	100	0	0	13	100
9	¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?	1	7.69	12	92.31	13	100	13	100	0	0	13	100
10	¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?	1	7.69	12	92.31	13	100	13	100	0	0	13	100
11	¿Es mi solución correcta?	3	23.08	10	76.92	13	100	13	100	0	0	13	100
12	¿Pude ver una solución más sencilla?	1	7.69	12	92.31	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
13	¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
14	¿El procedimiento en estos problemas me sirve para resolver otros problemas similares?	1	7.69	12	92.31	13	100	13	100	0	0	13	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla 14, como resultado del pre test, se comprueba que los estudiantes en un porcentaje del 69 % leen varias veces el problema, actividad que se realiza con la finalidad de comprender el problema; por ello en la misma tabla, desde la perspectiva del estudiante considera que entiende el problema en un porcentaje mayor al 92%, a ello se suma que en un porcentaje del 69 % logran identificar los datos; sin embargo, desde el ítem 4 que corresponde

a identificar la incógnita hasta los demás pasos los estudiantes no lo realizan, por lo que les dificulta el desarrollo la resolución de los problemas matemáticos.

Sin embargo, la desarrollar los problemas mediante procesos que tienen como base la propuesta de solución de Polya, el 100 % de estudiantes logran resolver los problemas teniendo en cuenta los procesos y pasos que involucra, a excepción de un 8% de estudiantes que no buscan una solución más sencilla al problema, en cambio el 92 % de estudiantes si lo realiza, confirmándose de esta manera que el desarrollo de problemas basados en las estrategias de Polya son efectivos en el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Tabla N° 15

Resultados en la resolución del tercer (03) problema del pre test y del post test

N°	Proceso	Pre Test						Post Test					
		SI		NO		Total		SI		NO		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	¿Leí varias veces el problema?	11	84.62	2	15.4	13	100	13	100	0	0	13	100
2	¿Entendí todo lo que dice?	9	69.23	4	30.8	13	100	13	100	0	0	13	100
3	¿Reconocí cuáles son los datos?	8	61.54	5	38.5	13	100	13	100	0	0	13	100
4	¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?	4	30.77	9	69.2	13	100	13	100	0	0	13	100
5	¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?	4	30.77	9	69.2	13	100	13	100	0	0	13	100
6	¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?	3	23.08	10	76.9	13	100	13	100	0	0	13	100
7	¿Descompose cada problema en problemas más pequeños? (gráficos).	1	7.69	12	92.3	13	100	13	100	0	0	13	100
8	¿Usé algunas estrategias?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
9	¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?	1	7.69	12	92.3	13	100	13	100	0	0	13	100
10	¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?	1	7.69	12	92.3	13	100	13	100	0	0	13	100
11	¿Es mi solución correcta?	10	76.92	3	23.1	13	100	13	100	0	0	13	100
12	¿Pude ver una solución más sencilla?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
13	¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
14	¿El procedimiento en estos problemas me sirve para resolver otros problemas similares?	3	23.08	10	76.9	13	100	13	100	0	0	13	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 15, los resultados son semejantes a la tabla N° 13, con excepción que en el ítem 11, los estudiantes en el pre test el 76 % consideran que la solución a la que llegan en el problema es la correcta; sin embargo, en realidad ello no garantiza que los pasos que haya

realizado sean los correctos, toda vez que un aspecto es sentir que la respuesta es la correcta y la otra que la respuesta sea realmente la correcta.

En la tabla N° 15, en el pos test, se evidencia que luego de aplicar estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, el 100 % de estudiantes realizan todos los procesos que implica, por lo que el programa diseñado en base a la propuesta de Polya es efectivo en el aprendizaje en la solución de problemas matemáticos.

Tabla N° 16

Resultados en la resolución del cuarto (04) problema del pre test y del post test

N°	Proceso	Pre Test						Post Test					
		SI		NO		Total		SI		NO		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	¿Leí varias veces el problema?	11	84.62	2	15.4	13	100	13	100	0	0	13	100
2	¿Entendí todo lo que dice?	10	76.92	3	23.1	13	100	13	100	0	0	13	100
3	¿Reconocí cuáles son los datos?	5	38.46	8	61.5	13	100	13	100	0	0	13	100
4	¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?	2	15.38	11	84.6	13	100	13	100	0	0	13	100
5	¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?	2	15.38	11	84.6	13	100	13	100	0	0	13	100
6	¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
7	¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráficos).	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
8	¿Usé algunas estrategias?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
9	¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
10	¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?	2	15.38	11	84.6	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
11	¿Es mi solución correcta?	5	38.46	8	61.5	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
12	¿Pude ver una solución más sencilla?	1	7.69	12	92.3	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
13	¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?	1	7.69	12	92.3	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
14	¿El procedimiento en estos problemas me sirve para resolver otros problemas similares?	1	7.69	12	92.3	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 16, en el pre test, de los 14 ítems evaluados los mismos que implican los pasos que se debe seguir para resolver un problema en base a las estrategias de Polya, la mayoría de estudiantes: el 84 % para el caso de la lectura del problema por varias veces, así como si entendió el problema en un porcentaje de 76%, en los demás pasos se evidencia que la mayoría de estudiantes no lo realiza, con lo que en la práctica corresponde a un bajo

rendimiento académico en la evaluación en base a la solución de problemas, ello corresponde a tener bajo rendimiento en el área de matemática.

En el post test, luego de realizar actividades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en base a las estrategias de Polya, se evidencia que en un porcentaje superior al 92 % aplican todos los procesos evaluados; sin embargo, a diferencia de la tabla anterior (tabla N° 16), no alcanzan el 100 % de estudiantes, ello se debería a la complejidad o grado de dificultad del problema matemático evaluado.

Tabla N° 17

Resultados en la resolución del quinto (05) problema del pre test y del post test

N°	Proceso	Pre Test						Post Test					
		SI		NO		Total		SI		NO		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
1	¿Leí varias veces el problema?	8	61.54	5	38.5	13	100	13	100	0	0	13	100
2	¿Entendí todo lo que dice?	8	61.54	5	38.5	13	100	13	100	0	0	13	100
3	¿Reconocí cuáles son los datos?	8	61.54	5	38.5	13	100	13	100	0	0	13	100
4	¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?	2	15.38	11	84.6	13	100	13	100	0	0	13	100
5	¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?	2	15.38	11	84.6	13	100	13	100	0	0	13	100
6	¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?	3	23.08	10	76.9	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
7	¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráficos).	1	7.69	12	92.3	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
8	¿Usé algunas estrategias?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
9	¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?	1	7.69	12	92.3	13	100	13	100	0	0	13	100
10	¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?	0	0	13	100	13	100	13	100	0	0	13	100
11	¿Es mi solución correcta?	7	53.85	6	46.2	13	100	13	100	0	0	13	100
12	¿Pude ver una solución más sencilla?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
13	¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?	2	15.38	11	84.6	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100
14	¿El procedimiento en estos problemas me sirve para resolver otros problemas similares?	0	0	13	100	13	100	12	92.3	1	7.69	13	100

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo

En la tabla N° 17, tanto en el pre test así como en el post test se confirma la problemática de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, así como la efectividad en el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos luego de aplicar el desarrollo de

sesiones de aprendizaje basado en los planteamientos de Polya, por lo que con ello se confirma la efectividad en la resolución de problemas matemáticos, toda vez que en un porcentaje de 92 % o más de estudiantes presentan un aprendizaje óptimo en la resolución de problemas matemáticos.

### **3.2.CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La hipótesis para la presente investigación fue: “si se diseña y aplica un Programa de estrategias metodológicas sustentadas en la propuesta pedagógica de George Polya; entonces, se mejora el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 3° grado de la Institución Educativa primaria N° 821423 del caserío de Barrojo, distrito de los Baños del Inca, provincia y región de Cajamarca, 2016”; teniendo en cuenta ello, luego de aplicar un pre test en la resolución de problemas matemáticos, en el mismo que evidenció que de los 05 problemas aplicados, en un porcentaje mayor al 70 % de estudiantes no resuelven de manera correcta los problemas de matemática, por lo que correlacionando con la evaluación del área, se evidencia que la mayoría de estudiantes presentan notas desaprobatorias.

Luego de aplicar el pre test, se aplicó el Programa de estrategias metodológicas a través de 10 sesiones, dicho programa se diseñó, planificó y ejecutó en función a la propuesta pedagógica de Polya respecto a la resolución de problemas, con mecanismos, materiales y lenguaje de acuerdo a la realidad de los estudiantes de la Institución Educativa Pública primaria N° 821423- Barrojo, Baños del Inca.

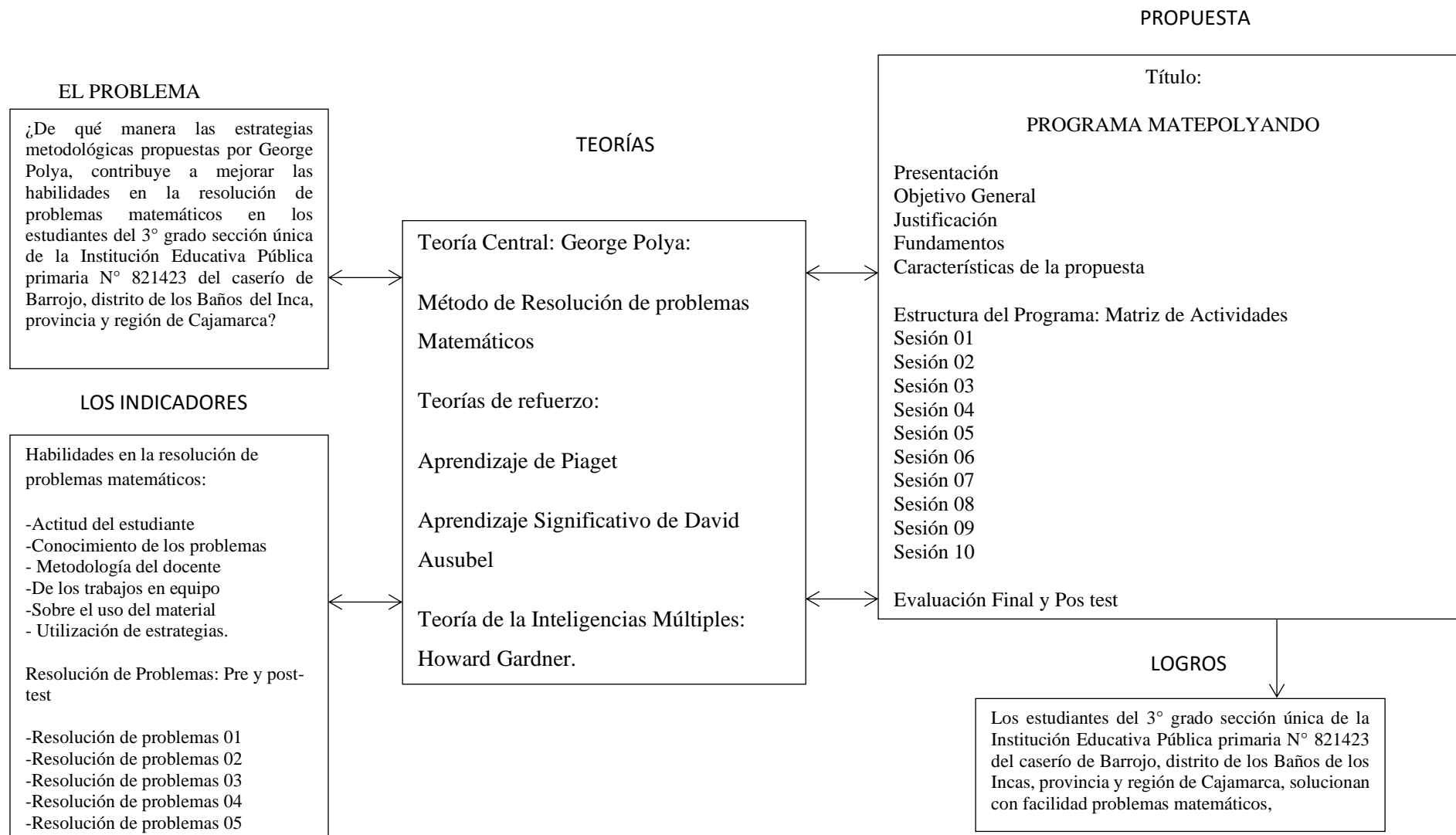
Luego del desarrollo del Programa de estrategias metodológicas según la propuesta pedagógica de Polya, a diferencia del pre test, se evidencia que más el 84 % de estudiantes resuelven correctamente los problemas de matemática, superando la problemática detectada en el pre test mediante el cual se comprobaba que más del 70% de estudiantes no resolvía los problemas matemáticos.

Desde el aspecto cualitativo, se evidencia luego de la aplicación del Programa Matepolyando, que los estudiantes cambian de un bajo desempeño en la resolución de problemas matemáticos (la mayoría no resuelve correctamente los problemas

matemáticos) a un alto desempeño (la mayoría resuelve correctamente los problemas matemáticos).

Estadísticamente, la hipótesis queda contrastada toda vez que la mejora en el aprendizaje en la resolución de problemas se evidencia según las siguientes cifras: antes de aplicar el programa en base a la pedagogía de Polya, más del 70 % de estudiantes no resuelven correctamente los problemas de matemática; sin embargo, luego de aplicar el programa Matepolyando más del 84 % de estudiantes han logrado la resolución correcta de los problemas de matemática

**MODELO TEÓRICO PARA ELABORAR ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUSTENTADA EN LA PROPUESTA PEDAGÓGICA DE GEORGE POLYA  
PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**





### **3.3.PROPUESTA: PROGRAMA MATEPOLYANDO**

#### **3.3.1. PRESENTACIÓN**

Considerando la importancia y pertinencia de una investigación seria, con la veracidad in situ; el recojo de información es fundamental, que conlleve a contrastar y asignar valores de validez, con el apoyo del uso de técnicas de recolección (como entrevistas o encuestas) con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente. Por lo que lleva a refrendar y analizar qué tipo de investigación es la más idónea para cada caso. Considerándolo desde esta óptica la muestra tomada de la Institución Educativa N° 821423 que corresponde a los 13 estudiantes del tercer grado, los cuales serán partícipes del programa “Matepolyando” referente a resolución de problemas matemáticos. Pretende mejorar las habilidades de los estudiantes en la correcta aplicación de estrategias para la resolución de problemas matemáticos.

La aplicación del programa “Matepolyando”, permitirá mejorar las habilidades de los estudiantes del 3° grado en la resolución de problemas matemáticos; siguiendo el método de George Polya. Además el programa incluye la participación de padres de familia, docentes de la I.E. y estudiantes; permitiendo la interacción del trinomio educativo que fortalecerá el cumplimiento de los objetivos del programa.

La finalidad del programa es lograr que los estudiantes mejoren sus habilidades al resolver problemas matemáticos, reestructurando y movilizandolos procesos mentales con la adquisición de nuevas capacidades y logro de competencias, permitiéndoles actuar de manera asertiva, oportuna y proactiva dentro de su vida diaria.

#### **3.3.2. OBJETIVO PROGRAMA MATEPOLYANDO**

Diseñar, aplicar y evaluar el programa “Matepolyando”, para mejorar las habilidades al resolver problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado de la I.E. N° 821423 – Barrojo, del Distrito de Los Baños Del Inca, Provincia y Departamento de Cajamarca año 2016.

### **3.3.3. JUSTIFICACIÓN**

El interés de aplicar el programa Matepolyando en los estudiantes del 3° grado, de la I.E. N° 821423 se debe a los resultados deficientes que se obtuvo en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), aplicada al segundo grado de primaria en los años 2013 y 2014 demostraron que la I.E.N°821423 - Barrojo existen dificultades en comprensión de textos y en matemática, específicamente en la resolución de problemas. En tal sentido el programa Matepolyando pretende mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas, que provoquen y que faciliten la construcción de conocimientos matemáticos con la consecuente de aprendizajes significativos.

### **3.3.4. FUNDAMENTOS**

Resolver problemas es parte de nuestra vida cotidiana, y resolver problemas matemáticos es el talón de Aquiles de todo individuo y el éxito en la sociedad. Esta investigación basa sus fundamentos en la teoría de los cuatro pasos de George Polya es necesaria investigación En los ámbitos de la Educación y la Psicología existen muchos autores que se han preocupado del estudio de la autoestima por ser ésta un factor importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo integral de la persona. En este punto veremos algunas teorías en las que se sustenta nuestro Programa:

El Método de Cuatro Pasos de Polya. Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre ejercicio y problema. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio .Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es  $3 + 2$ . O bien, para estudiantes de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 estudiantes de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: dividir. Hacer ejercicios es muy

valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de Pólya, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas. En suma, dejó los siguientes Diez Mandamientos para los Profesores de Matemáticas: 1.- Interésese en su materia 2.- Conozca su materia. 3.- Trate de leer las caras de sus estudiantes; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos. 4.- Dese cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo. 5.- Dé a sus estudiantes no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico. 6.- Permítales aprender a conjeturar. 7.- Permítales aprender a comprobar. 8.- Advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta. 9.- No muestre todo el secreto a la primera: deje que sus estudiantes hagan sus conjeturas antes; déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible. 10.- Sugiera; no haga que se lo traguen a la fuerza.

### **3.3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA**

Se basa y sigue el proceso de la investigación científica lo que ayudará a comprobar los resultados de la aplicación del programa. (Se plantea, observa, ejecuta y evalúa).

Es un experimento, ya que el programa Matepolyando pretende mejorar las habilidades en los estudiantes del 3° grado de la I.E. N° 821423 al resolver problemas matemáticos.

Es coordinada: Las actividades se harán en coordinación con los docentes de la I.E. y padres de familia para obtener mejores resultados.

Se fundamenta en los cuatro pilares de la educación (Aprender a conocer, aprender a ser, aprender a convivir y a aprender a hacer), y se orienta a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del 3° grado de la I.E. N° 821423.

### 3.3.6. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA MATEPOLYANDO: MATRIZ DE ACTIVIDADES

**Tabla N° 18**

Estructura del programa Matepolyando: matriz de actividades

FASES	ACTIVIDAD	DENOMINACION DEL PROGRAMA “MATEPOLYANDO	FECHA DE PRESENTACION	RESPONSABLE
DIAGNÓSTICO	Pre test.		Septiembre	Maestranes
SESIBILIZACIÓN	Video de reflexión	La matemática en nuestra vida.	Septiembre	Maestranes y docentes de la I.E.
DESARROLLO	Sesión 1	Jugamos a comprar y vender molletes.	Octubre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 2	Leyendo el libro: “Los animales del Perú”	Octubre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 3	Sembrando en nuestro vivero.	Octubre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 4	¿Cuántas galletas me regalaron?	Octubre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 5	Jugamos a vender leche.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 6	Vamos a pesar en la balanza.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 7	Jugando con trompos.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.

	Sesión 8	Jugando a comprar una moto.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 9	Intercambiando figuritas.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.
	Sesión 10	Vendiendo mis cuyes.	Noviembre	Maestranes y docentes de la I.E.
EVALUACIÓN FINAL -POS TEST			Diciembre	Maestranes

**Fuente:** Creación propia en función a las actividades de aprendizaje

## SESIONES DE APRENDIZAJE

### SESIÓN N° 01

#### TÍTULO: “Jugamos a comprar y vender molletes”

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza. Elabora y usa estrategias.	Plantea relaciones entre los datos en problemas aditivos que combinen acciones de comparar-quitar, expresándolas en un modelo de solución aditiva con números naturales.

INICIO: 15 minutos

Saluda amablemente.

Inicia un diálogo sobre la celebración de “Todos los Santos”, ¿Qué hemos celebrado el día martes, 1° de noviembre?, ¿Qué acostumbran celebrar en esta fiesta?, ¿A qué lugar van?, ¿qué hacen allí?

#### Recojo de saberes previos:

¿Qué productos se vende en el cementerio?, ¿Para poder comprar y vender, qué necesitamos?, ¿Qué operaciones matemáticas aplicaremos para comprar y vender?

#### Propósito:

HOY APRENDEREMOS A RESOLVER  
PROBLEMAS DE UNA ETAPA.

#### ACUERDOS: Normas de convivencia

- Respetar la opinión de los compañeros.
- Levantar la mano para participar.

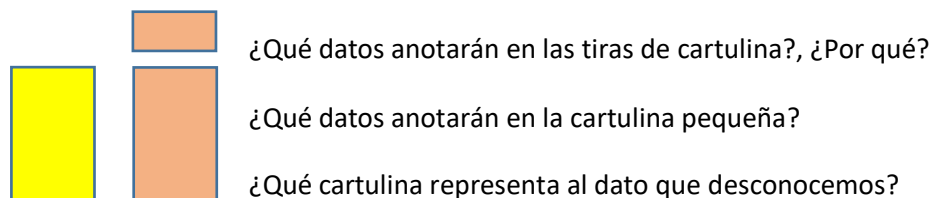
DESARROLLO: 30 minutos

- Los estudiantes con la participación activa crean un Problema con relación de compra y venta.

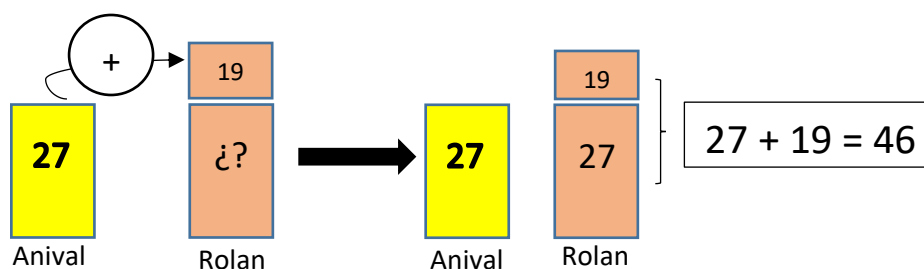
- En un papelote lo escriben, para luego leerlo en voz alta.

Anival compra 27 molletes y Rolan compra 19 molletes más que Anival.  
¿Cuántos molletes compró Rolan?

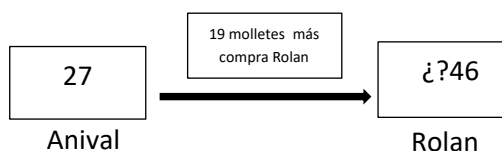
- **Asegurar la comprensión del problema:** Con este fin, se pide algunos estudiantes expliquen con sus propias palabras lo que entendieron del problema al leerlo.
- **Plantean las siguientes preguntas:** ¿De qué trata el problema?, ¿Qué compraron?, ¿Cuáles son los datos que nos brinda el problema?
- **Buscar que los estudiantes,** planteen en todo momento estrategias de solución; preguntando:  
¿Sabemos cuántos molletes compra Anival?, ¿Cuántos molletes más compra Rolan?, ¿Con una sola operación podríamos resolver el problema?
- **Guía el proceso de resolución del problema:**  
- Se entrega a cada equipo tiras de cartulina de colores.



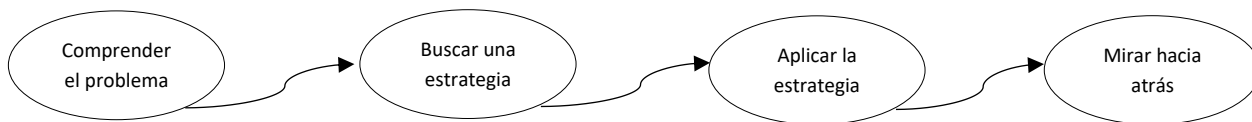
- **Los estudiantes al libre albedrío proponen de qué forma ordenarán los datos y como resolverán el problema:**



- **Se formulan las siguientes preguntas:** ¿podemos calcular cuántos molletes compró Rolan?, ¿Cómo lo haremos?
- **Se entrega otros cortes de cartulina.** Para luego pedir, que orden los datos y a partir de estos; resuelvan el problema. A fin de orientar el ejercicio, se pregunta:  
¿Qué cantidad de molletes compra Anival?  
¿Qué cantidad de molletes compra Rolan?  
¿La cantidad de molletes que compra Rolan aumenta o disminuye?



- Formalizamos con los estudiantes los procedimientos que seguimos.



- Reflexionamos con los estudiantes, planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?, ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema?, ¿Cuáles?, ¿Cómo lo superaron?, ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?
- Proponemos otros esquemas:

CIERRE: 15 minutos

- Anotamos en la pizarra las siguientes preguntas:
  - ¿Qué aprendimos hoy?
  - ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron cómo equipo, al resolver el problema?
- Se invita a algunos estudiantes a mencionar sus conclusiones.
- Finaliza la sesión felicitando a los estudiantes por su participación y por el trabajo realizado.



## SESIÓN N° 02

### **TÍTULO: “Leyendo el libro: Los animales del Perú”**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza.  Elabora y usa estrategias.	Emplea estrategias heurísticas, como hacer un esquema o hacer analogías, al resolver problemas aditivos de varias etapas con números naturales.

INICIO: 15 minutos

- Se da un saludo cordial a los estudiantes y a las niñas, para luego organizarlos en equipos de cuatro o cinco integrantes.
- Se propicia un diálogo referente a los seres vivos como parte de la naturaleza, entre ellos, las plantas y los animales. Se muestra el libro seleccionado con anticipación referente al tema; donde se observan imágenes de diferentes plantas y animales; luego, se pregunta: ¿Les gusta leer sobre plantas y animales?, ¿Alguna vez habían visto un libro o una enciclopedia con fotos de plantas y animales?, ¿Cuántas páginas tiene este libro?, ¿Cómo lo saben?, ¿Creen que podríamos aprender matemática con la cantidad de páginas de un libro?, ¿De qué manera?
- Se solicita a cada equipo que plantee un problema relacionado con los libros y la cantidad de páginas.
- Concluida esta actividad, se pide algún equipo comparta con la clase el problema que plantearon y lo resuelvan entre todos.
- **Recojo de saberes previos:**  
Mediante las siguientes preguntas: ¿Habrá otras maneras de resolver el problema planteado por sus compañeros?, ¿Cuáles?, ¿Creen que podríamos usar esquemas?, ¿Saben cómo hacerlos?, ¿Para qué sirven los esquemas?
- **Propósito de la sesión:**

HOY APRENDERÁN A RESOLVER  
PROBLEMAS DE UNA ETAPA  
UTILIZANDO MATERIAL BASE DIEZ Y  
ESQUEMAS.

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

**NORMAS DE CONVIVENCIA**

Respetar la opinión de los compañeros.

Cumplir con la tarea asignada.

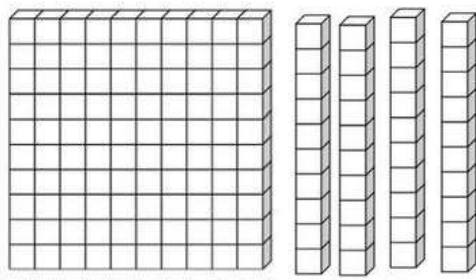
DESARROLLO: 30 minutos

- Se presenta el siguiente problema en un papelote y se solicita que los estudiantes y las niñas lo lean.

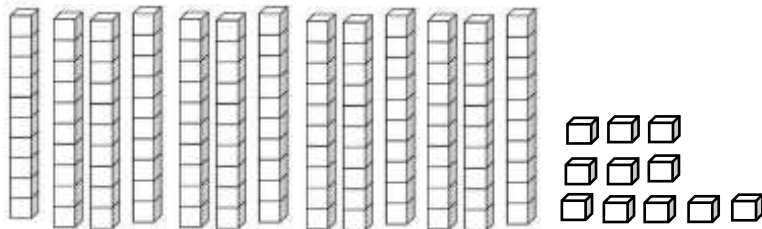
**PROBLEMA:**

Para conocer más sobre los animales la profesora Lidia pidió a sus estudiantes revisar algunos libros. Rocío y Yáqueli se interesaron por conocer más acerca de los animales del Perú y ambas están leyendo el libro “Los animales del Perú”, el cual tiene 140 páginas. Rocío ya leyó 84 páginas. ¿Cuántas páginas le faltan para terminar el libro?

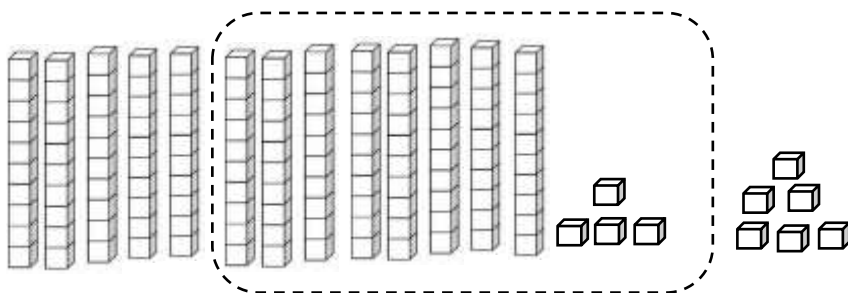
- Se tiene cuidado, que los estudiantes comprendan el problema. Con este fin, se pide que algunos de ellos expliquen con sus propias palabras lo que han entendido y, luego se plantea las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema?, ¿Cuántas páginas tiene el libro?, ¿Cuántas páginas ya ha leído Rocío?, ¿Qué nos pide el problema?, ¿Qué datos debemos hallar?, ¿Cuántas etapas tiene el problema?
- Se indica que, en equipos, piensen y diseñen una **estrategia** para solucionar el problema.
- A través de preguntas se los orienta: ¿Se parece a algún problema que resolvimos?, ¿A cuál?, ¿Creen que el material Base Diez nos puede ser útil?, ¿Cómo podríamos resolver el problema usando este material?
- Se entrega a cada equipo un juego de material de Base Diez. Para luego guiar el proceso de resolución del problema:
- Se plantea las siguientes preguntas: ¿Cuántas páginas tiene el libro?, ¿Qué nos pide hallar?, ¿Cómo lo haremos?, ¿Creen que podemos volver a usar el material Base Diez?
- Se indica que resuelvan el problema utilizando el material Base Diez:
- Se representa la cantidad total de páginas del libro.



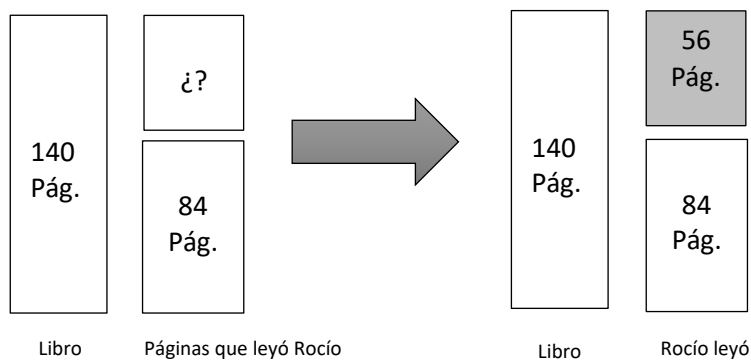
- Representamos el canje para quitar las páginas leídas.



- Quitamos las 84 páginas que ya ha leído Rocío.



- Quedan 56 páginas para concluir el libro.
- Ahora, se les pide que planteen un esquema para representar la solución de la primera etapa del problema:



- Entonces: 
$$\begin{array}{r} 140 \\ - 84 \\ \hline 56 \end{array}$$

- Se dialoga con los estudiantes y las niñas sobre las razones por las que en ocasiones debemos usar esquemas.
- Se formaliza junto con los estudiantes algunas ideas respecto al uso de esquemas en la solución de problemas.
- ¿Para qué nos sirvió el esquema elaborado?  
Para organizar datos, y comprender mejor el problema.
- Se reflexiona con los estudiantes sobre el desarrollo, a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?, ¿Tuvieron dificultades?, ¿Cuáles?, ¿Cómo las superaron?, ¿Por qué a veces es necesario usar esquemas para resolver los problemas?
- Se plantean otros problemas:  
Isaac está leyendo un libro de 79 páginas, y ya ha leído 34 páginas, ¿Cuántas páginas le falta leer?
- CIERRE: 15 minutos  
  
Realizan las siguientes preguntas: ¿Qué aprendieron hoy?, ¿Fue difícil resolver el problema?, ¿Para qué sirven los esquemas?
- Se revisa con los estudiantes y las niñas si se cumplieron con las normas de convivencia que debían tener presente y, si fuera el caso, dialogamos sobre qué podrían hacer para mejorar.
- Se felicita a todos por su participación y brindamos palabras de agradecimiento.

### **SESIÓN N° 03**

#### **TÍTULO: “Sembrando en nuestro vivero”**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza  Elabora y usa estrategias.	Emplea estrategias heurísticas, como hacer un esquema o hacer analogías, al resolver problemas aditivos de varias etapas con números naturales.

INICIO: 15 minutos

- Se saluda amablemente a los estudiantes y a las niñas, creando un ambiente acogedor y de confianza, para el logro de los aprendizajes.
- Se inicia un diálogo acerca de la importancia de las plantas para la vida humana, mediante las siguientes preguntas: ¿Por qué son importantes las plantas?, ¿Qué utilidades tienen?, ¿Qué pasaría si no existieran las plantas?, ¿Qué clase de plantas hay en nuestra localidad?, ¿Para qué sirven las plantas?, ¿Cómo sería nuestra comunidad sin plantas?, ¿Podríamos resolver problemas, ¿qué tengan que ver con las plantas?
- Recoge de saberes previos:  
Se solicita a los estudiantes que creen un problema que incluyan como datos dos tipos de plantas propias del lugar; y en el que se tenga que juntar o separar cantidades.

Tengo 18 plantas de  
rabanito y 25 plantas  
de cebolla china.  
¿Cuántas plantas tengo  
en total?

- Se pide a los estudiantes lean en voz alta sus problemas.

- Se analiza con los estudiantes el problema a través de preguntas: ¿Qué datos tenemos?, ¿Qué nos piden hallar?, ¿Cuántas operaciones necesitamos aplicar para resolverlo?
- Explicamos que este problema es de una etapa, porque solo se requiere una operación para resolver.

- Se sondea con preguntas, para averiguar si saben sobre otros problemas que tengan más de dos soluciones. ¿Habrá problemas en los que se requieran hacer varias operaciones de cálculo?

- **Propósito de la sesión:**

HOY APRENDEREMOS A  
RESOLVER PROBLEMAS  
DE DOS ETAPAS.

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

NORMAS DE CONVIVENCIA

Respetar la opinión de los compañeros.

Cumplir con la tarea asignada.

DESARROLLO: 30 minutos

- Se presenta el siguiente problema en un papelote y se solicita que los estudiantes y las niñas lo lean.

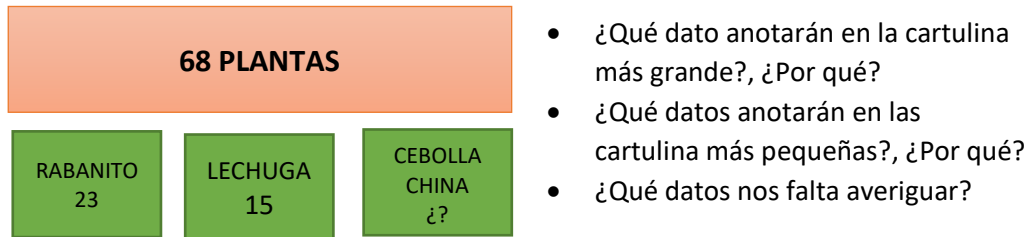
PROBLEMA:

SEMBRANDO NUESTRO VIVERO

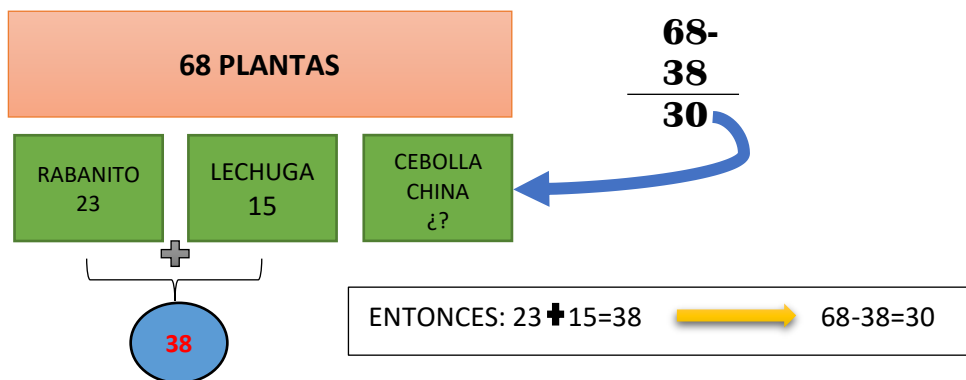
En nuestro vivero se ha sembrado 68 plantas en total, si 25 plantas son de rabanito, 15 plantas son de lechuga y el resto de plantas son de cebolla china. ¿Cuántas plantas son de cebolla china?

- Se asegura que los estudiantes comprendan el problema. Con este fin, se pide que algunos de ellos expliquen con sus propias palabras lo que han entendido y, luego se plantea las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema?, ¿Cuántas clases de plantas se mencionan en el problema?, ¿Qué nos pide el problema?, ¿Qué datos debemos hallar?, ¿Cuántas etapas tiene el problema?
- Se orienta la búsqueda de **estrategias** para solucionar el problema.
- A través de preguntas se los orienta: ¿Sabemos cuántas plantas de rabanito hay?, ¿Sabemos cuántas plantas de lechuga hay?, ¿sabemos cuántas plantas de cebolla china hay?, ¿Cuál de las cantidades hallaremos primero?, ¿Creen que con una sola operación podríamos resolver el problema?, ¿Por qué?

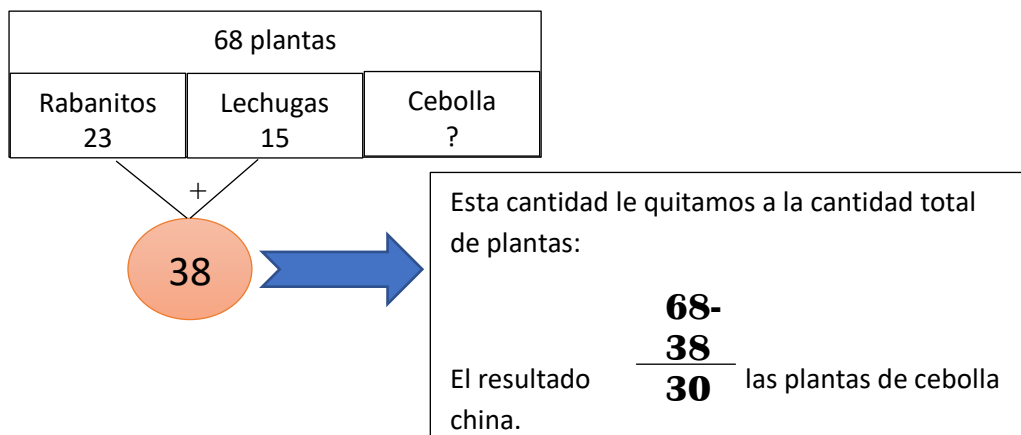
- Se entrega a cada equipo recortes de cartulina de colores. Para luego guiar el proceso de estrategias.
- Resolución del problema:



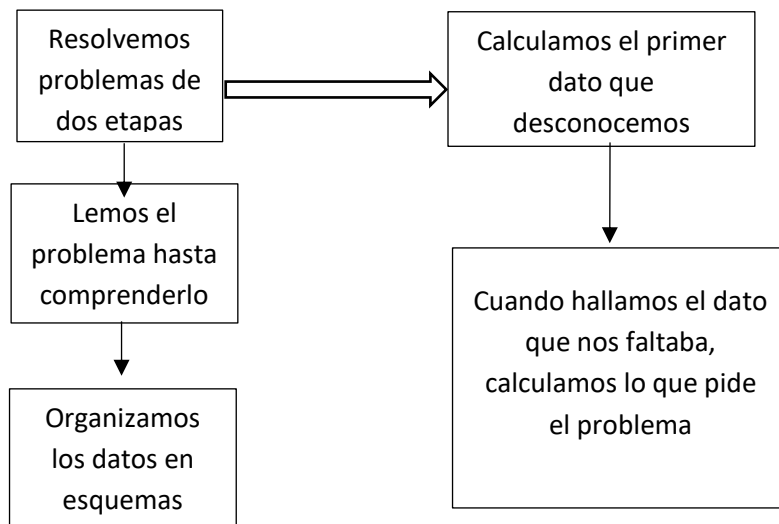
- Se les pide a los estudiantes que conversen en equipo, se organicen y propongan de qué forma ordenarán los datos, y como resolverán el problema.



- ¿Qué datos sumamos? → (Rabanito y lechuga)
- ¿Por qué le restamos a la cantidad total?
- ¿La cantidad que nos queda, representa a la cebolla china?
- Esquema sugerido:



- **Se formaliza:** Con los estudiantes se formaliza los procedimientos para resolver problemas de dos etapas.



- Reflexiona: Sobre lo realizado.  
¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?, ¿Tuvieron dificultades para resolver problemas?, ¿Cómo lo superaron?, ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?
- Se plantea otros problemas.

CIERRE: 15 minutos.

- Se anota en la pizarra las siguientes preguntas:
- ¿Qué aprendieron hoy?, ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- Invita a algunos equipos a que mencionen sus conclusiones
- Finaliza la sesión felicitando a los estudiantes por su participación y por el trabajo realizado.



## **SESIÓN N° 04**

### **TÍTULO: ¿Cuántas galletas me regalaron?**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza.  Elabora y usa estrategias.	Plantea relaciones entre los datos en problemas aditivos de dos o más etapas que combinen acciones de comparar-quitar, expresándolas en un modelo de solución aditiva con números naturales.

**INICIO:** 15 minutos.

- Saludar amablemente a los estudiantes, crear un ambiente acogedor y de confianza para el logro de los aprendizajes.
- Participan en la dinámica “Los niños quieren bailar”
- Iniciar un dialogo sobre ¿Qué desayunaron por la mañana?, ¿Qué clase de galletas les han dado?, ¿Qué contienen las galletas?, ¿Por qué necesitamos alimentarnos?

**Recoger los saberes previos:** Se solicita creen un problema que incluya como datos las galletas de kiwicha y quinua.

- Pedir a un estudiante lea el problema y lo escriba en la pizarra.
- Analizar el problema planteado. ¿Qué datos tenemos? ¿Qué nos piden hallar? ¿Qué operación realizaremos? (un problema de una sola operación)
- **Propósito de la sesión:**

HOY APRENDEREMOS A RESOLVER  
PROBLEMAS ADITIVOS.

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

**NORMAS DE CONVIVENCIA**  
Respetar la opinión de los compañeros.  
Levantar la mano para participar.

## DESARROLLO: 30 minutos

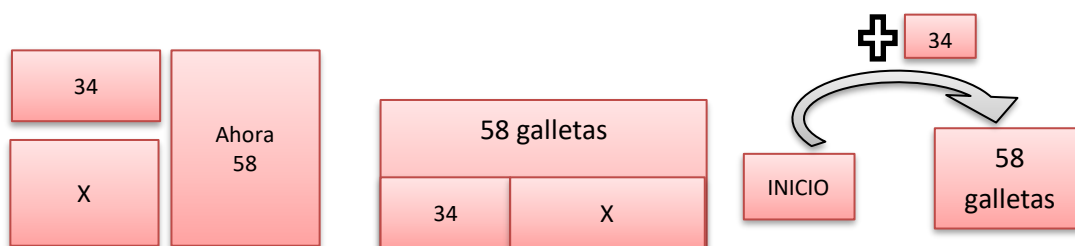
- Se presenta el siguiente problema en un papelote y se solicita que los estudiantes lo lean.

**PROBLEMA**

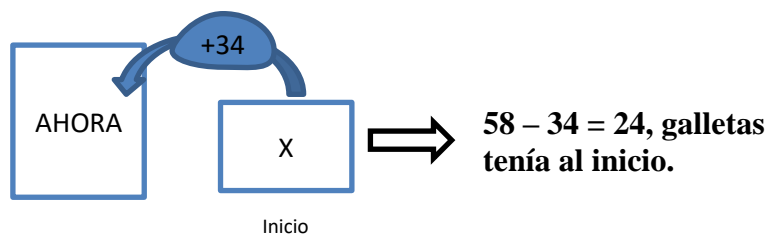
Saraí tenía algunas galletas, Rocío le regaló 34 galletas y ahora tiene 58 galletas. ¿Cuántas galletas tenía Saraí al inicio?

- Asegura la comprensión del problema:** Expliquen con sus propias palabras lo que entendieron del problema.
- Plantean las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema?, ¿Quién regaló las galletas?, ¿Por qué le regalaría galletas?, ¿Qué tenemos que encontrar?
- Se orienta a los estudiantes** se den cuenta de que hay un dato que se desconoce.
- Se Orienta la búsqueda de estrategias que dé solución, preguntando:** ¿Sabemos cuántas galletas le regaló Rocío a Saraí?, ¿Sabemos cuántas galletas tiene en este momento?, ¿Creen que con una sola operación podríamos resolver el problema?

### 1° Guía de proceso:



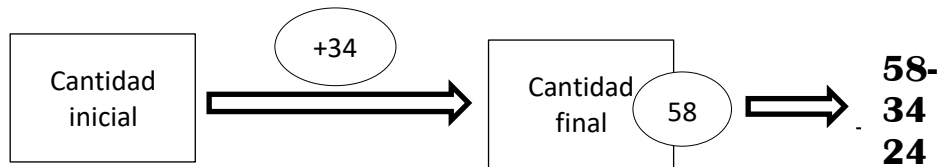
**Los estudiantes,** proponen de qué forma ordenarán los datos y como resolverán el problema.



### 2° Formular estas preguntas:

- ¿Podemos calcular cuantas galletas tenía al inicio Saraí?
- ¿Cómo lo hacemos?

- ¿Creen que podemos volver a usar recortes de cartulina?
- ¿Cuántas galletas tenía Saraí al inicio?
- ¿Cuántas galletas le regalo Rocío a Saraí?
- ¿La cantidad aumentó o disminuyó?
- ¿Para conocer el resultado, tengo que hacer una sustracción?



### Reflexiona:

- ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?
- ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema? ¿Cuáles?
- ¿Cómo lo superaron? ¿de qué manera les ayudaron los esquemas?

### Plantea otros problemas

- Se propone otros problemas.

Cierre: 15 minutos.

- ¿Qué aprendieron hoy?
- ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- Se invita a algunos equipos a que mencionen sus conclusiones.
- Se felicita a los estudiantes por su participación en las actividades realizadas.

## SESIÓN N° 05

### TÍTULO: “Jugamos a vender leche”

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza.  Elabora y usa estrategias.	Emplea estrategias heurísticas, como hacer un esquema o hacer analogías, al resolver problemas aditivos de varias etapas con números naturales.

INICIO: 15 minutos.

- Se saluda amablemente a los estudiantes, creando un ambiente acogedor y de confianza, para el logro de los aprendizajes.
- Se propone participar con la dinámica “**Simón manda**”; (formamos equipos de trabajo)
- **Recoger saberes previos:**  
¿Cuántos equipos formamos?, ¿De cuántos integrantes?, ¿Cuántos estudiantes hay en total?, ¿Cómo lo lograron?
- **Propósito de la sesión:**

HOY APRENDEREMOS A  
RESOLVER PROBLEMAS  
MULTIPLICATIVOS.

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

#### NORMAS DE CONVIVENCIA

Respetar la opinión de los compañeros.

Cumplir con la tarea asignada.

## DESARROLLO: 30 minutos

- Se presenta el siguiente problema en un papelote y se solicita que los estudiantes y las niñas lo lean.

**PROBLEMA:**

Isaac lleva 7 litros de leche a la fábrica de Barrojo, si ha llevado la misma cantidad de leche durante cinco días. ¿Cuántos litros de leche ha llevado en total a la fábrica de Barrojo?

- Se asegura que los estudiantes comprendan el problema. Con este fin, se pide que algunos de ellos expliquen con sus propias palabras lo que han entendido: ¿Quién lleva la leche?, ¿A dónde lleva la leche?, ¿Por cuántos días llevó la leche?
- Se reparte material concreto no estructurado: (pepas, hilos, maíz)



- Se orienta la búsqueda de **estrategias** para solucionar el problema, (que pueden ser los siguientes u otros)

Latas de leche								Días			
									1° día	7	
									2° día	14	
									3° día	21	
									4° día	28	
									5° día	37	

1° día	7	
2° día	14	
3° día	21	
4° día	28	
5° día	37	

$7 \times 5 = 35$

- Luego que aplicaron sus estrategias para resolver el problema, a través de preguntas se verifica con el paso “**Mirar hacia atrás**”
- ¿Es correcta la solución? (Comparan entre equipos)
- ¿Pude ver una solución más sencilla?

- ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?
- ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?
- **Se formaliza:** Con los estudiantes se formaliza los procedimientos para resolver otros problemas.
- **Reflexiona:** Sobre lo realizado.
  - ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?
  - ¿Tuvieron dificultades para resolver problemas?
  - ¿Cómo lo superaron?, ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?
- Se plantea otros problemas.

CIERRE: 15 minutos.

- Se anota en la pizarra las siguientes preguntas:
- ¿Qué aprendieron hoy?, ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- Invita a algunos equipos a que mencionen sus conclusiones
- Finaliza la sesión felicitando a los estudiantes por su participación y por el trabajo realizado.

## SESIÓN N° 06

### TÍTULO: “Vamos a pesar en la balanza”

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza.  Elabora y usa estrategias.	Plantea relaciones entre los datos en problemas aditivos que combinen acciones de comparar-quitar, expresándolas en un modelo de solución aditiva con números naturales.

INICIO: 15 minutos.

Saluda amablemente, creando un ambiente de confianza para el logro de los aprendizajes

Inicia un diálogo sobre los alimentos que compramos a diario, como: arroz, fideo, azúcar, etc. Y se lo hace en Kilos, medio kilo, cuarto de kilo.

#### RECOJO DE SABERES PREVIOS:

¿Qué instrumento se utiliza, para pesar las cosas?, ¿En qué pesamos?, ¿Recuerda cuándo la balanza está equilibrada?, ¿Cómo se equilibra una balanza?

**PROPÓSITO:** Se comunica el propósito de la sesión:

HOY APRENDEREMOS A RESOLVER  
PROBLEMAS DE IGUALCIÓN.

Se acuerda con los estudiantes algunas normas de convivencia que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

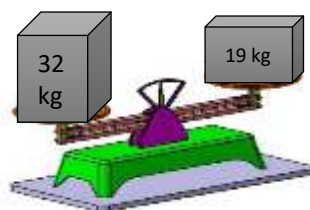
#### ACUERDOS: Normas de convivencia

- Respetar la opinión de los compañeros.
- Cuidar de los materiales a utilizar.

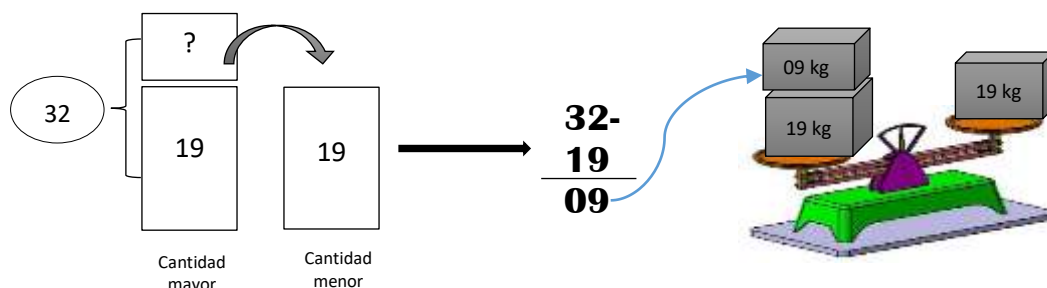
DESARROLLO: 30 minutos.

- En un papelote se presenta el siguiente problema.

Si tenemos:  
En una balanza, se está pesando dos cantidades diferentes; en un platillo hay 32 kg y en el otro platillo hay 19 kg.  
¿Cuántos kg hay que retirar de la cantidad mayor, para que la balanza se equilibre?



- Asegurar la comprensión del problema:** Con este fin, se pide algunos estudiantes expliquen con sus propias palabras lo que entendieron del problema al leerlo.
- Plantean las siguientes preguntas:** ¿Puedes contarme de qué trata el problema?, ¿Qué datos tenemos?, ¿Qué piden encontrar?, ¿Habrá una única respuesta para este problema?, ¿Por qué?
- Se pide a los estudiantes que busquen estrategias:**



- Se guía el proceso de la resolución del problema, a través de esquemas.**
- Los estudiantes proponen de qué forma ordenarán los datos y como resolverán el problema.**
- Reflexionamos con los estudiantes, planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?, ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema?, ¿Cuáles?, ¿Cómo lo superaron?, ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?
- Proponemos otros esquemas:

CIERRE: 15 minutos.

- Anotamos en la pizarra las siguientes preguntas:
  - ¿Qué aprendimos hoy?
  - ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron cómo equipo, al resolver el problema?
- Se invita a algunos estudiantes a mencionar sus conclusiones.
- Finaliza la sesión felicitando a los estudiantes por su participación y por el trabajo realizado.



## **SESIÓN N° 07**

### **TÍTULO: “Jugando con trompos”**

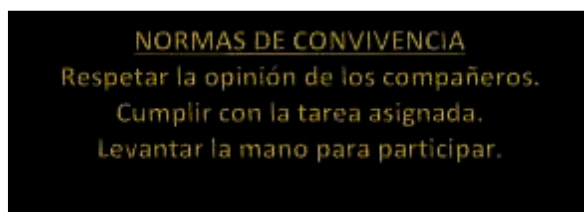
COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza.  Elabora y usa estrategias.	Emplea estrategias heurísticas, como hacer un esquema o hacer analogías, al resolver problemas aditivos de varias etapas con números naturales.

INICIO: 15 minutos.

- Se saluda amablemente a los estudiantes, creando un ambiente acogedor y de confianza, para el logro de los aprendizajes.
- Se inicia un diálogo sobre los diversos juegos que practican en la escuela y la comunidad, mediante preguntas: ¿Qué juegos practican?, ¿Qué juego te gusta más?, ¿Juegan con trompos?, ¿Pueden crear problemas de compra y venta de trompos?, ¿Cómo lo harían?
- **Recojo de saberes previos:**  
Se solicita a los estudiantes que creen un problema sobre trompos.
- Se analiza con los estudiantes a través de preguntas: ¿Qué datos tenemos?, ¿Qué nos piden hallar?, ¿Qué operaciones aplicaremos para resolverlo?
- Se explica qué tipo de problema es, y si solo se requiere una operación para resolver.
- **Propósito de la sesión:**

HOY APRENDEREMOS A RESOLVER PROBLEMAS  
MATEMÁTICOS, ADITIVOS DE CAMBIO.

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.



DESARROLLO: 30 minutos

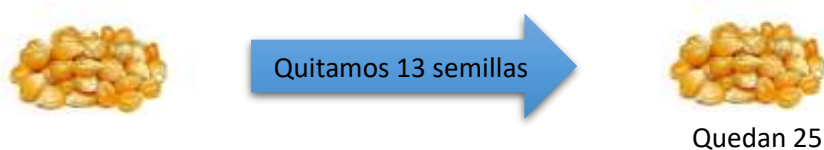
- Se presenta en un papelote el siguiente problema, y se solicita que los estudiantes y las niñas lo lean.

**PROBLEMA**

**JUGANDO CON TROMPOS**

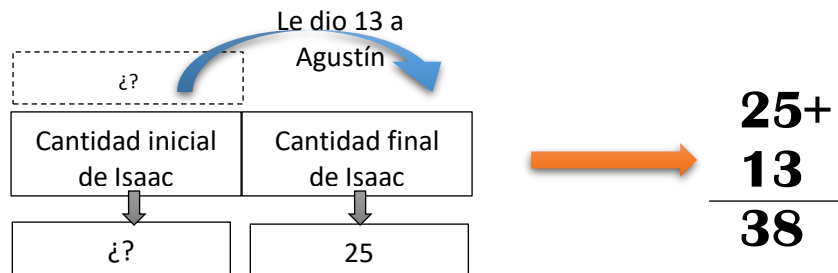
Isaac tenía algunos trompos y le dio a Agustín 13 trompos, y ahora tiene 25 trompos. ¿Cuántos trompos tenía Isaac al inicio?

- **Se asegura que los estudiantes comprendan el problema.** Con este fin, se pide que algunos de ellos expliquen con sus propias palabras lo que han entendido y, luego se plantea las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema?, ¿Han leído varias veces el problema?, ¿Entendieron todo lo que dice el problema?, ¿Sabemos cuáles son los datos?, ¿Identificaron lo que pide el problema?
- Se orienta la búsqueda de **estrategias** para solucionar el problema: ¿Sabemos cuántos trompos tenía Isaac al inicio?, ¿Cuántos trompos recibió Agustín?, ¿Qué nos pide el problema?, ¿Qué datos debemos hallar?, ¿Qué operación debemos hacer para resolver el problema?, ¿Creen que con una sola operación podríamos resolver el problema?, ¿Por qué?
- Se entrega a cada equipo semillas de maíz, pepas, y material base 10. Para luego guiar el proceso de resolución de problemas.

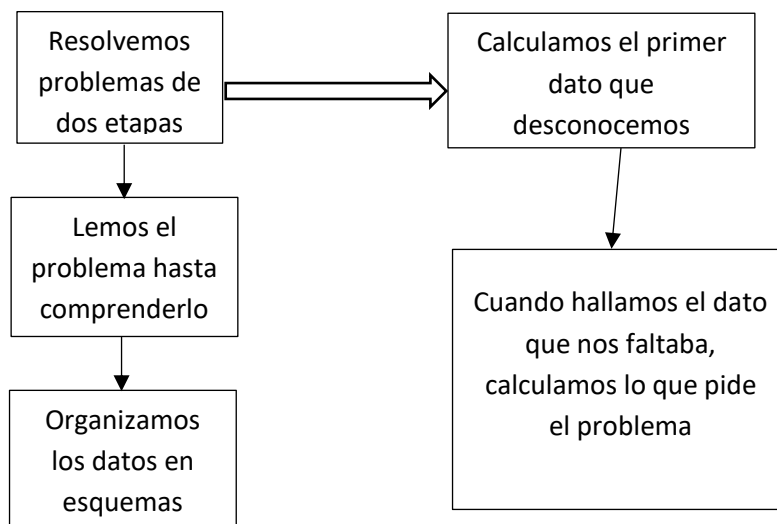


- Se les pide a los estudiantes que conversen en equipo, se organicen y propongan de qué forma ordenarán los datos, y como resolverán el problema.

- Se orienta a los estudiantes sobre cómo seguir algunas estrategias para resolver el problema. (se reparte cartulinas para que representen el problema).
- En tablas también pueden representar el problema.



- **Se formaliza:** Con los estudiantes se formaliza los procedimientos para resolver problemas de dos etapas.



- **Reflexiona:** Sobre lo realizado.  
 ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?  
 ¿Tuvieron dificultades para resolver problemas?  
 ¿Cómo lo superaron?, ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?
- Se plantea otros problemas.

CIERRE: 15 minutos.

- Se anota en la pizarra las siguientes preguntas:
  - ¿Qué aprendieron hoy?, ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
  - Invita a algunos equipos a que mencionen sus conclusiones
- Finaliza la sesión felicitando a los estudiantes por su participación y por el trabajo realizado

## **SESIÓN N° 08**

### **TÍTULO: “Jugando a comprar una moto”**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza. Elabora y usa estrategias	Emplea estrategias de cálculo para restar con resultados de hasta tres cifras.

INICIO: 15 minutos.

- Saludar amablemente a los estudiantes, crear un ambiente acogedor y de confianza para el logro de los aprendizajes.
- Participan con la dinámica “El rompecabezas”
- Inician un diálogo sobre ¿Qué necesitamos para comprar?, ¿Si nos falta dinero, ¿qué hacemos?, ¿A quiénes le pedimos que nos presten?

**Recoger los saberes previos:** Se solicita que creen rápidamente un problema que incluya como datos préstamos de dinero.

- Pedir a un estudiante que lea el problema y lo escriba en un papelote.
- Analizar el problema planteado. ¿Qué datos tenemos? ¿Qué nos piden hallar? ¿Qué operación realizaremos?
- **Propósito de la sesión:**

**HOY APRENDEREMOS A  
RESOLVER PROBLEMAS DE  
CAMBIO.**

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

#### **NORMAS DE CONVIVENCIA**

**Mantener limpio y ordenado mi espacio de trabajo.**

**Escuchar y valorar la opinión de los demás.**

DESARROLLO: 30 minutos

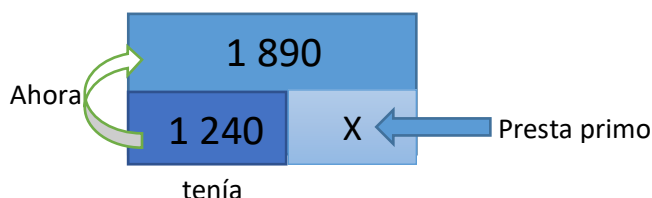
- Se presenta el siguiente problema en un papelote y se solicita que los estudiantes y las niñas lo lean.

### PROBLEMA

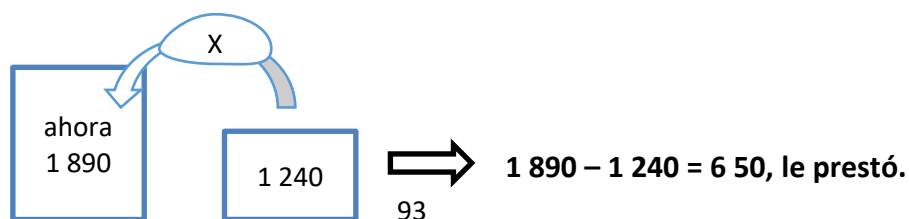
Rolando quiere comprar una moto, si tenía S/. 1 240, luego su primo le presta cierta cantidad de dinero y ahora tiene S/. 1 890. ¿Cuánto dinero le prestó su primo?

- **Asegura la comprensión del problema:** Expliquen con sus propias palabras lo que entendieron del problema.
- Plantean las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema?, ¿Qué querrá comprar Rolando?, ¿Cuánto dinero tenía?, ¿Cuánto le prestó su primo?, ¿Cuánto tiene ahora?
- **Se orienta a** los estudiantes, noten que datos les ayudarán a resolver el problema
- **Se incentiva la búsqueda de estrategias de solución al problema planteado.**

1° Guía de proceso:



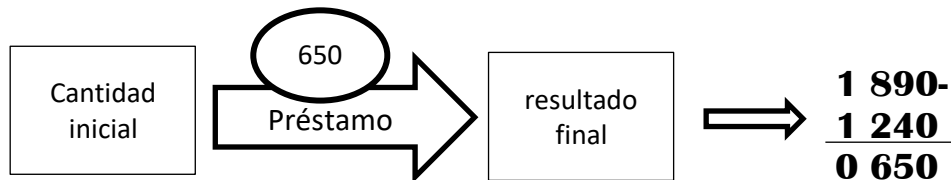
**Los estudiantes,** proponen de qué forma ordenarán los datos y como resolverán el problema.



Inicio

## 2° Aplican las estrategias:

- Cada grupo aplica la estrategia que eligió, utilizando los materiales que necesitan.



## Reflexiona:

- **MIRAR HACIA ATRÁS:** Todos los grupos presentan sus resultados y explican cómo lo lograron y que dificultades tuvieron.
- ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?
- ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema? ¿Cuáles?
- ¿Cómo lo superaron? ¿de qué manera les ayudaron los esquemas?

## Plantea otros problemas

- Se propone otros problemas.

Cierre: 15 minutos.

- ¿Qué aprendieron hoy?
- ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- Se invita a algunos equipos a que mencionen sus conclusiones.
- ¿Para qué sirven los esquemas?
- Felicitar a todos por participar y darles palabras de agradecimiento.

## **SESIÓN N° 09**

### **TÍTULO: “Intercambiando figuritas”**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza. Elabora y usa estrategias.	Relaciona datos en problemas que implican acciones de quitar una cantidad, expresándolos en un modelo de solución de sustracción, con soporte concreto.

INICIO: 15 minutos.

- Saludar amablemente a los estudiantes, creando un ambiente acogedor y de confianza para el logro de los aprendizajes.
- Se hace un recuento de las actividades realizadas en la sesión anterior, que permitirá el recojo de los saberes previos.
- Inician un diálogo sobre ¿Qué procedimientos hemos realizado, para resolver los problemas de las sesiones anteriores?
- Se espera que los estudiantes den sus respuestas a través de una lluvia de ideas.
  - ✓ Comprender el problema.
  - ✓ Concebir un plan.
  - ✓ Ejecución del plan.
  - ✓ Mirar hacia atrás.
- **Se comunica el propósito de la sesión:**

**HOY APRENDEREMOS A RESOLVER PROBLEMAS DE EN LOS QUE RESTARÁN NÚMEROS DE DOS CIFRAS Y DEBERÁN HACER CANJES, UTILIZANDO MATERIAL CONCRETO Y ESQUEMAS.**

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un ambiente favorable y en equipo.

Respetar la opinión de los compañeros.  
Levantar la mano para participar.

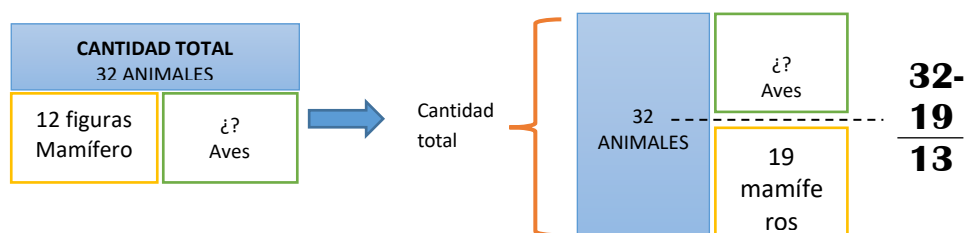
DESARROLLO: 30 minutos.

- Se organiza a los estudiantes en grupos, para luego presentar el problema.

### PROBLEMA

Anival tiene 32 figuras, de los cuales 19 son de mamíferos y el resto son de aves. ¿Cuántas figuras de aves tiene Anival?

- **Se propone preguntas para asegura la comprensión del problema:**
  - ✓ ¿De qué trata el problema?, ¿Entiendes todo lo que dice el problema?, ¿Cuántas figuras tiene en total Anival?, ¿Cuántas figuras de mamíferos tiene Anival?, ¿El problema, qué pide encontrar?
- Se entrega a cada grupo las 32 figuras de los animales, se considera un tiempo prudencial para que observen y reconozcan el contenido de las figuras; luego se les pregunta: ¿Qué animales observan en las figuras?, ¿Conocen a los animales presentados?
- Para orientar la búsqueda del plan (estrategia), se les pregunta ¿qué tendría que hacer, para averiguar cuantas figuras son de aves?, ¿Qué operación podrían aplicar?, ¿Cómo encontrarán la posible respuesta?
- Se les pide que usen las figuras.
- Se presentan cartulinas previamente cortadas, donde van a representar las cantidades y busquen la solución.
- En todo momento se acompaña a los estudiantes, en la realización de sus procedimientos.
- **Aplicación del plan:** se observa que cada grupo, crea sus esquemas





- Se pide a cada equipo muestre sus trabajos y los resultados a sus compañeros y compañeras.
- Se realiza preguntas que los lleve a encontrar la solución. Se les dice que pueden volver a leer el problema, Se los orienta disuasivamente para que se den cuenta, si fallaron (donde fallaron)
- Comparan sus respuestas con las de los equipos.
- Reconocen que este procedimiento nos sirve para realizar otros problemas similares.

### **Reflexión:**

- **MIRAR HACIA ATRÁS:** Todos los grupos presentan sus resultados y explican cómo lo lograron y que dificultades tuvieron.
- ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?
- ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema? ¿Cuáles?
- ¿Cómo lo superaron? ¿de qué manera les ayudaron los esquemas?

### **Plantea otros problemas:**

- Se propone otros problemas.

Cierre: 15 minutos.

Promover con los estudiantes un diálogo abierto sobre lo aprendido en la sesión, a través de preguntas

- ¿Qué aprendieron hoy?
- ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- ¿Qué utilidad pueden darle a lo aprendido en esta sesión en su vida cotidiana?
- Se revisa nuevamente si se cumplió con las normas de convivencia acordados, además de cómo mejorarlos.

## SESIÓN N° 10

### **TÍTULO: “Vendiendo mis cuyes”**

COMPETENCIA(S), CAPACIDAD(ES), E INDICADOR(ES)		
A TRABAJAR EN LA SESIÓN		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza. Elabora y usa estrategias.	Emplea procedimientos de cálculo mental y escrito para multiplicar con resultados hasta 100

INICIO: 15 minutos.

- Saludar cordialmente a los estudiantes, propiciando un diálogo recíproco, que permita el **recojo de los saberes previos**. Para ello, se muestra un paquete de galletas y se pregunta: “Si cada paquete contiene 5 galletas”. ¿Cuántas galletas habrá en dos paquetes?, Se escucha las respuestas de los estudiantes y se continúa preguntando: ¿Qué operación u operaciones han realizado para resolverlo?, ¿Qué relación tienen estas operaciones?, ¿Y si fueran 4 paquetes?, ¿Qué pasaría si cada paquete contendría 7 galletas?
- **Se comunica el propósito de la sesión:**

**Hoy realizarán multiplicaciones aplicando una estrategia para calcular de forma más rápida.**

- Se acuerda con los estudiantes normas de convivencia, que les permitirán trabajar en un clima favorable y en equipo.

#### **NORMAS DE CONVIVENCIA**

Colaborar en el trabajo en equipo, aportando ideas.

Respetar el turno de participación al momento de intervenir en el diálogo.

DESARROLLO: 30 minutos

- Se organiza a los estudiantes en grupos de 3 integrantes para el trabajo en equipo, para luego presentar el problema.
- Se consulta a los estudiantes, si en su comunidad sus madres crían cuyes, conejos, gallinas, etc.

- A partir de este diálogo, se propone en un papelote el siguiente problema:

Graciela vende 6 cuyes a S/. 15 cada uno.  
¿Cuánto dinero recibe Graciela por la venta de los cuyes?

- Se propone preguntas para asegura la comprensión del problema:
  - ✓ ¿Cuántos cuyes vende Graciela?, ¿A cuánto vende cada cuy?, ¿Cuál es la pregunta del problema?
- Se considera el tiempo necesario, para que los grupos discutan cómo resolverán el problema. Luego orientarlos a fin de que lo resuelvan, para ello sugerirles los siguientes procedimientos:
  - ✓ Utilizar material concreto no estructurado (pepas, tapas, etc.)
  - ✓ Utilizar material concreto, como regletas de colores.
- Se acompaña a los estudiantes en el desarrollo de esta actividad, el desplazamiento por cada grupo es fundamental escuchando el intercambio de ideas. Algunos pueden proponer sumar cada fila, en tanto que otros pueden utilizar la multiplicación.

Vende 6 cuyes  
 $15 + 15 + 15...$

Vende 6 cuyes a S/. 15 cada uno.  
 $6 \times 15 = 90$

- Se solicita a cada equipo, que presenten en un papelote los procedimientos planteados y los resultados, que han obtenido para responder la pregunta del problema.
- Se invita a un grupo para que presente su resultado, luego se hace lo mismo con otro grupo pero que haya utilizado otro procedimiento diferente para hallar la solución.

N° cuyes	1	2	3	4	5	6	→	$\begin{array}{r} 15 \\ \times 6 \\ \hline 90 \end{array}$
Procesos por unidad	15	30	45	60	75	90		

$$15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 90$$

- Se invita a los estudiantes a comparar los resultados que tenían en sus recuadros y, a partir de ellos continuar observando la realización que se aprecia entre los resultados.
- Se pregunta: ¿Qué procedimientos siguieron para resolver el problema?, ¿Sería posible resolverlo de otra forma?, ¿Qué relaciones encontraron en los resultados?

**Reflexión:**

- **Mirar hacia atrás:** Todos los grupos presentan sus resultados y explican cómo lo lograron y que dificultades tuvieron.
- ¿Qué procedimientos seguimos para resolver el problema?
- ¿Tuvieron dificultades para resolver el problema? ¿Cuáles?
- ¿Cómo lo superaron? ¿De qué manera les ayudaron los esquemas?

### **Plantea otros problemas:**

- Se propone otros problemas.

Cierre: 15 minutos.

Promover con los estudiantes un diálogo abierto sobre lo aprendido en la sesión, a través de preguntas

- ¿Qué aprendieron hoy?
- ¿Cuáles son los aciertos y dificultades que tuvieron como equipo al resolver el problema?
- ¿Qué utilidad pueden darle a lo aprendido en esta sesión en su vida cotidiana?
- Se revisa nuevamente si se cumplió con las normas de convivencia acordados.  
¿Sientes que han participado correctamente?, ¿Crees que pueden mejorar su participación?

## CONCLUSIONES

1. La mayoría de estudiantes, antes de la ejecución del programa Matepolyando tienen poco o regular conocimiento en la resolución de problemas, ello conlleva a que los estudiantes no tienen un desempeño académico aceptable en la resolución de problemas matemáticos, lo que les dificulta aplicar estrategias pertinentes en el área de matemática.
2. Los estudiantes del Tercer Grado de la I E N° 821423-Barrojo antes de la ejecución del programa Matepolyando con sus 14 procesos o pasos que considera, y según la evaluación de los estudiantes solamente dos procesos (leer varias veces el problema y entender el problema) lo realizan en un porcentaje del 69%, siendo el cuarto paso (identificación de la incógnita), con un porcentaje de un 92%; en el cual la mayoría de estudiantes no lo realiza, siendo ello un problema en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
3. La ejecución del programa Matepolyando permite que los estudiantes mejoren sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos, con la aplicación de todos los pasos que propone el programa, demostrando que en un promedio del 92% a más tengan la capacidad de resolver problemas matemáticos, considerando como procesos centrales: comprensión del problema, concebir un plan para la resolución del problema, la ejecución de plan de resolución de problemas, reflexión frente a la resolución de problemas.
4. Las estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los Baños del Inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016, permite que el 92 % a más de estudiantes resuelvan los problemas sin ninguna dificultad conllevando ello a un rendimiento académico óptimo en el aprendizaje de la matemática.

## **RECOMENDACIONES**

- 1.** A los docentes que trabajan en la Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los Baños del Inca provincia y región de Cajamarca, adecuar y aplicar el programa Matepolyando, dado que en el grupo que se aplicó dicho programa los resultados demuestran que mínimo el 92 % de estudiantes mejoran su aprendizaje.
- 2.** La Institución Educativa Pública Primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los Baños del Inca provincia y región de Cajamarca, deben promover el aprendizaje de la matemática teniendo en cuenta la comprensión del problema, concebir un plan para la resolución del problema, la ejecución del plan de resolución del problema y reflexión frente a la resolución de problemas.
- 3.** A los docentes que desarrollan actividades de aprendizaje en la zona rural, es importante que la matemática y sobre todo la resolución de problemas se realice de acuerdo a su contexto y realidad de los estudiantes, de tal forma que se convierta en una matemática útil para su vida.

## REFERENCIAS

- Alfaro, C. (2002). Las ideas de Polya en la resolución de problemas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*.
- Ausubel, D. (2005). *Psicología Educativa y la Labor Docente*.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*.
- Bravo Mancero, P. (2016). Razonamiento lógico abstracto e inteligencia emocional. *Redalyc*.
- Carrero Fernández, V. (2015). Educación intercultural bilingüe y rural en Cajamarca hacia la cumbre. *Huella Docente*, 20.
- Chacel, R. (2007). *Estrategias para la solución de problemas*.
- Cortés Méndez, M., & Galindo Patiño, N. (2015). *El modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida*. Bogotá, Colombia.
- De La Cruz Aguirre, D. H. (2016). *Aplicación del método de George Polya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del Segundo Año "C" de la I.E. José Pardo y Barreda de Negritos- Talara, 2016*. Talara, Perú.
- De la Cruz Yupanqui, R. (2014). *En Perú en Mapas*. Lima, Perú: INEI - ORSTOM.
- Echenique, I. (2014). *Matemáticas resolución de problemas*. Navarra, España.
- Escalante Martínez, S. B. (2015). *Método Polya en la resolución de problemas matemáticos*. Guatemala.
- Fallas Vargas, F. (2008). Gestalt y aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*.
- Guadalupe, C., Rodríguez, J. s., León, J., & Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú. Análisis y perspectiva de la educación básica*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- Guevara Amasifuen, M. (2010). *Cajamarca, un hermoso y noble desafío (Perú)*. Cajamarca, Perú.
- Guevara Gamarra, E. M. (2017). *Estrategia de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las Instituciones Educativas de Acolla*. Huancayo, Perú.
- Inga, A., & Cosavalente, I. (2015). *Caracterización del departamento de Cajamarca*. Lima, Perú.
- Julca Tamayo, L. F. (2015). *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*. Trujillo, Perú.

- López Jachilla, J. J., & Parra Galindo, R. D. (2015). *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, Perú.
- Masachs, A. M., Camprubí, G. E., & Naudi, M. M. (2005). El aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas - Buenos Aires, Argentina*.
- Méndez Avendaño, A., & Torres Sobrino, A. P. (2017). *Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Polya en estudiantes de 2º grado "B" de la Institución Educativa N° 0083 "San Juan Macías" – UGEL 07 – San Luis*. Trujillo, Perú.
- Mesa Agudelo, W. (2014). *Modelación computacional para la enseñanza y aprendizaje del movimiento rectilíneo*. Medellín, Colombia.
- Mora Mérida, J. A., & Martín Jorge, M. L. (2007). La concepción de la inteligencia en los planteamientos de Gardner (1983) y Sternberg (1985) como desarrollos teóricos precursores de la noción de inteligencia emocional. *Revista de Historia de la Psicología*, vol. 28, núm. 4,.
- Moreira, M. A. (2006). *Aprendizaje Significativo: Fundamentación teórica y Estrategias Facilitadoras*. Porto Alegre: Universidade Federal do Río Grande do Sul.
- Ochoa Cevasco, M. L. (2015). *Método de Polya en la resolución de problemas matemáticos de una docente del aula de la I. E. Santiago Antúnez de Mayolo UGEL 05*. Lima, Perú.
- Orrantia, J. (2016). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*.
- Palomino Alosilla, E. (2016). *La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 131 - Monitor Huáscar*. Lima, Perú.
- Palomino Ríos, T., & Otros. (2016). *Plan de desarrollo concentrado del distrito de los Baños del Inca*. Cajamarca, Perú.
- Palomino-Delgado-Valcárcel. (1996). *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*.
- PEI. (2016). *Proyecto Educativo Institucional de la I. E. 821423 - Barrojo*. Caserío de Barrojo.
- Piaget, J. (1966). *Epistemología genética y la ciencia contemporánea*. Barcelona, España.
- Polo Reyes, S. L. (2016). *Influencia del programa comprensión matemática basado en el método Polya para mejorar la resolución de problemas en las cuatro operaciones básicas en los alumnos de cuarto grado de la I.E N° 80006 -Nuevo Perú- Urb. Palermo –Trujillo 2015*. Trujillo, Perú.
- Pozo, J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, España: Morata.
- Ravines, R. (1987). *El cuarto del Rescate de Atahualpa 1532-1986*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Cultura.



- Regader, B. (2016). La Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner. *Cognición e inteligencia*.
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. d., & Loor-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Ciencias sociales y políticas*.
- Sánchez Rojas, A. (2014). *Mapa de pisos altitudinales Cajamarca*. Cajamarca: Gobierno Regional de Cajamarca.
- Sánchez Tello, S. (2011). *Zonas de vida de Cajamarca*. Lima, Perú.
- Sarmiento, J., & Ravines, T. (1993). *Cajamarca: Historia y Cultura*. Cajamarca, Perú: Obispo Martínez Compañón.
- Serigos, M. (2014). *La teoría de Piaget*. New York, USA.
- Sigarreta, J. M., & Laborde, J. M. (2012). Estrategia para la resolución de problemas como recurso para la interacción sociocultural. *Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*, 6, número 20.
- Simoës, L. E. (2015). Inteligencias múltiples. *Conéctate y entrena tu mente*.
- Torres, A. (2016). Inteligencia lógico-matemática: ¿qué es y cómo la podemos mejorar? *COGNICIÓN E INTELIGENCIA*.
- Zegarra Méndez, E. (2016). *Cajamarca: Lineamientos para una política regional de agricultura*. Cajamarca: Los Andes Cajamarca - CDE.

## **ANEXOS**

## ENCUESTA SOBRE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 821423-BARROJO					
ESTOY EN 3° GRADO		MI SEXO ES	M	H	TENGO _____ AÑOS

**OBJETIVO:** Identificar preferencias y habilidades en la resolución de problemas en el área de matemática.

### Actitud del estudiante frente al área de matemática:

1. ¿Te gustan las clases de matemática?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

2. ¿Aprender matemática es difícil para ti?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

3. ¿Alguna vez te has encontrado en una situación difícil y has intentado una solución?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

### Conocimiento frente a la resolución de problemas:

4. ¿Sabes qué es un problema matemático?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

5. ¿Eres bueno resolviendo problemas matemáticos?

6. POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

7. ¿Resuelves problemas matemáticos en tu escuela?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

### Metodología del docente:

8. ¿De las clases de matemática qué te explica tu profesor las entiendes?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

9. ¿Tu profesor te propone resolver problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

10. ¿Tu profesor te orienta para qué elabores tus problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

### Trabajo en equipo

11. ¿Trabajas en equipo para resolver problemas?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

¿Te gusta trabajar en equipo?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

¿Colaboras con tu equipo de trabajo?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

### Uso material

12. ¿Tu profesor reparte material concreto para resolver los problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

¿Usas material para resolver problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

13. ¿Vivencias los problemas que te da tu profesor?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

### Utilización de estrategias

14. ¿Elaboras gráficos para resolver problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

15. ¿Has escuchado hablar de George Polya?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

16. ¿Conoces el método o los pasos que sigue George Polya para resolver problemas matemáticos?

POCO ☐

REGULAR ☐

MUCHO ☐

## ANEXO 2

### EVALUACIÓN Y ENCUESTA PRE Y POST TEST

INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 821423-BARROJO					
ESTOY EN EL 3° GRADO		MI SEXO ES	M	H	TENGO _____ AÑOS

Estimado estudiante a continuación se presentan cinco problemas matemáticos, los que tendrás que resolver. Lee bien antes de empezar a hacerlos, luego responde las siguientes preguntas marcando con una cruz o equis dentro del recuadro según reas conveniente.

#### 1. PROBLEMA 1:

Graciela tiene ahorrados S/. 545. Recibe una cierta cantidad por la venta de un becerro; ahora tiene S/. 638 ¿Cuánto le pagaron a Graciela por el becerro?

- a. ☐ 1183
- b. ☐ 58
- c. ☐ 46
- d. ☐ 93

#### COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Leí varias veces el problema?

Si ☐ No ☐

2. ¿Entendí todo lo que dice?

Si ☐ No ☐

3. ¿Reconocí cuáles son los datos?

Si ☐ No ☐

4. ¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?

Si ☐ No ☐

5. ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?

Si ☐ No ☐

### CONCEBIR UN PLAN

6. ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?

Si ☐ No ☐

7. ¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráficos)

Si ☐ No ☐

8. ¿Usé algunas estrategias?

Si ☐ No ☐

### EJECUCIÓN DEL PLAN

9. ¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?

Si ☐ No ☐

10. ¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?

Si ☐ No ☐

### MIRAR HACIA ATRAS

11. ¿Es mi solución correcta?

Si ☐ No ☐

12. ¿Pude ver una solución más sencilla?

Si ☐ No ☐

13. ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?

Si ☐ No ☐

14. ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?

Si ☐ No ☐

## 2. PROBLEMA N° 2

Rolan tiene ahorrado S/. 185. Saraí tiene S/. 23 menos que Rolan. ¿Cuánto dinero tiene ahorrado Saraí?

- a. ☐ 162
- b. ☐ 393
- c. ☐ 208
- d. ☐ 108

### COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Leí varias veces el problema?

Si ☐ No ☐

2. ¿Entendí todo lo que dice?

Si ☐ No ☐

3. ¿Reconocí cuáles son los datos?

Si ☐ No ☐

4. ¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?

Si ☐ No ☐

5. ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?

Si ☐ No ☐

### CONCEBIR UN PLAN

6. ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?

Si ☐ No ☐

7. ¿Descompose cada problema en problemas más pequeños? (gráfico)

Si ☐ No ☐



8. ¿Usé algunas estrategias?

Si ☐ No ☐

### **EJECUCIÓN DEL PLAN**

9. ¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?

Si ☐ No ☐

10. ¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?

Si ☐ No ☐

### **MIRAR HACIA ATRAS**

11. ¿Es mi solución correcta?

Si ☐ No ☐

12. ¿Pude ver una solución más sencilla?

Si ☐ No ☐

13. ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?

Si ☐ No ☐

14. ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?

Si ☐ No ☐

### **3. PROBLEMA N°3**

En un platillo de la balanza hay 57 kilogramos, en el otro hay 29 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos hay que retirar de la cantidad mayor para que la balanza se equilibre?

- a. ☐ 86
- b. ☐ 76
- c. ☐ 28
- d. ☐ 87

## COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Leí varias veces el problema?

Si ☐ No ☐

2. ¿Entendí todo lo que dice?

Si ☐ No ☐

3. ¿Reconocí cuáles son los datos?

Si ☐ No ☐

4. ¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?

Si ☐ No ☐

5. ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?

Si ☐ No ☐

## CONCEBIR UN PLAN

6. ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?

Si ☐ No ☐

7. ¿Descompuse cada problema en problemas más pequeños? (gráfico)

Si ☐ No ☐

8. ¿Usé algunas estrategias?

Si ☐ No ☐

## EJECUCIÓN DEL PLAN

9. ¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?

Si ☐ No ☐

10. ¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?

Si ☐ No ☐

### MIRAR HACIA ATRAS

11. ¿Es mi solución correcta?

Si ☐ No ☐

12. ¿Pude ver una solución más sencilla?

Si ☐ No ☐

13. ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?

Si ☐ No ☐

14. ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?

Si ☐ No ☐

### 4. PROBLEMA N°4

Anival tenía algunas canicas. Yáqueli le regaló 22 y ahora tiene 46 canicas. ¿Cuántas canicas tenía Anival al inicio?

- a. ☐ 22
- b. ☐ 68
- c. ☐ 24
- d. ☐ 93

### COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Leí varias veces el problema?

Si ☐ No ☐

2. ¿Entendí todo lo que dice?

Si ☐ No ☐

3. ¿Reconocí cuáles son los datos?

Si ☐ No ☐

4. ¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?

Si ☐ No ☐

5. ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?

Si ☐ No ☐

### **CONCEBIR UN PLAN**

6. ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?

Si ☐ No ☐

7. ¿Descompose cada problema en problemas más pequeños? (gráfico)

Si ☐ No ☐

8. ¿Usé algunas estrategias?

Si ☐ No ☐

### **EJECUCIÓN DEL PLAN**

9. ¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?

Si ☐ No ☐

10. ¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?

Si ☐ No ☐

### **MIRAR HACIA ATRAS**

11. ¿Es mi solución correcta?

Si ☐ No ☐

12. ¿Pude ver una solución más sencilla?

Si ☐ No ☐

13. ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?

Si ☐ No ☐

14. ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?

Si ☐ No ☐

### 5. PROBLEMA N°5

Isaac lleva 8 litros de leche a la fábrica de Barrojo, si ha llevado la misma cantidad de leche durante 4 días. ¿Cuántos litros de leche ha llevado en total a la fábrica de Barrojo?

- a. ☐ 32
- b. ☐ 12
- c. ☐ 2
- d. ☐ 4

### COMPRENDER EL PROBLEMA

1. ¿Leí varias veces el problema?

Si ☐ No ☐

2. ¿Entendí todo lo que dice?

Si ☐ No ☐

3. ¿Reconocí cuáles son los datos?

Si ☐ No ☐

4. ¿Identifiqué la incógnita en el enunciado del problema?

Si ☐ No ☐

5. ¿Pude replantear el problema con mis propias palabras?

Si ☐ No ☐

## CONCEBIR UN PLAN

6. ¿Identifiqué en cada problema las operaciones o procedimientos que debía realizar para obtener la respuesta?

Si ☐ No ☐

7. ¿Descompose cada problema en problemas más pequeños? (gráfico)

Si ☐ No ☐

8. ¿Usé algunas estrategias?

Si ☐ No ☐

## EJECUCIÓN DEL PLAN

9. ¿Verifiqué cada paso que realicé en cada uno de los problemas?

Si ☐ No ☐

10. ¿Busqué otras alternativas para resolver cada problema?

Si ☐ No ☐

## MIRAR HACIA ATRAS

11. ¿Es mi solución correcta?

Si ☐ No ☐

12. ¿Pude ver una solución más sencilla?

Si ☐ No ☐

13. ¿Busqué nuevas formas de hallar el resultado del problema?

Si ☐ No ☐

14. ¿El procedimiento en estos problemas me sirven para resolver otros problemas similares?

Si ☐ No ☐



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Bach. Eduardo Enrique Abanto Chavarría Bach. Eduardo Enr...
Título del ejercicio:	CDI
Título de la entrega:	Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta peda...
Nombre del archivo:	TESIS-_DUO-_MODIFICADA.docx
Tamaño del archivo:	1.08M
Total páginas:	124
Total de palabras:	27,191
Total de caracteres:	144,656
Fecha de entrega:	29-abr.-2023 05:35p. m. (UTC-0400)
Identificador de la entre...	2079350232

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y  
EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN



TESIS

Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016  
Presentada para obtener el grado académico de maestro(a) en ciencias de la educación con mención en Psicopedagogía Cognitiva.

INVESTIGADORES: Bach. Eduardo Enrique Abanto Chavarría  
Bach. Lidia Ysabel Sánchez Alcalde

ASESOR: Dr. Rafael Cristóbal García caballero

LAMBAYEQUE, 2019

Dr. Rafael Cristóbal García caballero  
Asesor

# Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

6%

2

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

3%

3

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

4

[Submitted to Universidad Cesar Vallejo](#)

Trabajo del estudiante

2%

5

[repositorio.une.edu.pe](http://repositorio.une.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

6

[repositorio.uns.edu.pe](http://repositorio.uns.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

7

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

1%

8

[kipdf.com](http://kipdf.com)

Fuente de Internet

1%



9	<a href="http://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://dehesa.unex.es">dehesa.unex.es</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://recursos.perueduca.pe">recursos.perueduca.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.unia.edu.pe">repositorio.unia.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Catolica de Oriente Trabajo del estudiante	<1 %

21	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
22	Rojas García María José. "Programa de intervención para la resolución de problemas matemáticos básicos en niños escolares : informe de prácticas", TESIUNAM, 2021 Publicación	<1 %
23	<a href="http://seiem-funes.uniandes.edu.co">seiem-funes.uniandes.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://repositorio.unan.edu.ni">repositorio.unan.edu.ni</a> Fuente de Internet	<1 %
25	"Efectos de una estrategia didáctica que integra el uso de una plataforma tecnológica para la ganancia de aprendizajes matemáticos en alumnos de 6° básico", Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2016 Publicación	<1 %
26	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

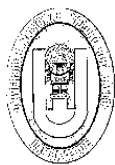
Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Dr. Rafael Cristóbal García caballero  
Asesor



## CONSTANCIA

LA DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

HACE CONSTAR QUE:





**Bach. ABANTO CHAVARRIA EDUARDO ENRIQUE**

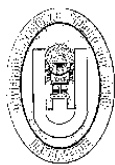
Ha(n) cumplido con adjuntar dentro de su Informe final de Investigación titulado “Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016” (expediente N°4734 - 19/05/2023-VIRTUAL-U.I-FACHSE), presentado para la obtención del **Grado de Maestro (a) en Ciencias de la Educación, mención: Psicopedagogía Cognitiva** la **CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE SIMILITUD** expedida por el software de reporte de **similitud del TURNITIN** el cual reporta un **índice de similitud del 20 %**, el mismo que ha sido revisado y constatado por el(a) **Dr. García Caballero Rafael Cristobal** y por los miembros del jurado según se determina en el Reglamento General del Vicerrectorado de Investigación (aprobado con Resolución N° 075-2023-CU de fecha 09 de marzo de 2023) y la Resolución N° 659-2020-R de fecha 08 de setiembre de 2020 que ratifica la Resolución N° 012-2020-VIRTUAL-VRINV, mediante la cual se aprueba la Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y títulos de la UNPRG - Guía de uso del Software de reporte de similitud -TURNITIN.

Se otorga la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lambayeque, 19 de Mayo de 2023

  
  
Dra. YVONNE DE FÁTIMA SEBASTIANI ELÍAS  
DIRECTORA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FACHSE

YFSE/ECV.  
C.c. Archivo.



## CONSTANCIA

LA DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

HACE CONSTAR QUE:



**Bach. SANCHEZ ALCALDE LIDIA YSABEL**

Ha(n) cumplido con adjuntar dentro de su Informe final de Investigación titulado “Estrategias metodológicas sustentada en la propuesta pedagógica de George Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado sección única de la institución educativa pública primaria N° 821423 del caserío Barrojo del distrito de los baños del inca provincia y región de Cajamarca periodo 2015-2016” (expediente N°4734 - 19/05/2023-VIRTUAL-U.I-FACHSE), presentado para la obtención del **Grado de Maestro (a) en Ciencias de la Educación, mención: Psicopedagogía Cognitiva** la **CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE SIMILITUD** expedida por el **software de reporte de similitud del TURNITIN** el cual reporta un **índice de similitud del 20 %**, el mismo que ha sido revisado y constatado por el(a) **Dr. García Caballero Rafael Cristobal** y por los miembros del jurado según se determina en el Reglamento General del Vicerrectorado de Investigación (aprobado con Resolución N° 075-2023-CU de fecha 09 de marzo de 2023) y la Resolución N° 659-2020-R de fecha 08 de setiembre de 2020 que ratifica la Resolución N° 012-2020-VIRTUAL-VRINV, mediante la cual se aprueba la Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y títulos de la UNPRG - Guía de uso del Software de reporte de similitud -TURNITIN.

Se otorga la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que considere pertinente.

Lambayeque, 19 de Mayo de 2023

  
Dra. YVONNE DE FÁTIMA SEBASTIANI ELÍAS  
DIRECTORA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FACHSE

YFSE/ECV.  
C.c. Archivo.