



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**

**ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
MATEMÁTICOS EMPLEADAS POR LOS  
ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS  
DEL DISTRITO DE YANAMA, PROVINCIA DE  
YUNGAY, REGIÓN ANCASH, EN EL AÑO  
ACADÉMICO 2018**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD  
MATEMÁTICA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN.

AUTOR:

Br. CRUZ AYALA, CELIO LIVE

ASESOR:

Mg. APOLINAR RUBEN JARA ASECIO

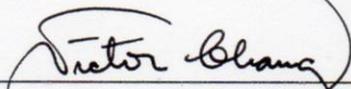
CHACAS – PERÚ

2018

# **1. TÍTULO DE LA TESIS**

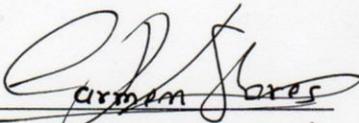
Estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay, región Ancash, en el año académico 2018.

## HOJA DE FIRMA DEL JURADO



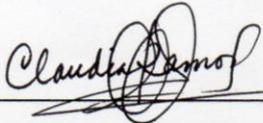
---

Dr. Víctor Chang Cisneros  
**Presidente**



---

Mg. Rosa Carmen Cárdenas  
**Secretaria**



---

Mg. Claudia Pamela Ramos Sagástegui  
**Miembro**

## **HOJA DE AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente al Divino Creador, la Virgen María, a la casa “Don Bosco” y a la Universidad, por la permanencia durante estos años de mi formación profesional y así mismo al querido P. Hugo De Censi, Don Abele Capponi y los voluntarios de la Operación Mattogrosso quienes me acogieron y brindaron la oportunidad de ser parte de su familia y su apoyo incondicional para poder realizar el sueño de la aventura de la educación.

## **DEDICATORIA**

A Dios Todopoderoso y a la Santísima Virgen, por iluminarme con su luz divina, guiándome por el sendero del bien, gracias por estar siempre junto a mí ayudándome a alcanzar todas mis metas.

A mi Esposa Rita Guerrero, quien es fuente de mi inspiración de amor, comprensión, dulzura y apoyo, ha sido pilar fundamental para el logro de esta meta, que este triunfo que obtengo te lo dedico mi vida. Te amo.

## RESUMEN

La resolución de problemas matemáticos ha llegado a ser uno de los temas más importantes en la educación y en la vida diaria de los estudiantes. La investigación fue denominada, “estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay, región Ancash, en el año académico 2018”. Donde se planteó como objetivo general, describir el uso de las estrategias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Yanama de la provincia de Yungay. El nivel de investigación es descriptiva – simple determinándose como muestra a los 122 estudiantes. Los resultados obtenidos luego de la aplicación del instrumento fueron: En la dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio de uso en la estrategia “Divide el texto en unidades y relaciona para comprender el problema”, seguido de la estrategia “Explica con sus propias palabras el contenido del problema”, finalmente un promedio menor en la estrategia “Construye un esquema que facilita la comprensión del problema”. En la dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia “Elabora una lista sistemática para realizar conteo o listado organizado para resolver problemas”, seguido de “Elabora diagramas tabulares para ordenar los datos en tablas que facilite la interpretación del problema”, finalmente “Construye un diagrama de tiras para explicar el problema” siendo estos los promedios más significativos.

**Palabras claves: Problemas matemáticos, estrategias, diagramas construye**

## **ABSTRACT**

The resolution of mathematical problems has become one of the most important topics in education and in the daily life of students. The research was called mathematical problem solving strategies used by students of the first grade of secondary education of the educational institutions of Yanama district, Yungay province, Ancash region, in the academic year 2018. Where it was proposed as a general objective, describe the use of mathematical problem solving strategies in the first grade students of the Public Education Institutions of the Yanama district of Yungay province. The level of research is descriptive - simple, determining as a sample the 122 students. The results obtained after the application of the instrument were: In the comprehension strategies dimension the students reach higher average in the strategy, divide the text into units and relate to understand the problem, followed by the strategy Explain in their own words the content of the problem, finally a lower average in the strategy Build a scheme that facilitates the understanding of the problem. In the resolution strategies dimension, students reach a higher average in the strategy. Create a systematic list to perform an organized count or list to solve problems, followed. Elaborate tabular diagrams to sort the data in tables that facilitate the interpretation of the problem, finally build a diagram of strips to explain the problem, these being the most significant averages.

Keywords: Mathematical problems, strategies, diagrams build

# ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Título de la tesis.....	ii
Hoja de firma del jurado .....	iii
Hoja de agradecimiento .....	iv
Dedicatoria .....	v
Resumen.....	vi
Abstract .....	vii
Índice de contenido .....	viii
Índice tablas .....	xi
Índice de gráficos .....	
FIGURA.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	6
2.2.1. Estrategia de aprendizaje en la resolución de problemas .....	6
2.2.2. Estrategias heurísticas .....	8
2.2.2.1. Aspectos teóricos de la Heurística. ....	10
2.2.2.2. ¿Qué es un problema? .....	11
2.2.2.3. Aspectos que afectan la solución de problemas. ....	14
2.2.2.4. Fases para la resolución de problemas. ....	17
2.2.2.4.1. Esquema de Mason-Burton-Stacey (1982) .....	18
2.2.2.4.2. Método ideal, Brastford y Stein (1984) .....	20
2.2.2.4.3. Esquema de Alan Schoenfeld (1985) .....	21
2.2.2.4.4. Esquema de George Pólya .....	22

2.2.2.5.	Resolución de problemas.....	26
2.2.3.	Algunas estrategias en la resolución de problemas.....	27
2.2.3.1.	Estrategias de comprensión.....	28
2.2.3.1.1.	Lectura analítica. ....	28
2.2.3.1.2.	Parafrasear. ....	28
2.2.3.1.3.	Hacer esquemas ....	29
2.2.3.2.	Estrategias de resolución.....	29
2.2.3.2.1.	Diagramas de tiras .....	30
2.2.3.2.2.	Diagramas tabulares (tablas) .....	30
2.2.3.2.3.	Diagramas analógicos .....	31
2.2.3.2.4.	Diagramas de flujo.....	32
2.2.3.2.5.	Diagramas conjuntistas .....	33
2.2.3.2.6.	Diagramas cartesianos.....	33
2.2.3.2.7.	Diagramas lineales.....	34
2.2.3.2.8.	Diagramas de árbol.....	34
2.2.3.2.9.	Buscar patrones.....	35
2.2.3.2.10.	Lista sistemática .....	36
2.2.3.2.11.	Razonar lógicamente .....	36
2.2.3.2.12.	Plantea una ecuación .....	37
III.	METODOLOGÍA.....	39
3.1.	Diseño de la investigación .....	39
3.2.	Población y muestra.....	39
3.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	42
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
3.5.	Plan de análisis .....	44
3.6.	Matriz de consistencia. ....	46
3.7.	Principios éticos .....	47
IV.	RESULTADOS .....	48
4.1.	Descripción .....	48
4.1.1.	Estadísticos de Fiabilidad y Prueba de Normalidad .....	49
4.1.2.	Planteamiento de hipótesis .....	49

4.1.3. Estadísticos Descriptivos.....	50
4.2. Análisis de resultados -----	71
4.2.1. Resultados de las Estrategias de comprensión en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. ....	71
4.2.2. Resultados de las estrategias de resolución de problemas en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.	72
V. CONCLUSIONES.....	75
Recomendaciones .....	77
Referencias Bibliográficas .....	78
ANEXO .....	81

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Modelo teórico para los estudiantes .....	24
Tabla 2. Ejemplo de parafraseo. ....	29
Tabla 3: Resolución del problema. ....	31
Tabla 4: Trabajos por día .....	37
Tabla 5: El Grupo de investigación y variable a observar. ....	39
Tabla 6: Cuadro con los datos de las Instituciones educativas .....	40
Tabla 7. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	42
Tabla 8. Matriz de consistencia .....	46
Tabla 9: Tabla de fiabilidad, según estrategias .....	49
Tabla 10: Prueba de normalidad .....	49
Tabla 11: Estrategias de comprensión en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. Según el nivel de logro. 51	
Tabla 12: Estrategias de Resolución en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. Según nivel de logro. ....	53
Tabla 13: Estrategias de comprensión según nivel de logro en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. 55	
Tabla 14: Estrategias de resolución de problemas según nivel de logro en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. ....	56

## FIGURA

Figura 1: Estrategias para la reflexión. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14) ...	25
Figura 2: Promover la reflexión sobre el proceso de solución (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14) .....	26
Figura 3: Diagrama de tiras (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16).....	30
Figura 4: Representación gráfica del problema (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)	32
Figura 5: Fases por las que pasó un número (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)	33
Figura 6. Texto del MINEDU de la Resolución de Problemas – Resolvamos 1	33
Figura 7: Representación gráfica del Problema. ....	35
Figura 8. El triángulo de Pascal Texto del MINEDU sobre Resolución de Problemas – Resolvamos 1 (Ministerio de Educación, 2012).....	36
Figura 9. Texto del MINEDU sobre Resolución de Problemas – Resolvamos 1 (Ministerio de Educación, 2012) .....	36
Figura 10. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de comprensión en las instituciones educativas del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay en el año académico 2018. ....	50
Figura 11. Gráfico de barras correspondiente a las estrategias de comprensión en la resolución de problemas matemáticos. ....	51
Figura 12. Gráfico de líneas correspondiente Estrategias de resolución de problemas en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. ....	52
Figura 13. Gráfico de barras correspondiente a las estrategias de resolución de los problemas matemáticos.....	53
Figura 14: Gráfico de barras correspondiente a la comparación entre las estrategias de comprensión y de resolución de los problemas matemáticos. ....	54
Figura 15: Gráfico de Líneas correspondiente a la estrategia de Comprensión en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba. ....	57

Figura 16. Gráfico de líneas correspondiente a la estrategia de Resolución de problemas en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba.  
58

Figura 17. Gráfico de líneas correspondiente a la Estrategia de Comprensión en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya..... 59

Figura 18. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya..... 60

Figura 19. Gráfico de líneas. Correspondiente a las estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N° 86637 "San Isidro" Llanlla. .... 61

Figura 22. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca. .... 64

Figura 23. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N° 86565 "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas..... 65

Figura 24. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 86565 "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas..... 66

Figura 25. Gráfico de líneas Estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N°84644 "San Juan Bosco" Yanama..... 67

Figura 26. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N°84644 "San Juan Bosco" Yanama..... 68

Figura 27. Gráfico de líneas correspondiente al gráfico comparativo según estrategia de comprensión de las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. .... 69

## I. INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en un mundo cambiante donde seres humanos tienen que ser competentes y para ello es valorable trabajar capacidades, habilidades y actitudes para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación secundaria. La resolución de problemas matemáticos ha llegado a ser uno de los temas más importantes en la educación y en la vida diaria, por estas razones, exige que las personas adapten diferentes situaciones, utilizando diferentes formas de estrategias con cierto grado de dificultad.

La educación busca liberarse de modelos tradicionales que durante muchos años han presentado falencias de tal forma que el estudiante era el receptor del conocimiento y el docente el centro de toda la enseñanza. Por esta razón, muchos investigadores enfocaron su preocupación en buscar nuevas teorías en el campo educativo, planteando que la labor del docente en el aula, debe ser la de un ente motivador, orientador, guía e investigador.

Los resultados de la última evaluación PISA 2015, revelan mejoras en los escolares peruanos, pero todavía estamos muy rezagados en el ranking de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En tanto, que en matemática se subió 19 puntos (de 368 a 387), ubicándonos al puesto 61 y superando así a Brasil que se ubica en el puesto 64. En este rubro, el Perú es el sector de la lista que evidencia una mejora más notable. Pese a este alentador informe se puede evidenciar que en el área de matemática, la Unidad de Medición de la Calidad Educativa, nos indica que la evaluación censal del año 2015, muestra que sólo un

26.6% de estudiantes de segundo grado están en el nivel dos, que es el nivel de logro esperado en el uso de números y manejo de operaciones básicas para la resolución de problemas, el 42,3 % se encuentra en el nivel 1, es decir se encuentran en proceso de lograr los aprendizajes esperados y un 31,0 % (OCDE, 2016).

La resolución de problemas permitirá desarrollar en los estudiantes el pensamiento creativo, imaginario, reflexivo lo que moviliza el desarrollo del pensamiento matemático partiendo de situaciones reales de su contexto, que sea de interés y necesidad del estudiante, lo que ayuda a comprender, establecer relaciones entre experiencias, conceptos, procedimientos y representaciones matemáticas, a través de los juegos lúdicos, relacionándose con sus compañeros y buscando de investigar.

La presencia del docente en el aula permite crear un clima de confianza, ser paciente, respetar los ritmos de aprendizaje, acompañarlos, observarlos con la intención de generar preguntas exactas que generen curiosidad y necesidad de resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas estrategias didácticas para que ellos disfruten de la actividad realizada y se sienta motivados de seguir trabajando.

Por los motivos expuestos y con la finalidad de aportar al ámbito de la Educación Básica Regular (EBR), el trabajo de investigación presentado lleva por título “Estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay, Región Ancash, en el año académico 2018 ”; por la que se planteó el siguiente enunciado ¿Cuáles son las estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas públicas del distrito de

Yanama de la provincia de Yungay, en el año académico 2018?, y para dar cumplimiento se formuló el siguiente objetivo general: describir el uso de las estrategias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Yanama de la provincia de Yungay, en el año académico 2018. Así mismo los objetivos específicos: Identificar las estrategias de comprensión más utilizadas por los estudiantes, para la resolución de problemas matemáticos; Identificar las estrategias de resolución que usan los estudiantes para resolver los problemas matemáticos y Comparar las estrategias de comprensión y de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

La investigación se ciñe en los siguientes parámetros con respecto a la metodología: enfoque cuantitativo, diseño descriptivo, nivel explicativo. En este apartado también se detalla la población y muestra; la operacionalización de la variable, la técnica e instrumento de la recolección de datos.

Es importante que los estudiantes conozcan y manejen adecuadamente la capacidad de resolver problemas matemáticos, ya que esto le servirá en la aplicación práctica de la vida diaria, y a la vez enriquecerá su conocimiento y desarrollará su capacidad crítica, reflexiva y analítica. De la misma manera, este trabajo beneficiará a todas las Instituciones Educativas que formarán parte del estudio, porque a partir de las investigaciones este material servirá a los docentes como guía a utilizarse durante sus sesiones de clase en las áreas de matemática, promoviendo cambios metodológicos sobre la enseñanza de la matemática, sobre todo en la resolución de problemas que será de beneficio para los estudiantes durante su vida escolar y toda su existencia.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Diferentes investigadores nacionales e internacionales aportan incomparables perspectivas sobre las estrategias de resolución de problemas matemáticos, a continuación, se presentará las conclusiones de trabajos de investigación que anteceden a esta y que tienen similitud en la variable de estudio.

En cuanto al trabajo de investigación sobre la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, se llegó a las siguientes conclusiones: 1) La creación de problemas cuya solución se obtenga resolviendo un sistema de ecuaciones lineales dado. 2) La estimulación de las habilidades de resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones y 3) El entusiasmo de los estudiantes, a pesar de no ser tan usual. En el marco de los sistemas de ecuaciones lineales, el GeoGebra puede usarse no sólo para visualizar las ecuaciones y para resolver los sistemas, sino para resolver problemas, contextualizados o no; particularmente los problemas relacionados con la variación de los parámetros de las ecuaciones del sistema (Vera, 2013).

Se comprobó la efectividad del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, el cual favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática, por la falta de metodología en la aplicación de pasos o procesos que ayudan a resolver problemas; se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad de razonar de los estudiantes; por último, en el método Pólya se evidenció el

aprendizaje de los estudiantes, así como el logro de competencias propuestas, también la capacidad de razonar del alumno que no sea repetitivo o mecánico de una teoría, que sea capaz de descubrir y facilitar el uso de estrategias que coadyuven en la resolución de problemas o todo aquello que necesita solución (Escalante, 2015).

Los resultados de la investigación demostraron que los alumnos lograron progresivamente significados en la formación de las habilidades matemáticas que le permiten resolver los ejercicios propuestos, de la misma manera Los resultados de las comprobaciones muestran un proceso de avance progresivo en la preparación de los alumnos para utilizar el sistema de conocimientos y habilidades, con tendencia a corregir las deficiencias iniciales y a mejorar en la orientación hacia la búsqueda de vías de solución (Ferrer, 2000).

Al concluir la investigación se encontró, que la utilización de una estrategia de resolución de problemas influye positivamente en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos; que existe una correlación estadísticamente significativa al nivel 0.05 de significancia entre el análisis y comprensión de la resolución de problemas y el promedio anual de matemáticas en los alumnos de la población de dicha investigación; Se observó en mayor porcentaje en el nivel inicio de su desempeño en la resolución de problemas, vale decir, 74.9%. Los alumnos en cuanto a su rendimiento académico en matemáticas por categorías se encuentra mayormente en nivel de proceso, es decir, 61.7% (Acuña Camargo, 2010).

Al finalizar el trabajo, se concluyó que el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática por falta de metodología en la aplicación de pasos o procesos que ayuden a resolver problemas; se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad

de razonar de los estudiantes, en la integración y participación activa del grupo, en la entrega puntual de las tareas, en la asistencia a clases, explicaciones y en trabajos grupales. Por tanto, el método Pólya es efectivo principalmente en su aplicación en la resolución de problemas matemáticos (Martinez, 2015).

Al finalizar, se llegó a las siguientes conclusiones: Resuelven problemas matemáticos a partir de un plan dado o creado y también reflexionan sobre posibles respuestas, elaborando la más acorde con la pregunta formulada, por lo tanto el aprendizaje asociado a la resolución de problemas matemáticos pueda lograr usando diversas estrategias focalizadas en el tipo de situación problemática, en su reformulación verbal considerando pedagógicamente los principales pasos secuenciados del método de Pólya. Este antecedente será útil en el presente trabajo como sustento de la base teórica (Bahamonde Villarroel & Vicuña Verdugo , 2011).

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Estrategia de aprendizaje en la resolución de problemas**

La estrategia es entendida como un proceso pedagógico que permite combinar, coordinar, distribuir y aplicar tareas con la intención de mejorar el aprendizaje de los estudiantes de sus diferentes dimensiones con el objetivo de obtener un resultado favorable en el proceso enseñanza aprendizaje. Según Barriga, las estrategias son conceptualizadas como procedimiento, habilidades y destrezas que el estudiante alcanza de manera intencional como instrumento para aprender significativamente a solucionar problemas de su entorno social (Barriga, 1999).

Las estrategias de aprendizaje comprenden todo el conjunto de procesos, acciones y actividades que los aprendices pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje. Están pues conformadas por aquellos conocimientos, procedimientos que los estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permite enfrentar su aprendizaje de manera eficaz Castellanos y otros, 2002, citado por (Nazario T., Nazario T., & Yil L., 2004).

Definidas de una manera amplia, las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información (Beltrán, citado por Ramon Gonzales, Cueva Gonzales, & Patricia, 1998, págs. 53 -68).

Se puede definir las estrategias de aprendizaje son procedimientos, medios y recursos que el agente de enseñanza se apropia de ella para utilizarla en forma reflexiva y flexible con la intención de iniciar el logro de aprendizajes significativo en los estudiantes, considerando aspectos cognitivos, conocimientos previos y factores motivacionales (Diaz & Hernandez, 2002, pág. 141).

Entonces podemos mencionar que las estrategias son procesos que los estudiantes emplean, como herramienta personal, utilizando todos sus conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas para plantear alternativas de solución frente a los problemas matemáticos encontrados.

Las estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan. Tal como se señaló la importancia de los conocimientos previos resulta fundamental para el aprendizaje. Su activación sirve en un doble sentido; para conocer lo que saben sus alumnos y

para utilizar tal conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes. (Díaz & Hernández, 2002, pág. 34)

Los docentes altamente preparados alertan y preparan a los estudiantes en relación con qué y cómo va a aprender, es decir preparan las condiciones para la activación, generando los conocimientos y experiencias previas con los estudiantes que llegan a la clase, la que permitirá tener una visión sintética, integradora y crítica del tema estudiado, con la finalidad de apropiarse y valorar su propio aprendizaje.

En conclusión, podemos decir que las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos y habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender y solucionar problemas. También diremos que, son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se busca proporcionar al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información.

### **2.2.2. Estrategias heurísticas**

Etimológicamente la palabra heurística proviene del término griego ΕΥΠΙΟΚΕΙΒ, que significa “Hallar, inventar”, en estos últimos tiempos el término se ha ajustado a diferentes áreas y sobre todo en el área de matemática como una técnica o procedimiento práctico para resolver problemas desarrollando la habilidad, creatividad y el pensamiento divergente.

Pólya nos presenta un guía para abordar la solución de un problema, una metodología que es válida más allá del mundo de las matemáticas pues se puede utilizar en cualquier disciplina. Hay un factor subjetivo muy importante en su metodología. Pólya quiere que los alumnos vean cómo piensa un matemático, cómo ataca un problema, cómo conjetura, cómo busca ejemplos y contraejemplos. El nacimiento de cualquier resultado es un momento de gran importancia, se puede siempre preguntar: ¿cómo se hizo?, ¿a qué teorías se recurrió? Y muchas preguntas más. No olvidemos que Euclides en sus Porismas nos planteaba la existencia de problemas que podían tener o no tener solución. (Polya, citado por Bernor Arguedas, 2012, pág. 3)

Las estrategias heurísticas se refieren a aquellas metodologías, procedimientos, conjunto de procedimientos que se activan durante el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de la matemática aplicados para la resolución de problemas en mediación con el estudiante, conocido también como operaciones mentales útiles para resolver problemas que van de los más sencillo a lo más complejo

Los heurísticos identificados por Pólya se enmarcan en comunicar su propia experiencia como matemático para resolver problemas, y pensaba que las estrategias y preguntas de un experto “con gran experiencia en la resolución de problemas” podían ser modeladas por los profesores en las aulas (Polya, citado por Bernor Arguedas, 2012, pág. 3).

Las estrategias de aprendizaje consisten en transformar el problema matemático en una situación más sencilla y resolver con facilidad. Para el cual se debe conocer y aplicar las posibles estrategias o herramientas heurísticas que existen.

Aprender la respuesta de un problema no proporciona una idea cabal del proceso de resolución ya que siempre queda pendiente un paso, a partir del cual se generan varios interrogantes. El estudiante identifica este importante paso al reflexionar sobre la forma en que se llega a la solución del problema. Según (Agudelo, Bedoya, & Restrepo, 2008, pág. 21).

Esta estrategia promueve al estudiante a aprender algo descubriendo por sí mismo, partiendo de una buena comprensión del problema y la adquisición de los conocimientos que es compartido por el docente y el estudiante, considerando sus perspectivas e intereses, comenzando desde lo que saben y lo que no saben; lo que lo gusta aprender, lo que deben conocer, para que las clases sean de interés permanente del estudiante, el papel del docente es hacer que ellos empiecen a descubrir a demostrar sus conocimientos matemáticos.

Las matemáticas son una buena escuela de razonamiento demostrativo”. De hecho, la verdad va más allá: las matemáticas pueden extenderse al

razonamiento demostrativo, que se infiltra en todas las ciencias desde que alcanzan un nivel matemático y lógico suficientemente abstracto y definido. (Polya, citado por Bernor Arguedas, 2012, pág. 4)

### ***2.2.2.1. Aspectos teóricos de la Heurística.***

La teoría de Pólya se basa en el estudio del método Heurístico en la resolución de problemas matemáticos; entendida a la heurística como la capacidad de un sistema para realizar de forma permanente innovaciones positivas para su fin propuesto, desde cuyo punto de vista puede puntualizar como el arte y la ciencia del descubrimiento e invención para resolver problemas desarrollando la creatividad, el pensamiento lateral o pensamiento divergente. Tal como afirma Agudelo, Bedoya y Restrepo “Los métodos heurísticos son estrategias de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución”. (Agudelo, Bedoya, & Restrepo, 2008, pág. 22)

Las estrategias heurísticas son reglas muy generales que consiguen transformar el problema en una situación más sencilla. En la resolución de problemas matemáticos son, más que reglas, técnicas generales que nos ayudan a comprender el problema y favorecen el éxito de encontrar la solución (Salvador, 2004, pág. 4).

En los años 1945 en un libro denominado *How to Solve it* del matemático George Pólya supuso el nacimiento de una nueva doctrina. A raíz de su publicación muchos especialistas matemáticos, lógicos, pedagogos y psicólogos se han ocupado del tema, denominado con categoría heurística moderna, que, a partir de ese momento,

era el estudio de las operaciones mentales referidas únicamente a la resolución de problemas desde el enunciado hasta la resolución (Lorenzo, 1996)

### ***2.2.2.2. ¿Qué es un problema?***

A lo largo de la historia, algunos autores argumentan que 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. Se refiere a una tarea que resulta difícil para el individuo que está tratando de resolverla (Alfaro & Barrantes, 2008)

Un problema es una situación cuya solución no es un inmediatamente accesible al sujeto dado que no cuenta con un algoritmo que la resuelve de manera inmediata, esto implica que es un concepto relativo al sujeto que intenta resolverlos (Alfaro & Barrantes, 2008, pág. 86)

Los problemas matemáticos se presentan como un excelente laboratorio natural en el que se puede estudiar, con claridad y precisión, como las personas adquieren, elaboran y usan habilidades para resolver situaciones problemáticas (Gasco, 2014).

Del mismo modo, el Ministerio de Educación dice que, la definición del problema ha pasado diversas discusiones y ha evolucionado hacia otros conceptos que implica aspectos psicológicos y sociales. Estos son los términos manejados sobre “el problema” a lo largo de la historia: menciona que puede ser alcanzada y superadas los obstáculos para llegar a cumplir un objetivo, buscando de superar el desconocimiento de los algoritmos necesarios para resolver, es necesario la utilización de técnicas matemáticas para la solución. Los problemas planteados en forma individual o grupal, se deben realizar de acuerdo a los procesos, siguiendo ciertos caminos o procedimientos de solución, planteándole a los estudiantes situaciones nuevas, donde

pueda poner en práctica todos sus conocimientos y motivaciones para enfrentarse y dar respuesta (Ministerio de Educación, 2012).

Para trabajar en la resolución de problemas, el estudiante necesita dedicar un tiempo necesario, tener la actitud positiva y desarrollar la motivación extrínseca e intrínseca. Para enfrentarse a un conjunto de problemas, se debe promover el trabajo en pequeños grupos, para luego ser revisado sus intentos de solución como resultado de críticas y opiniones que se dan durante sus presentaciones y discusión en clase. Los docentes mediante el monitoreo y asesoramiento, debe retroalimentar para que cada alumno salga satisfecho al frente a las diferentes situaciones.

Es importante que los estudiantes frente a una situación matemática se plante cuestiones que permitan la utilización de métodos de solución, utilizando diversas estrategias, que son productos de sus investigaciones y prácticas diarias que va adquiriendo a consecuencia de los trabajos y experiencia durante el desarrollo de los problemas matemáticos (Ministerio de Educación, 2012)

En conclusión, resolver un problema significa buscar caminos o formas de salir de una dificultad o un obstáculo, para que de esa manera también se pueda ayudar a los demás que no logran realizarlo; Es un fin, que no es alcanzable con facilidad sin hacer algunos pasos adecuados. En Matemática se considera como una situación que se enfrenta sin tener en claro un camino para llegar a la solución; es decir, desarrollar el conocimiento matemático para llegar a un logro indispensable.

En general, según el texto “Resolvamos 1” del Ministerio de Educación, se puede razonar teniendo presente los siguientes aspectos:

**a) El comportamiento que debe seguir el estudiante**

En la resolución de un ejercicio matemático, se aplica en forma sencilla y ordenada los conocimientos ya adquiridos; en cambio, en un problema es necesario buscar de entender y familiarizarse con la realidad, que perciba y determine caminos de solución, hasta llegar a resolver. (Ministerio de Educación, 2012)

**b) El objetivo que persigue el profesor**

Cuando se resuelve un ejercicio, el docente trata de buscar en el estudiante conocimientos que se conviertan en forma habitual; mientras que, en un problema, se busca de investigar, averiguando situaciones similares y adecuando a su entorno. (Ministerio de Educación, 2012)

**c) El tiempo a emplear**

Para resolver un ejercicio, se puede determinar el tiempo necesario, o programar como meta para resolver una cierta cantidad de ejercicios en una sesión prevista. En el caso de un problema, su solución puede llevar mucho más tiempo, debido a que moviliza la comprensión, el planteamiento y la reflexión de una situación, el cual depende como un estudiante se adecúa con el razonamiento. (Ministerio de Educación, 2012)

**d) La dimensión afectiva**

La resolución de ejercicios casi no genera emociones importantes, su desarrollo crea pasividad y es frecuente confundir “carga motivadora” con “cantidad de ejercicios” que el estudiante realiza; mientras que la solución del problema supone una gran carga motivadora en todo su proceso y predispone a asumir; en forma desafiante,

tanto el cuestionamiento como las formas de resolver y enfrentarse a un problema (Ministerio de Educación, 2012)

Estas distinciones y consideraciones las hemos dado desde un punto de vista objetivo, suponiendo un sujeto ideal; sin embargo, debemos considerar otros parámetros inherentes a él. Lo que para uno es un problema para otro puede ser un simple ejercicio. Esto depende básicamente de lo siguiente: Conocimientos previos, experiencias y habilidades. Diversidad del pensamiento. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 9)

### *2.2.2.3. Aspectos que afectan la solución de problemas.*

#### **a) Aspecto Cognitivo**

Habíamos visto que los conocimientos previos pueden afectar una adecuada resolución de un problema. A ella le agregamos el plano de los metacimientos; plano no observado hasta 1976 y constituido por los conocimientos acerca de nuestros procesos mentales. En este campo, precisamente, se centran los trabajos para la correcta confección de un retrato heurístico del sujeto y su posterior mejora (Ministerio de Educación, 2012, pág. 10)

En el plano metacognitivo, se puede considerar dos características relacionadas entre sí, que son los siguientes: (Ministerio de Educación, 2012)

- Las creencias acerca de los conocimientos.

Se refiere a que se debe conocer las capacidades teniendo presente las aptitudes reales que pueden existir. Se refiere también sobre las situaciones realizadas por medio de la experiencia de cada persona que le causa duda o preocupación, de acuerdo con lo que él “cree” de su manejo cognitivo. Aquí se encuentran las personas que prefieren resolver con facilidad los problemas algebraicos que los problemas geométricos. (Ministerio de Educación, 2012)

- La regulación y control de la propia cognición.

Se refiere a un caso reflexivo y de interiorización del conocimiento. Con el deseo de orientar el camino, actitud y grado de persistencia en tal o cual estrategia resolutoria. (Ministerio de Educación, 2012)

Como señala Alan Schoenfeld, la diferencia entre un novato y un hábil en resolución de problemas suele situarse en el plano metacognitivo; por esta razón, muchos investigadores trabajan en esta área, a fin de mejorar la habilidad para resolver problemas. Alan Schoenfeld (2006) citado por (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11)

#### **b) Aspecto afectivo**

La dimensión afectiva es vital en la resolución de problemas matemáticos. La carga emotiva puede llevarnos a importantes satisfacciones, pero también nos puede sumir en una peligrosa frustración. Por eso, es importante que el profesor seleccione, adecuadamente, los problemas que trabajará con sus estudiantes, con el fin de proponer investigaciones que le sea posible abordar. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11)

Según M. Callego” Uno de los aspectos fundamentales para resolver problemas matemáticos es la dimensión afectiva, encargada de darnos emoción y satisfacción, como también puede conducirnos a la frustración. A razón de eso es fundamental que el docente seleccione adecuadamente los problemas que se van desarrollar con los estudiantes. M. Gallejo citado por (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11)

Estos elementos de la dimensión afectiva, que más les satura a los estudiantes durante la resolución de los problemas matemáticos son los siguientes:

- Debemos tener en claro que las actividades matemáticas se deben resolver en poco tiempo. Si te quedas bloqueado, se tenderá a perder más tiempo.

- Se busca de trabajar en la misma dirección. Si no se logra por ese camino, se renuncia la tarea.
- El problema está terminado cuando se llega a una solución correcta, caso contrario el tiempo usado fue en vano.

Frente a estas creencias, los estudiantes observan sentimientos de frustración en la hora del trabajo personal cuando:

- Al resolver un problema, demoran demasiado.
- No se logra resolver el problema con el método aprendido en la clase.
- La respuesta obtenida no es la correcta.

El cual produce sentimientos de rechazo a las tareas de resolver los problemas matemáticos. Para levantar el ánimo, se debe realizar motivaciones que despierten el interés en los estudiantes presentando curiosidades, juegos lógicos, trucos de magia, etc. Convirtiendo de esa manera que la matemática es un juego de números; caso contrario, no se logrará conseguir los objetivos de una lección de clase.

### **c) Influencia del contexto**

Se piensa que la matemática es el filtro de las universidades, pero en las escuelas o colegios es el área con más desaprobados, sucede porque los estudiantes no valoran, solo piensan en aprobar las evaluaciones sin tener presente lo que les servirá en la vida.

En el transcurso de la vida cotidiana, se desarrolla la resolución de problemas; cuando se percibe informaciones a diario, ayuda comprender, analizar y tomar

decisiones. Por tal razón se sabe que el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos, ayuda a mejorar el proceso de la enseñanza aprendizaje.

#### ***2.2.2.4. Fases para la resolución de problemas.***

Ministerio de educación (2013), en el módulo de resolución de problemas “Resolvamos 1” sugiere que, en la resolución de problemas, existen diferentes esquemas que van a ayudar al estudiante para empezar a afrontar la resolución de problemas, las cuales son realidades novedosas, siguiendo un orden adecuado según cada autor, Enseguida se presenta a algunos de ellos que son los más reconocidos (Ministerio de Educación del Perú, 2013):

#### ***Esquema de Wallas (1971)***

El modelo de Wallas, es uno de los modelos que ha influido sobre el proceso creativo, conocido como el arte del pensamiento, dividido en cuatro fases que se han producido durante el tiempo y hasta nuestros días. La creatividad ayuda a desarrollar el proceso cognitivo y las habilidades del pensamiento, principalmente la creatividad conduce a la motivación intrínseca, que procede del interior de una persona frente a sus cualidades en realizar una tarea, la motivación interior influye positivamente nuestra producción creativa (Pascale, 2012).

- **Familiarización**

Significa comprender el problema y buscar adecuarlo a la realidad convirtiendo en problema real, usando términos sencillos.

- **Incubación**

Se inicia a descubrir posibles soluciones que pueden satisfacer al problema, de los cuales habrá que discernir uno, que puede acertar correctamente la respuesta que pide la pregunta.

- **Inspiración**

Es el comienzo de la búsqueda de ideas que puede encaminar a la solución, basándose a los ejemplos similares que se desarrollaron anteriormente, luego desarrollar lo que es más pertinente.

- **Ejecución**

Se comienza a desarrollar la idea o camino definido para llegar a la solución.

- **Verificación**

Una vez encontrada la respuesta del problema, se comienza a comprobar su veracidad, si responde o no al enunciado.

#### ***2.2.2.4.1. Esquema de Mason-Burton-Stacey (1982)***

Es una propuesta metodológica basada en la resolución de problemas que permite el desarrollo del pensamiento matemático mediante la sistematización y reflexión que desarrolla cada individuo. Dicha propuesta está influenciada por los planeamientos de Pólya (Gómez, 2009).

Estas estrategias identifican tres fases del proceso de resolución de matemáticas: entrada, ataque y revisión; que están asociadas a los llamados rótulos, que son unas etiquetas que se aconseja utilizar durante la resolución de cualquier problema matemático y que se vuelve en una manera de sistematizar el proceso de resolución, para poder analizar durante el proceso de resolución. Las características de

cada una de las fases con sus respectivos rótulos son descritas a continuación (Gómez, 2009):

- Abordaje.

Esta fase tiene que ver con formular el problema de forma precisa y decidir exactamente qué es lo que se quiere hacer. Hay que hacerse con el problema de dos maneras distintas; identificando la información que se da y determinando qué es lo que se pregunta realmente. Por último, se debe hacer preparativos técnicos para el ataque central, que pueden consistir en decidir una notación a utilizar o una forma de anotar los resultados de las particularizaciones. Por estas razones es útil estructurar el trabajo en la fase de abordaje respondiendo a las tres preguntas siguientes, que a su vez son rótulos: ¿Qué es lo que sé?, ¿Qué es lo que quiero? y ¿Qué puedo usar? (Gómez, 2009)

- Ataque.

La fase de ataque está determinada cuando se siente que el problema se ha instalado dentro de la mente y ya es propiedad del individuo, y se completa cuando o bien se abandona o bien se resuelve (Gómez, 2009)

- Revisión.

Está determinada cuando se consigue una resolución razonablemente buena o cuando se está a punto de rendirse, en este momento es esencial revisar el trabajo hecho. Como su nombre lo indica, es el momento de mirar atrás, a lo que ha pasado, para mejorar y ampliar la capacidad de razonamiento y para intentar situar la resolución en un contexto más general. Comprobar, Reflexionar, y Extender. Son los rótulos que se aconseja utilizar en la fase de revisión (Gómez, 2009)

#### 2.2.2.4.2. *Método ideal, Brastford y Stein (1984)*

Presentan un método para resolver problemas que consta de las siguientes cinco componentes: (Aula de Reflexión, 2018)

- Identificación del problema

Leer cuidadosamente e ir identificando los datos y lo que se no pide encontrar.

- Definición y representación del problema

Significa procurar describirlo y representarlo con toda la precisión y cuidado que sea posible. Formularlo, a veces, en forma de pregunta. Una adecuada forma de representación conduce a una eficiente solución (Aula de Reflexión, 2018).

- Exploración de posibles estrategias

Explorar vías o métodos de solución. Esto requiere analizar, cómo estamos reaccionando ante el problema y la consideración de otras estrategias de las cuales podríamos valernos (Aula de Reflexión, 2018).

- Descomponer el problema en sus componentes elementales

Esto resulta hacer el problema más sencillo. Lo mismo ocurrirá si somos sistemáticos en el esfuerzo por comprender y entender la información (Aula de Reflexión, 2018).

- Observación y evaluación de los efectos de las actividades.

Actuar basándose en una adecuada definición del problema y en la opción por una estrategia o plan conveniente y observar si se ha logrado hacerlas funcionar (Aula de Reflexión, 2018).

#### 2.2.2.4.3. *Esquema de Alan Schoenfeld (1985)*

Pero aun así El matemático norteamericano propone cuatro fases basado en la propuesta de Pólya. En cada una de esas fases presenta una serie de pautas y estrategias heurísticas (Julia, 2016/2017).

- Análisis.

Trazar un diagrama si es posible. - Examinar casos particulares. - Probar a simplificar el problema (Julia, 2016/2017).

- Exploración.

Examinar problemas esencialmente equivalentes: sustituyendo condiciones por otras equivalentes, recomblando los elementos del problema - Examinar problemas ligeramente modificados: establecer sus objetivos, descomponer el problema en casos y analizar caso por caso. - Examinar problemas ampliamente modificados: construir problemas semejantes con menos variables, tratar de sacar partido de problemas afines respecto a la forma, los datos o las conclusiones (Julia, 2016/2017).

- Ejecución.

Comprobación de la solución obtenida: esta fase se llevará a cabo mediante la contestación a las siguientes cuestiones: - ¿Utiliza todos los datos pertinentes? - ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables? - ¿Resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala? - ¿Es posible obtener la misma solución por otro método? - ¿Puede quedar concretada en

casos particulares? - ¿Es posible reducirla a resultados conocidos? - ¿Es posible utilizarla para generar algo ya conocido? (Julia, 2016/2017)

#### **2.2.2.4.4. Esquema de George Pólya**

Según el texto “Resolvamos 1” (Ministerio de Educación, 2012), Pólya se apoya en cuatro fases para la resolución de problemas:

- **Comprender el Problema.**

Significa leer atentamente el problema, y expresarlo con sus propias palabras, usando un lenguaje al nivel del estudiante. Para que de esa manera se puede perder el temor y la tensión que se presenta en la hora de resolver el problema.

Se puede entender como la etapa de familiarización, puesto que experimenta la tensión de encontrar un plan de solución, que en algunos casos puede despertar el interés y en otros el desinterés.

Algunas preguntas que pueden ayudar a familiarizarse con el problema y comprenderlo el enunciado puede ser:

- ¿Qué dice el problema? ¿Qué pide?
  - ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema?
  - ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama?
  - ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?
  - ¿Es posible estimar la respuesta?
- **Concebir un plan.**

Conjunto de estrategias heurísticas que buscan de unir entre los datos y la incógnita para que el problema sea resuelto. Es la elaboración de un plan o estrategia que conduce a un resultado. Se debe ayudar a los estudiantes a elaborar técnicas mediante preguntas:

- ¿Este dato, a qué conclusiones hace llegar?
  - ¿Recuerda algún problema parecido a este que pueda ayudarle a resolverlo?
  - ¿Puede enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
  - ¿Usó todos los datos?, ¿usó todas las condiciones?, ¿ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema?
  - ¿Se puede resolver este problema por partes?
  - Intente organizar los datos en tablas o gráficos.
  - ¿Hay diferentes caminos para resolver este problema?
  - ¿Cuál es su plan para resolver el problema?
- **Ejecución del plan.**

Es el comienzo del desarrollo de la operación escogida que conduce a la respuesta. Se debe realizar con cuidado verificando paso a paso si la respuesta está conduciendo a una situación positiva o negativa. Si lo lleva a la solución, se comienza con la siguiente fase; caso contrario se repetirá la fase dos. En este caso se debe estar con una actitud positiva de seguir adelante.

El énfasis que debe ser dado aquí es a la habilidad del estudiante en ejecutar el plan trazado y no a los cálculos en sí. Hay una tendencia muy fuerte (que

debemos evitar) de reducir todo el proceso de resolución de problemas a los simples cálculos que llevan a las respuestas correctas (Dante, 2002., pág. 8).

- **Visión retrospectiva.**

Una vez encontrada la solución, se realiza la revisión o verificación, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de encontrar otras estrategias diferentes, para llegar a la solución.

Las preguntas que ayudan a responder en esta fase son:

- ¿Su respuesta tiene sentido?
- ¿Está de acuerdo con la información del problema?
- ¿Hay otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes?
- ¿Se puede generalizar?

**Tabla 1.**

**Modelo teórico para los estudiantes**

<b>Modelo teórico</b>	<b>Para los estudiantes</b>
Familiarización y comprensión	Antes de hacer vamos a entender
Búsqueda de estrategias y elaboración de un plan	Elabora un plan de acción
Ejecución del plan y control	Desarrolla tu plan
Visión retrospectiva y prospectiva	Sácale el jugo a tu experiencia

Fuente: Módulo de resolución de problemas Resolvamos 1. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 12)

Cuando se ha obtenido una solución (no una respuesta, podría haber varias o ninguna), se ingresa a la cuarta fase, donde se efectúa una reflexión acerca del

proceso ejecutado. Asimismo, se realiza una verificación de la solución, pudiendo modificarse el problema o generalizar los resultados.

Esta última fase ha tomado gran fuerza en investigaciones recientes y es considerada como la más importante en el proceso heurístico. Estudios actuales afirman que es posible mejorar las habilidades para resolver problemas si se mejora el aspecto metacognitivo. Para ello, la herramienta más poderosa es la metarreflexión consciente, que nos permite observar nuestros bloqueos, emociones, etc., al resolver un problema (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14).

#### **Estrategias para la reflexión:**

- Controlar paso a paso lo que se hace.
- Verificar y comparar la solución.
- Ubicar los puntos difíciles.
- Modificar las condiciones o los datos del problema y resolver uno nuevo.
- Reflexionar sobre la naturaleza del problema general.

*Figura 1: Estrategias para la reflexión. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14)*

Esta es una fase esencial para el mejoramiento de la habilidad del estudiante al enfrentarse con problemas. Los psicólogos e investigadores la señalan como la fase principal para el conocimiento de la persona, de sus procesos mentales, sus preferencias y sensaciones durante el proceso de solución. Al contrario de lo que se suele pensar, solucionar un problema entraña diversas emociones y sentimientos que pueden ser el motor que impulse a buscar resultados o, por el contrario, que bloquee dicho proceso, en caso de ocurrir emociones negativas. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14)

#### **Promover la reflexión sobre el proceso de solución**

- Una estrategia interesante es el uso del problema como fichero mental para resolver nuevos problemas. Los estudiantes deben incorporar la idea de que cada vez que encuentran una solución, el procedimiento y su resultado pasan a formar parte de nuestras redes mentales de conocimientos, que podemos activarlos en otras situaciones.
- Para educar la flexibilidad del pensamiento, el docente puede incentivar a que busquen y presenten otros caminos de solución al problema. Visualizar soluciones desde otras perspectivas ayuda a incorporar heurísticas útiles que pueden ser usadas luego, en forma deliberada, cuando sean necesarias.
- Realizar variaciones y presentar preguntas o generalizaciones del problema dado van a desarrollar la capacidad de investigación de nuestros estudiantes. Promover líneas de investigación, así no sean abordadas en el momento, ayudará a entender

*Figura 2: Promover la reflexión sobre el proceso de solución (Ministerio de Educación, 2012, pág. 14)*

#### **2.2.2.5. Resolución de problemas.**

La resolución de problemas se entiende como una competencia que implica un proceso complejo; una capacidad, que involucra movilizar conocimientos y procesos de resolución para un fin de aprendizaje más superior; es una estrategia que sigue las fases y procesos que les dan identidad respecto a otras. La resolución de problemas como un enfoque, orienta y da sentido a la educación matemática, con el propósito que se persigue de resolver problemas en el actuar y pensar matemáticamente para orientar el proceso de la enseñanza y aprendizaje. En nuestro sistema educativo, este enfoque de resolución de problemas orienta la actividad matemática en la escuela, de tal manera que le permite al estudiante situarse en diversos contextos para crear, recrear, investigar y resolver problemas; involucrando la prueba de diversos caminos de resolución, el análisis de estrategias y formas de representación, la sistematización y comunicación de los nuevos conocimientos (Ministerio de Educación, 2015).

Desde una perspectiva histórica la resolución de problemas ha sido siempre el motor que ha impulsado el desarrollo de la matemática. En los primeros años de la década de los años 80 del siglo XX, el NTCM de los Estados Unidos de Norte América hizo algunas recomendaciones sobre la enseñanza de la matemática, las que tuvieron una gran repercusión en todo el mundo. La primera de esas recomendaciones decía:

“El Consejo Nacional de Profesores de Matemática recomienda que en los años 80 la Resolución de Problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de matemática en las escuelas”. (Noceda Herrera, 2000)

La compleja evolución de la historia de esta ciencia muestra que el conocimiento matemático fue construido como respuesta a preguntas que fueron transformadas en muchos problemas provenientes de diferentes orígenes y contextos; tales como problemas de orden práctico, problemas vinculados a otras ciencias y también problemas de investigación internos a la propia matemática. De este modo se puede decir que la actividad de resolución de problemas ha sido el centro de la elaboración del conocimiento matemático generando la convicción de que “hacer matemática es resolver problemas”.

Al resolver problemas se aprende a matematizar, lo que es uno de los objetivos básicos para la formación de los estudiantes. Con ello aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos y mejorando su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas.

La resolución de problemas está siendo muy estudiada e investigada por los educadores (Ministerio de Educación, 2012).

Entre los fines de la resolución de problemas tenemos:

- Hacer que el estudiante piense productivamente.
- Desarrollar su razonamiento.
- Enseñarle a enfrentar situaciones nuevas.
- Darle la oportunidad de involucrarse con las aplicaciones de la matemática.
- Hacer que las clases de matemática sean más interesantes y desafiantes.
- Equiparlo con estrategias para resolver problemas.
- Darle una buena base matemática.

### **2.2.3. Algunas estrategias en la resolución de problemas.**

Según el texto “Resolvamos 1”, (Ministerio de Educación, 2012) Para resolver los problemas matemáticos, se debe buscar diversos métodos o caminos pertinentes donde se debe estar en la capacidad de combinar estrategias creativamente en cada etapa de desarrollo de la resolución, debemos estar en claro qué estrategia se utilizará en la siguiente fase.

### ***2.2.3.1. Estrategias de comprensión.***

Para comenzar a resolver un problema, debemos tener en cuenta las siguientes estrategias:

#### ***2.2.3.1.1. Lectura analítica.***

Leer analíticamente un texto es dividirlo en unidades que proporcionen algún tipo de información y establecer, luego, cómo estas partes del texto se interrelacionan y muestran el panorama de lo que se quiere decir. Al leer un problema de manera analítica uno puede preguntarse: ¿Quiénes participan en la historia?, ¿Qué es lo que no varía a lo largo de la historia?, ¿Cuántos estados se perciben en el texto?, ¿Cuáles son los datos que nos proporcionan?, ¿qué datos son relevantes para resolver el problema?, ¿qué es lo que debemos encontrar?, ¿qué condiciones se imponen a lo que buscamos?, entre otras preguntas, que ayudarán a que el estudiante se familiarice y le pierda temor a la situación. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 15)

Ayuda en la comprensión lectora del texto, dando origen a un problema, pero no siempre lleva a la solución. Leer analíticamente no significa encontrar las palabras exactas o tipos de variable, pues en la vida real los problemas matemáticos a veces no contienen esas palabras claves que aparecen en problemas planteados en los libros, y el educando se centrará erróneamente en el problema si utiliza este mecanismo.

***Es importante para la comprensión de problemas porque contienen elementos matemáticos como los números, los diagramas, la relación que existe dentro de una historia, o una realidad compleja que no es igual que leer un cuento.***

#### ***2.2.3.1.2. Parafrasear.***

Se explica como el contenido de un texto, de un modo diferente, más sencillo para comprender y clarificar las ideas que presenta el problema.

También se puede decir que podemos desarrollar el contenido de un modo más concreto de acuerdo a la realidad del lector, que beneficiará a mejorar su comprensión.

Parafrasear es indicar lo más importante de una historia evitando las particularidades (Ministerio de Educación, 2012).

### **Tabla 2.**

#### ***Ejemplo de parafraseo.***

Problema	Parafraseo
Jaime es el organizador de la fiesta de fin de año de su colegio. Él ha proyectado ganar S/ 4800, para lo cual reparte 200 tarjetas, pero, lamentablemente, solo se vendieron 130 tarjetas lo cual le causó una pérdida de S/. 150. ¿Cuánto invirtió en la fiesta?	Una persona organiza una fiesta; para ganar necesita vender una cantidad de tarjetas, pero vendió menos y perdió. Nos piden saber cuánto invirtió en la fiesta

Fuente: Módulo Resolución de problemas Resolvamos 1. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 15)

#### **2.2.3.1.3. Hacer esquemas**

La capacidad de representar una situación compleja mediante esquemas es algo que se va aprendiendo desde los primeros años de escolaridad y continúa en proceso de construcción toda la vida. Hacer e interpretar esquemas son algunas de las capacidades más necesarias en nuestra vida laboral adulta. En diversas situaciones cotidianas se requiere que la esquematización de los sistemas, las situaciones, los procesos, con el fin de comprenderlos mejor. Un esquema apunta a encontrar una estrategia de solución; no existe una relación directa entre hacer un esquema y dar solución a un problema, pero ayuda mucho en este proceso. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 15)

#### **2.2.3.2. Estrategias de resolución.**

Según el texto “Resolvamos 1” del ministerio de educación, una estrategia importante en la búsqueda de soluciones es representar el problema mediante algún organizador visual como:

### 2.2.3.2.1. Diagramas de tiras

Se utiliza para identificar las partes de un todo, y así ayudarnos a resolver problemas que se puedan representar visualmente, también es de mucha ayuda para resolver problemas de fracciones.

Es la fracción del rectángulo donde cada uno de ellos representa la unidad, donde cada una de ellas está dividida en distintas porciones. Con los cuales se pueden estudiar las relaciones existentes entre ellos y realizar las operaciones; también se usa en las variaciones de tiempo.

Ejemplo:

La cuarta parte de las entradas para el encuentro deportivo de Perú Vs Argentina se vendió días antes del evento y unas horas antes se vendió  $\frac{1}{4}$  del resto. Finalmente, quedaron 520 sin vender. ¿Cuál era el número total de entradas previsto para el partido?

Solución: Cantidad: Número total de entradas.

Elaboramos un diagrama de tiras.

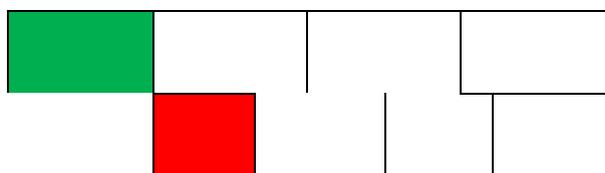


Figura 3: Diagrama de tiras (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)

### 2.2.3.2.2. Diagramas tabulares (tablas)

Es una representación de la información ordenadas en filas y columnas, Esta información obtenida es obtenida de los datos del problema.

Los diagramas tabulares son un mecanismo de ordenamiento de datos en tablas que facilita la interpretación para resolver un problema.

Ejemplo:

Dos Estudiantes tienen pinturas, lapiceros y reglas en sus cartucheras. Hay 6 lapiceros en total. Zaraí tiene el doble de pinturas que Beker, quien tiene 5 reglas más que pinturas. Zaraí tiene tantas reglas como pinturas tiene Beker. Zaraí tiene 18 útiles y no tiene lapiceros. ¿Cuántas pinturas, lapiceros y reglas tienen cada uno?

Solución:

Grupo 1: Zaraí, Beker.

Grupo 2: Pinturas, lapiceros y reglas.

**Tabla 3:**

**Resolución del problema.**

	Pinturas	Lapiceros	Reglas	<b>Total</b>
Mónica	$2r$	0	$r$	18
Felipe	$r$	6	$r+5$	
<b>Total</b>		6		

Fuente: Módulo Resolución de problemas Resolvamos 1. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)

### **2.2.3.2.3. Diagramas analógicos**

Se usa en los problemas geométricos.

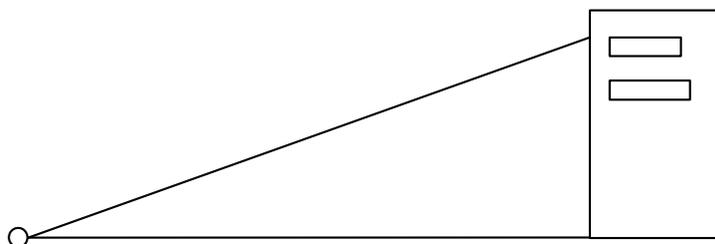
Son esquemas con los cuales se representan la realidad de manera similar, pero en forma esquemática o proporcional, sin considerar los elementos irrelevantes al problema. Se representa las relaciones entre los datos y las incógnitas del enunciado.

Ejemplo:

Un soldado de 1.75 m de tamaño transita hacia un cuartel a razón de 1,4 m/s. Si hay una lamparilla sobre la tierra a 20 metros del cuartel, ¿Cuántos mide la sombra del soldado sobre el cuartel cuando se localiza a 12 metros sobre él?

Solución:

Representemos mediante un diagrama la situación del problema.



*Figura 4: Representación gráfica del problema (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)*

#### **2.2.3.2.4. Diagramas de flujo**

Es la representación gráfica y esquemática de ideas o datos que tiene un problema y que lleva a un resultado positivo.

Se manejan “cuando una cantidad varía a lo largo del tiempo o cuando tenemos la situación final de esta cantidad. Asimismo, cuando se dan secuencias de pasos para encontrar objetos matemáticos, entre otras aplicaciones” (Ministerio de Educación, 2012).

Ejemplo:

Un número se cuadruplica, luego se le resta 3 después se cambian las cifras del número. Por último, se divide por 9 y se obtiene a 6. ¿Cuál era el número inicial?

Solución:

Haremos un diagrama que indique las fases por las que pasó el número.

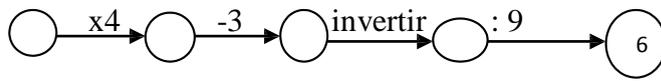


Figura 5: Fases por las que pasó un número (Ministerio de Educación, 2012, pág. 16)

### 2.2.3.2.5. Diagramas conjuntistas

Es la representación gráfica que indica la relación que existe entre dos o más conjuntos.

Se usa cuando se trata de una información acerca de dos o más grupos, donde los elementos pueden pertenecer a más de un conjunto. También cuando se desea realizar clasificaciones. Los más usuales son los diagramas de Venn y los de Carroll.

Ejemplo:

De los 35 alumnos de primer grado de secundaria, 23 usan lentes y 20 usan reloj ¿Cuántas usan ambas cosas?

Solución: Grupo1: Alumnos que utilizan lentes.

Grupo 2: Alumnos que utilizan reloj.

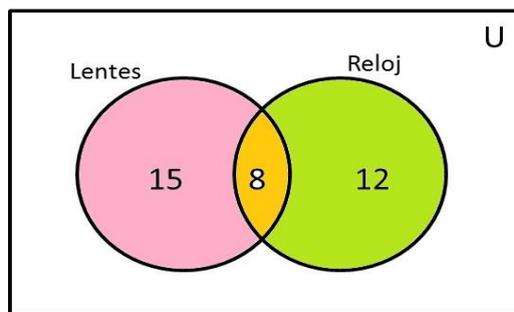


Figura 6. Texto del MINEDU de la Resolución de Problemas – Resolvamos 1 pag. 16

### 2.2.3.2.6. Diagramas cartesianos

“Son de gran utilidad cuando se desea representar funciones o cuando tenemos pares ordenados o relaciones entre dos variables” (Ministerio de Educación, 2012).

Ejemplo:

El incremento de un conjunto de microbios se da con el pasar de los días en forma constante. Al inicio, había 6 microbios: después de 16 días hay 40. ¿Cuántos días pasarán desde el inicio para que la colonia tenga 800 microbios?

Solución: Cantidad: Organizaremos los datos en un gráfico cartesiano.

Pares ordenados: (0;6) (16;40)

#### **2.2.3.2.7. Diagramas lineales**

“Se usan cuando se cuenta con información acerca de una característica de un solo grupo. Generalmente se emplean para ordenar los elementos del grupo con respecto a esa característica” (Ministerio de Educación, 2012).

Ejemplo:

Se sabe que, Simeón como Adam están más alegres que Tito, mientras que Miguel está menos alegre que Simeón, pero más alegre que Adam, ¿Quién está menos alegre?

Solución: Simeón, Adam, Tito y Miguel.



#### **2.2.3.2.8. Diagramas de árbol**

Es una representación gráfica que tiene la forma de un árbol, se usa para determinar los posibles resultados que puede tener un experimento aleatorio conociendo el número de objetos que conforman en el problema. Se utiliza para resolver los problemas estadísticos de conteo y probabilidad; también en los principios de adición y sustracción.

Ejemplo:

Un organizador de chimaychi, quiere preparar un dúo mixto (masculino y femenino). El organizador puede elegir entre tres cantantes femeninos y dos cantantes masculinos. ¿Cuántos dúos mixtos diferentes podrá formar?

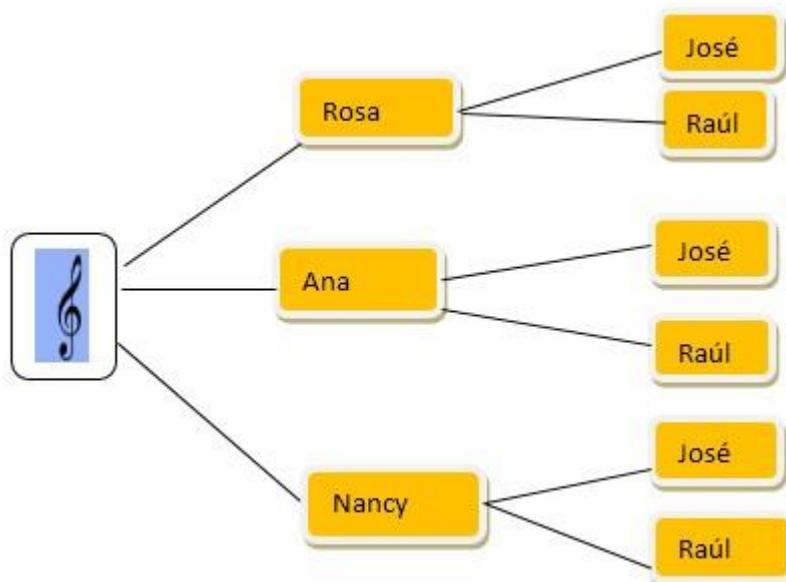


Figura 7: Representación gráfica del Problema.

### 2.2.3.2.9. Buscar patrones

Es el juego de números o letras que tiene el problema, donde se busca encontrar un patrón que permita hacer una hipótesis que al final es demostrado.

En algunos casos de problemas es necesario experimentar con varias cuestiones con el deseo de descubrir modelos o métodos que luego se utilizarán para alcanzar la solución.

Ejemplo: La siguiente figura se conoce como el triángulo de Pascal.

1
1 1
1 2 1
3 3 1
4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

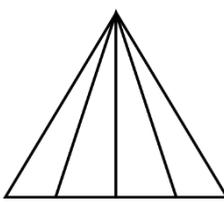
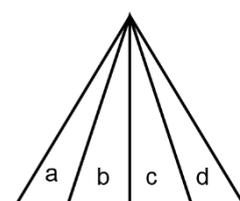
**Figura 8. El triángulo de Pascal Texto del MINEDU sobre Resolución de Problemas – Resolvamos 1 (Ministerio de Educación, 2012)**

Como se observa, cada hilera comienza por uno, ¿Qué número continua al 1 en la hilera 35?, ¿En la hilera número 20, ¿cuál será la suma total?, ¿Se puede hallar en el triángulo de Pascal un modelo general?

**2.2.3.2.10. Lista sistemática**

En los casos en que se requiere la enumeración de objetos matemáticos es conveniente realizar un conteo o listado organizado, con el fin de no dejar de lado ninguna posibilidad. Esta estrategia es muy útil al buscar soluciones en una ecuación polinómica, para encontrar espacios muestrales o resolver problemas de permutaciones o combinaciones.

Ejemplo:

<p>¿Cuántos triángulos se puede contar en el siguiente esquema?</p> 	<p>Representemos con una letra minúscula a cada triángulo que se ha dividido.</p> 
---	--

**Figura 9. Texto del MINEDU sobre Resolución de Problemas – Resolvamos 1 (Ministerio de Educación, 2012)**

Solución:

Identifiquemos la cantidad de triángulos según el número de letras:

Con una letra: a-b-c-d = 4 triángulos

Con dos letras: ab-bc-cd = 3 triángulos

Con tres letras: abc-bcd = 2 triángulos

Con cuatro letras: abcd = 1 triángulo

Total obtenemos: 4+3+2+1= 10 triángulos.

**2.2.3.2.11. Razonar lógicamente**

El razonamiento lógico es la actividad mental que consiste en ordenar estructuradamente ideas para la resolución de problemas matemáticos para que de ese modo se llegue a una conclusión o resultado final.

Un ejemplo clásico es el siguiente acertijo:

Ejemplo:

Jonás, Javier, Tereso y Romelia son guardias en un museo. Jonás, Javier, Tereso y Romelia realizan guardia 4 días a la semana. Dos personas solamente hacen guardia cada día. Nadie hace tres días de guardia seguidos.

¿Cuál de los tres hombres no hace guardia con Rosa?

Solución:

Veamos una lista parcial que muestra los días de la semana en los que cada uno hace de guardia:

**Tabla 4:**

**Trabajos por día**

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Jonás	Tereso	Romelia	Jonás	Javier	Tereso	Romelia
Javier						

Fuente: Modulo de resolución de problemas, resolvamos 1 (Ministerio de Educación, 2012)

**2.2.3.2.12. Plantea una ecuación**

A nivel elemental, una técnica de modelación por excelencia es el planteo de ecuaciones. Lo más importante para aplicar con éxito es la práctica que debemos hacer

en la traducción del lenguaje normal al lenguaje algebraico. Es bueno ponerse de acuerdo en cuanto a convenciones generales de redacción para no crear ambigüedades. (Ministerio de Educación, 2012)

Ejemplo:

Dos velas del mismo tamaño se prenden a la misma hora. La primera se termina en 4 horas y la segunda en 3. ¿Cuánto tiempo pasa, después de haberse encendido, hasta que la primera vela tiene doble longitud que la segunda?

Solución:

- La primera vela se consume en la cuarta parte cada hora. La segunda se consume en la tercera parte cada hora.

Tiene que verificarse, por tanto:

$$L - (1/4)Lx = 2$$

- Es decir 2 horas 24 minutos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de la investigación

La investigación tiene un diseño longitudinal descriptivo, porque tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades de una o más variables de una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas y proporcionar su descripción. (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014)

*Tabla 5: El Grupo de investigación y variable a observar.*

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE A OBSERVAR
Estudiantes de las instituciones educativas públicas del distrito de Yanama	M $\longrightarrow$ O

M = Estudiantes de primer grado de secundaria.

O = Estrategias de resolución de problemas matemáticos.

#### 3.2. Población y muestra

##### a) Universo

El universo o población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Por lo tanto, es preferible, establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales que deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. Los criterios que cada investigador cumpla dependen de sus objetivos de estudio, y es importante establecerlos de manera muy específica (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014).

En la presente investigación se consideró como población a todos los estudiantes de los colegios pertenecientes al primer grado de Educación Secundaria de menores de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Yanama, provincia de Yungay, departamento Ancash. Tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6.**

***Cuadro con los datos de las Instituciones educativas***

Institución Educativa	Grado	Sección	Estudiantes
I.E.P. "Santo Domingo Savio" Alpabamba	1°	Única	15
I.E.P. "La inmaculada" Cunya	1°	Única	16
I.E.P. "San Isidro" Llanlla	1°	Única	16
I.E.P. "Dos de Mayo" Pacarisca	1°	Única	14
I.E.P. "Nestor Escudero Oliveros" Chaluá	1°	Única	15
I.E.P. "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas	1°	Única	20
I.E.P. "San Juan Bosco" Yanama	1°	Única	26
TOTAL			122

FUENTE: Nómima de matrícula 2018 de las instituciones educativas públicas del Distrito de Yanama.

**b) Muestra**

La muestra es, en esencia, un sub grupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Todas las muestras (en el enfoque cuantitativo) deben ser representativas; por tanto, el uso de los términos al azar y aleatorio sólo denota un tipo de procedimiento mecánico relacionado con la probabilidad y con la selección de elementos o unidades, pero no aclara el tipo de muestra ni el procedimiento de muestreo (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 175).

Para la investigación el universo y la muestra son el mismo, puesto que son los estudiantes del primer grado de secundaria de todas la Instituciones Educativas del distrito de Yanama.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

*Tabla 7. Definición y operacionalización de variables e indicadores*

Variable	Definición	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores
Estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria	Las estrategias de resolución de problemas se enmarcan en comunicar su propia experiencia como matemático para resolver problemas, y pensar que las estrategias y preguntas de un experto “con gran experiencia en la resolución de problemas” podían ser modeladas por los profesores en las aulas (Polya, citado por Bernor Arguedas, 2012, pág. 3).	Estrategias de comprensión.	Lectura analítica	• Lee analíticamente un texto.
			Parafraseo	• Explica el contenido del problema de manera sencilla.
			Hacer esquemas	• Elabora esquemas para representar una situación compleja.
		Estrategias de Resolución.	Diagramas de tiras.	• Construye un diagrama de tiras para resolver el problema.
			Diagrama tabular.	• Elabora un diagrama tabular para resolver el problema.
			Diagrama analógico.	• Construye un diagrama analógico para representar el problema.
			Diagrama de flujo	• Elabora un esquema para resolver problemas matemáticos.
			Diagrama conjuntista.	• Elabora un esquema conjuntista para resolver problemas matemáticos.
			Diagramas cartesianos	• Construye un diagrama cartesiano para resolver problemas matemáticos.
			Diagrama lineal.	• Elabora un diagrama lineal para resolver problemas matemáticos.
			Diagramas de árbol.	• Construye el diagrama de árbol para resolver problemas matemáticos.
			Buscar Patrones.	• Utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos.
			Lista sistemática.	• Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos.
			Razonar lógicamente.	• Desarrolla el razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos.
			Plantea una ecuación.	• Plantea ecuaciones para resolver problemas matemáticos.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En los trabajos de investigación es necesario seleccionar las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de datos y responder a los objetivos planteados.

La técnica “[...]”, *es el procedimiento o forma particular de obtener datos o información*” (Arias, 2006, pág. 67)), son los medios por los cuales el investigador procede a recoger información requerida de una realidad o fenómeno en función a los objetivos de estudio (Sánchez, C. y Reyes, H., 2006) y “[...] *Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre otras*” (Palella, S. y Martins, P., 2006, pág. 126). La técnica seleccionada para recolectar la información en la investigación a realizar ha sido la encuesta dirigida a los estudiantes del primer grado de educación secundaria, para identificar las estrategias que utilizan en la resolución de problemas matemáticos.

Los instrumentos son herramientas mediante las cuales vamos a recoger los datos e informaciones necesarias para probar o contrastar nuestras hipótesis de investigación ( Ñaupas, H., Mejia, E., Novoa, E., 2011) De entre los diferentes tipos de instrumentos he seleccionado el cuestionario.

El cuestionario estaba conformado por la resolución de problemas matemáticos con diferentes estrategias, teniendo en cuenta las dimensiones. La primera dimensión “Estrategias de comprensión” se aplica en todas las resoluciones de problemas, debido a que son pasos fundamentales. En la segunda dimensión “Estrategias de Resolución” son aquellas estrategias que se deben utilizar durante el desarrollo de una situación y en los problemas planteados están presente todos los indicadores. Dichas preguntas son de selección múltiple. La prueba objetiva consta de 12 preguntas que responde a

15 ítems cuya valorización de las respuestas se realizará de manera dicotómica donde:  
respuesta correcta=1,33 respuesta incorrecta =0.

**Tabla 8.**

*Baremo de organización de resultados por cada dimensión de la variable.*

18-20	Excelente
15- 17	Bueno
11-14	Regular
0-10	Desaprobado

**3.5. Plan de análisis**

Para llevar adelante el proyecto se aplicará el instrumento, escalas de Estrategias de Aprendizaje y recogido la información, se realizó el vaciado a la hoja de Microsoft Excel en su versión 2013, para luego ser procesado en el SPSS en su versión 22 basado en la estadística descriptiva, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

**Conteo y elaboración de la base de datos:** luego del conteo de las respuestas dadas de los estudiantes, al responder las preguntas del cuestionario de estrategia de adquisición, estrategia de codificación, estrategia de recuperación y estrategia de apoyo se elaboró una base de datos en una hoja Excel para luego ser exportada al spss para realizar las tablas descriptivas y medidas de tendencia central según sea el caso.

**Tabulación:** Se realizó la recodificación de las variables para luego elaborar las tablas, para organizar la distribución de frecuencias absolutas, porcentajes y medidas de tendencia central.

**Graficación:** Se procedió a construir gráficos para representar los datos ordenados a través de la tabulación para visualizar la variación en porcentajes de Variable en estudio. Luego se realizó algunas comparaciones, pruebas estadísticas (chi cuadrado para una muestra) Anova de un factor. Finalmente se procedió a interpretar los resultados para dar respuesta a los objetivos planteados

### 3.6. Matriz de consistencia.

Tabla 9. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Variable	Diseño	Instrumento
¿Cuáles son las estrategias de resolución de problemas matemáticos empleados por grado de educación secundaria de las instituciones educativas públicas del distrito de Yanama, provincia de Yungay, en el año académico 2018?	<p><b>Objetivo general</b>                      Describir el uso de las estrategias de resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes del primer grado de secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, en el año académico 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las estrategias más utilizadas para la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Comparar los resultados de las calificaciones de los estudiantes según el uso de las estrategias en la resolución de los problemas matemáticos.</li> <li>• Estimar el manejo de las estrategias de comprensión y de resolución de problemas matemáticos y el nivel de logro de los estudiantes.</li> </ul>	Estrategias de resolución de problemas matemáticos.	<p><b>Tipo</b> Cuantitativa.</p> <p><b>Nivel</b> Descriptivo.</p> <p><b>Diseño</b> El diseño de la investigación es descriptivo.</p> <p>M → O</p> <p>M = Estudiantes del primer grado de secundaria.                      O= Observación de estrategias resolución de problemas matemáticos.</p>	Cuestionario (prueba Pedagógica)

### **3.7. Principios éticos**

Todos los profesionales en cada área disciplinar intentan desarrollar algunas normas que son relevantes para la realización de actividades en un marco laboral. Por ello, es necesario basarse en algunos valores y códigos que deben cumplirse obligatoriamente. Por una parte, la calidad del trabajo con sus funciones prácticas; y por otra, el trabajo profesional tiene el compromiso de sentir la capacidad de orientar a las buenas acciones, contribuyendo con el bienestar de sí misma y de personas a las que pretende dirigirse. En ese caso, en la investigación se aspira respetar los siguientes principios éticos:

El rigor científico

Privacidad y confidencialidad

Veracidad del trabajo

Validez y confiabilidad de los datos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Descripción

Para la realización de la descripción de los resultados, por primero se evaluó el supuesto de normalidad mediante la prueba de kolmogorov Smirnov, debido a que el tamaño de muestra es mayor a 30 y es recomendable su uso para este tamaño de muestra, Para el conjunto de valores de las estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria. Resultado que indica que el p (valor)  $< 0.05$ , nivel de significancia confirmando que los valores de los datos no distribuyen normalmente, así mismo se garantizó la fiabilidad de los valores con el coeficiente de fiabilidad Kuder Richardson ( $kr_{20}$ ), resultando altamente confiable para el conjunto de valores de las estrategias por ser estas de valores dicotómicos (0 = no acertó, 1= acertó): Estrategias de comprensión y estrategias de resolución para el conjunto de estudiantes evaluados.

Se elaboró cuadros y gráficos para visualizar y describir cada una de las estrategias utilizadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, también se realizó tablas para visualizar el nivel de logro global a nivel del distrito de todas las instituciones incluidos en la muestra del conjunto de valores para cada estrategia.

Finalmente se elaboraron tablas y gráficos para identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes de cada una de las instituciones educativas en las dimensiones estrategias de comprensión y estrategias de resolución, también se elaboró un gráfico comparativo para todas las instituciones del distrito de Yanama para visualizar que estrategias son las más

utilizadas en dichas instituciones al final se adjunta los resultados de la prueba objetiva en las instituciones consideradas en el estudio .

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

#### 4.1.1. Estadísticos de Fiabilidad y Prueba de Normalidad

*Tabla 10:*

*Tabla de fiabilidad, según estrategias*

##### **Coefficiente de Kuder Richardson (kr20)**

KR20            0.65725294  
Fuente: de reporte SPSS 24.0

Los datos de la prueba objetiva para determinar las estrategias de resolución de problemas matemáticos empleados por los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018, presentan una alta fiabilidad para el estudio.

*Tabla 11:*

*Prueba de normalidad*

##### **Test de kolmogorov Smirnov**

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Suma	,145	122	,000

Fuente: de reporte SPSS 24.0

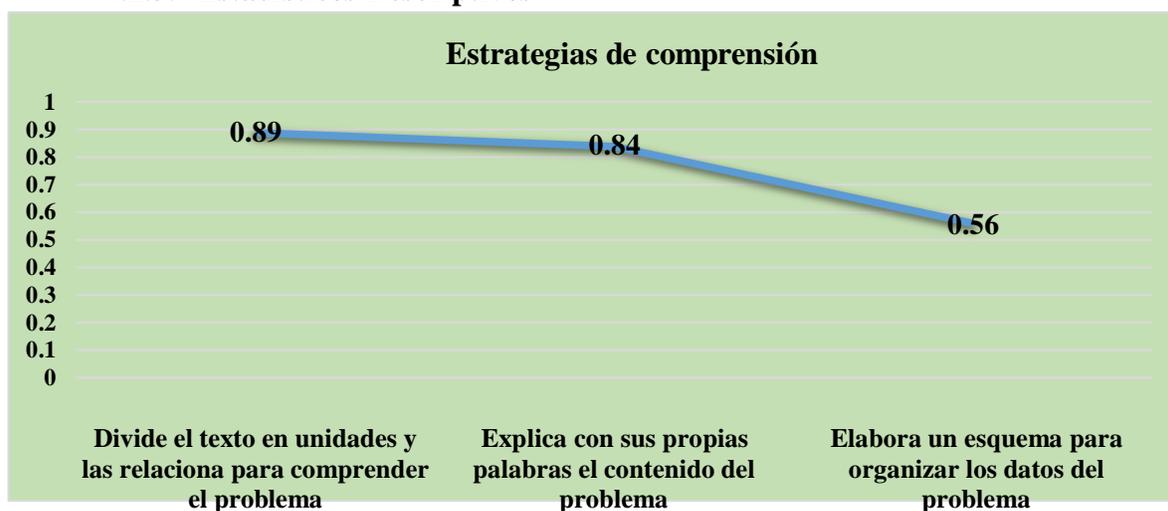
#### 4.1.2. Planteamiento de hipótesis

**HO:** los puntajes de las variables provienen de una distribución normal

**H1:** los puntajes de las variables provienen de una distribución normal

La variable en estudio estrategias de resolución de problemas (suma) muestra una probabilidad por debajo del valor del nivel de significancia con  $p$  (valor)  $< 0.05$ , confirmando que los valores de la prueba objetiva no provienen de una distribución normal.

#### 4.1.3. Estadísticos Descriptivos



*Figura 10. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de comprensión en las instituciones educativas del Distrito de Yanama, Provincia de Yungay en el año académico 2018.*

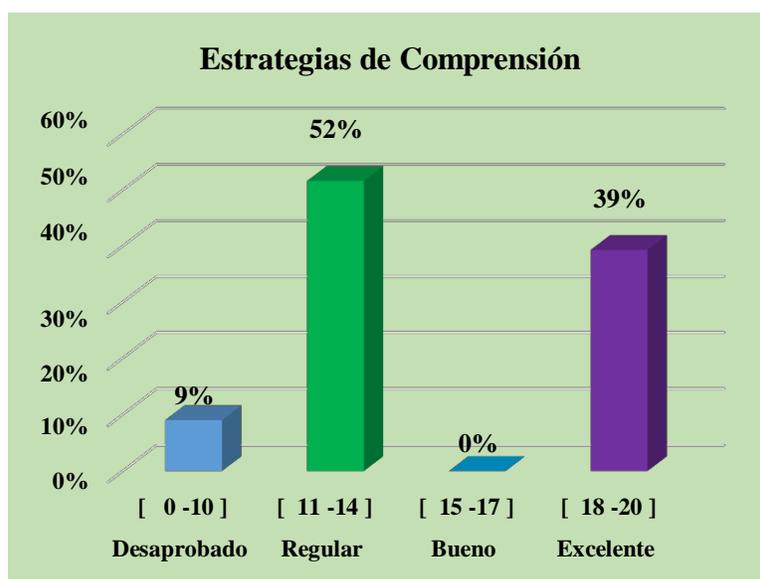
De la figura 1, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia divide el texto en unidades y relaciona para comprender el problema, seguido de la estrategia explica con sus propias palabras el contenido del problema, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora un esquema para organizar los datos del problema, siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primero de educación secundaria del distrito de Yanama, Lee analíticamente un texto (Divide el texto en unidades y las relaciona para comprender el problema)

**Tabla 12.**

*Estrategias de comprensión en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. Según el nivel de logro.*

Nivel de logro	Intervalo	Fi	%
Desaprobado	[ 0 -10 ]	11	9%
Regular	[ 11 -14 ]	63	52%
Bueno	[ 15 -17 ]	0	0%
Excelente	[ 18 -20 ]	48	39%
<b>Total</b>		<b>122</b>	<b>100%</b>

Fuente: de reporte SPSS 24.0



**Figura 11.** Gráfico de barras correspondiente a las estrategias de comprensión en la resolución de problemas matemáticos.

**Interpretación:** La tabla 12 de la figura 2, muestra los niveles de logro en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a las estrategias de resolución de problemas matemáticos empeladas por los estudiantes, donde solo 9% se encuentran desaprobados un 52% en un nivel regular, ninguno se encuentra en un nivel bueno, un importante 39 % se encuentran en un nivel excelente en la aplicación de las estrategias de resolución de

problemas matemáticos en el distrito de Yanama, provincia de Yungay. En el presente semestre académico.



*Figura 12. Gráfico de líneas correspondiente Estrategias de resolución de problemas en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.*

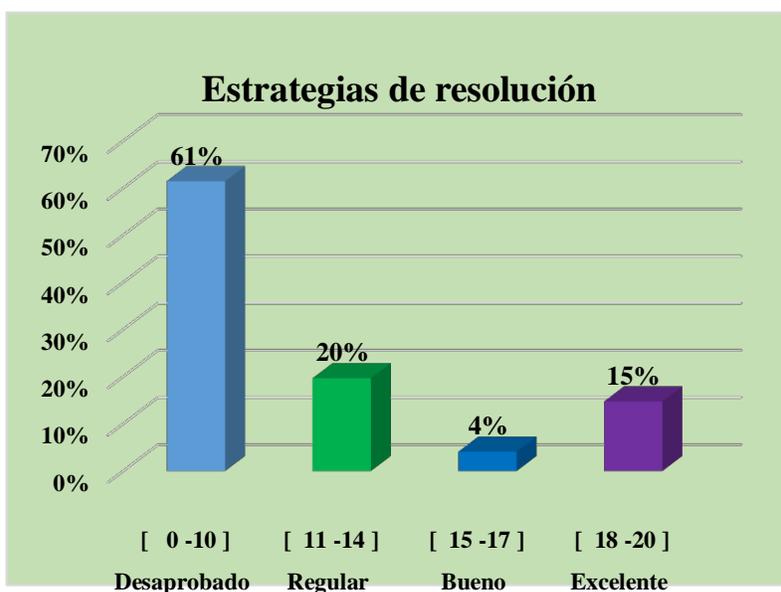
**Interpretación;** De la figura 3, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la dimensión estrategias de resolución, los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia *Elabora una lista sistemática para realizar un conteo o listado organizado en la resolución del problema*, seguido de la estrategia *Elabora una tabla para ordenar los datos del problema*, finalmente por la estrategia *elabora un diagrama de tiras para resolver el problema* siendo estos los promedios más significativos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama. Siendo la estrategia predominante *elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos (Elabora una lista sistemática para realizar un conteo o listado organizado en la resolución del problema)*.

**Tabla 13.**

***Estrategias de Resolución en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. Según nivel de logro.***

Nivel de logro	Intervalo	fi	%
Desaprobado	[ 0 -10 ]	75	61%
Regular	[ 11 -14 ]	24	20%
Bueno	[ 15 -17 ]	5	4%
Excelente	[ 18 -20 ]	18	15%
<b>Total</b>		<b>122</b>	<b>100%</b>

Fuente: de reporte SPSS 24.0



**Figura 13.** Gráfico de barras correspondiente a las estrategias de resolución de los problemas matemáticos.

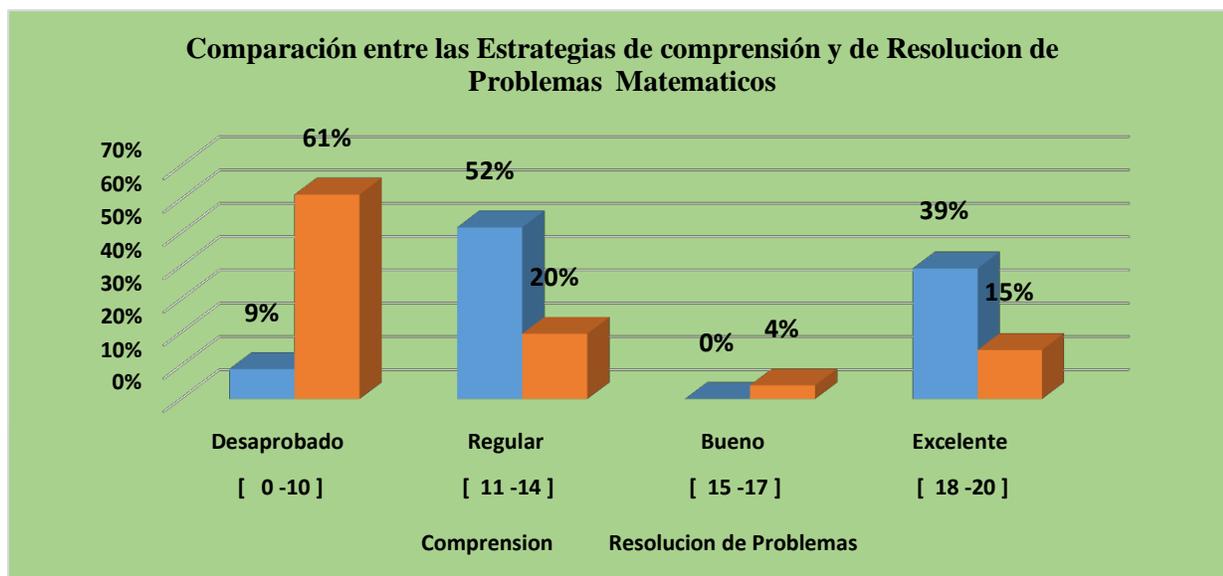
**Interpretación:** La tabla 13 de la figura 4, muestra en nivel de logro en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a las estrategias de resolución de problemas matemáticos en la dimensión estrategias de resolución empleados por los estudiantes, donde el 61% se encuentran desaprobados, un 20% un nivel regular, un 4% alcanzan un nivel bueno, solo un 15% alcanzan el nivel excelente en el nivel de logro en la aplicación de las estrategias

de resolución de problemas matemáticos en el distrito de Yanama. En el presente semestre académico, siendo el nivel de logro predominante desaprobado.

**Tabla 14.**

*Comparación entre estrategias comprensión y de Resolución de problemas matemáticos en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018. Según los niveles de logro.*

Estrategias de resolución	Intervalo	Comprensión		Resolución de problemas	
		fi	%	fi	%
Desaprobado	[ 0 -10 ]	11	9%	75	61%
Regular	[ 11 -14 ]	63	52%	24	20%
Bueno	[ 15 -17 ]	0	0%	5	4%
Excelente	[ 18 -20 ]	48	39%	18	15%
Total		122	100%	122	100%



*Figura 14: Gráfico de barras correspondiente a la comparación entre las estrategias de comprensión y de resolución de los problemas matemáticos.*

La tabla 14 de la figura 5, muestra la comparación entre ambas estrategias donde se observa que existe un porcentaje mayor en la estrategia de comprensión, indica que la mayoría de los estudiantes logran realizar la lectura analítica, parafraseo y hacer esquemas; Muy pocos estudiantes pueden seguir resolviendo aplicando estrategias de resolución cuando un problema necesita usar unas estrategias que facilitan llegar a una respuesta, indica que para muchos de ellos, la matemática, es algo mecánico que sólo se puede resolver con las cuatro operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), pocos conocen las estrategias como lista sistemática, diagrama de tiras y tabulares, otras estrategias son casi totalmente desconocidas por los estudiantes de las Instituciones educativas del distrito de Yanama.

**Tabla 15:**

***Estrategias de comprensión según nivel de logro en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.***

I.E	Estrategias de Comprensión			Total	
	Desaprobado	Regular	Excelente		
	fi	3	9	6	18
<b>I.E. N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba</b>	%	2,5%	7,4%	4,9%	14,8%
	fi	5	10	5	20
<b>I.E. N° 86637 "La inmaculada" Cunya</b>	%	4,1%	8,2%	4,1%	16,4%
	fi	2	10	4	16
<b>I.E. N° 86637 "San Isidro" Llanlla</b>	%	1,6%	8,2%	3,3%	13,1%
	fi	1	8	5	14
<b>I.E. N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca</b>	%	0,8%	6,6%	4,1%	11,5%
	fi	0	16	12	28
<b>I.E. N° 878I "Néstor Escudero Oliveros" Chaluá</b>	%	0,0%	13,1%	9,8%	23,0%
	fi	0	10	16	26
<b>I.E. N° 86565 "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas</b>	%	0,0%	8,2%	13,1%	21,3%
<b>Total</b>	fi	11	63	48	122

Fuente: de reporte SPSS 24.0

En la tabla 15 se presenta el nivel de logro en la dimensión estrategias de comprensión para cada una de las instituciones educativas evaluadas para describir estrategias de resolución de problemas matemáticas empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria donde podemos observar la I.E. N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas donde la mayoría de sus estudiantes obtuvieron un nivel de logro excelente 16(61.5%),seguido de la I.E. N° 878I “Néstor Escudero Oliveros” Chaluá 12(42.8%), finalmente la I.E. N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba con 6 (33%) siendo que la I.E. obtuvo el mayor promedio en un nivel excelente I.E. N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas.

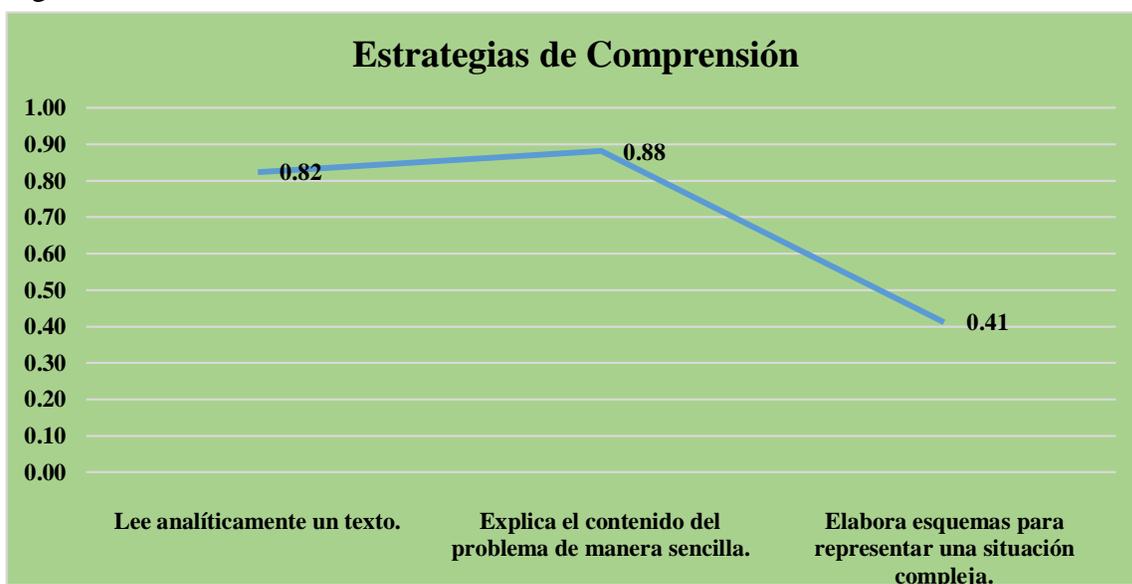
**Tabla 16.**

*Estrategias de resolución de problemas según nivel de logro en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.*

I.E	Estrategias de Resolución de Problemas				Total	
	Desaprobado	Regular	Bueno	Excelente		
	fi	14	3	1	0	18
<b>I.E. N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba</b>	%	11,5%	2,5%	0,8%	0,0%	14,8%
	fi	18	2	0	0	20
<b>I.E. N° 86637 "La inmaculada" Cunya</b>	%	14,8%	1,6%	0,0%	0,0%	16,4%
	fi	11	5	0	0	16
<b>I.E. N° 86637 "San Isidro" Llanlla</b>	%	9,0%	4,1%	0,0%	0,0%	13,1%
	fi	8	5	1	0	14
<b>I.E. N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca</b>	%	6,6%	4,1%	0,8%	0,0%	11,5%
	fi	18	5	3	2	28
<b>I.E. N° 878I "Nestor Escudero Oliveros" Chaluá</b>	%	14,8%	4,1%	2,5%	1,6%	23,0%
	fi	6	4	0	16	26
<b>I.E. N° 86565 "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas</b>	%	4,9%	3,3%	0,0%	13,1%	21,3%
	fi	75	24	5	18	122
<b>Total</b>	%	61,5%	19,7%	4,1%	14,8%	100,0%

Fuente: de reporte SPSS 24.0

**Interpretación:** En la tabla 16, se presenta el nivel de logro en la dimensión estrategias de resolución para cada una de las instituciones educativas evaluadas para describir estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes del primer grado de educación secundaria donde podemos observar la I.E. N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas obtuvo la mayoría de sus estudiantes en un nivel de logro excelente 16(61.5%),seguido de las I.E. N° 86637 "San Isidro" Llanlla 5(31.2%),I.E. N° 8990’ “Dos de Mayo” Pacarisca 5(35.7%) .I.E. N° 878I “Nestor Escudero Oliveros”5(17.8%) Chaluá en un nivel regular de nivel de logro, Siendo la I.E. N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas con mayor porcentaje de alumnos en un nivel de logro excelente.



*Figura 15: Gráfico de Líneas correspondiente a la estrategia de Comprensión en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba.*

De la figura 6, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba en su dimensión estrategias de

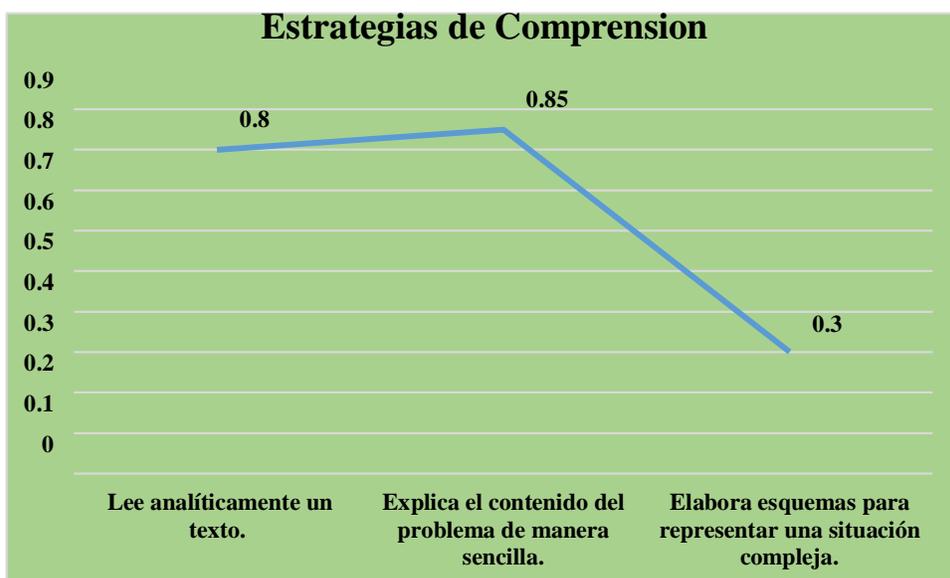
comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia explica el contenido del problema de manera sencilla, seguido de la estrategia lee analíticamente un texto, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora esquemas para representar una situación compleja ,siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primero de educación secundaria en el distrito de Yanama, Parafraseo (explica el contenido del problema de manera más sencilla).



Figura 16. Gráfico de líneas correspondiente a la estrategia de Resolución de problemas en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba.

De la figura 7, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpbamba en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos. Seguido de la estrategia construye el diagrama de árbol para resolver problemas matemáticos, finalmente construye un diagrama de tiras para resolver el problema, desarrolla el razonamiento lógico para resolver problemas

matemáticos con promedios iguales, siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Razonar lógicamente (estrategia elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos).



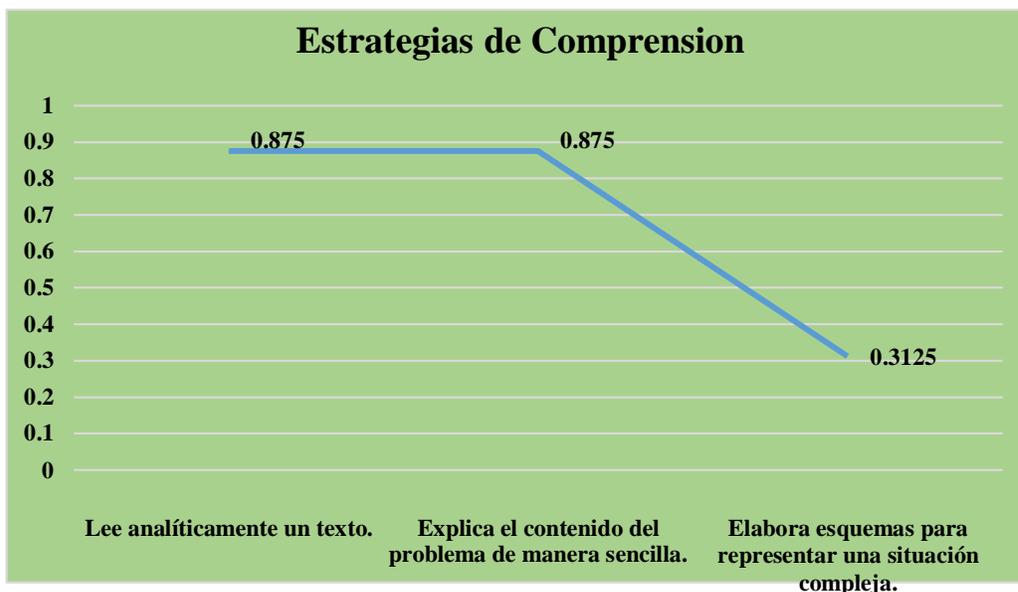
*Figura 17. Gráfico de líneas correspondiente a la Estrategia de Comprensión en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya.*

De la figura 8, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya en su dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia explica el contenido del problema de manera sencilla, seguido de la estrategia lee analíticamente un texto, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora esquemas para representar una situación compleja, siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primero de educación secundaria en Yanama, Parfraseo (explica el contenido del problema de manera más sencilla).



Figura 18. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya.

De la figura 9, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86637 "La inmaculada" Cunya en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos, seguido de la estrategia construye un diagrama de tiras para resolver el problema. Finalmente elabora un diagrama tabular para resolver el problema, siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Lista sistemática. (elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos).



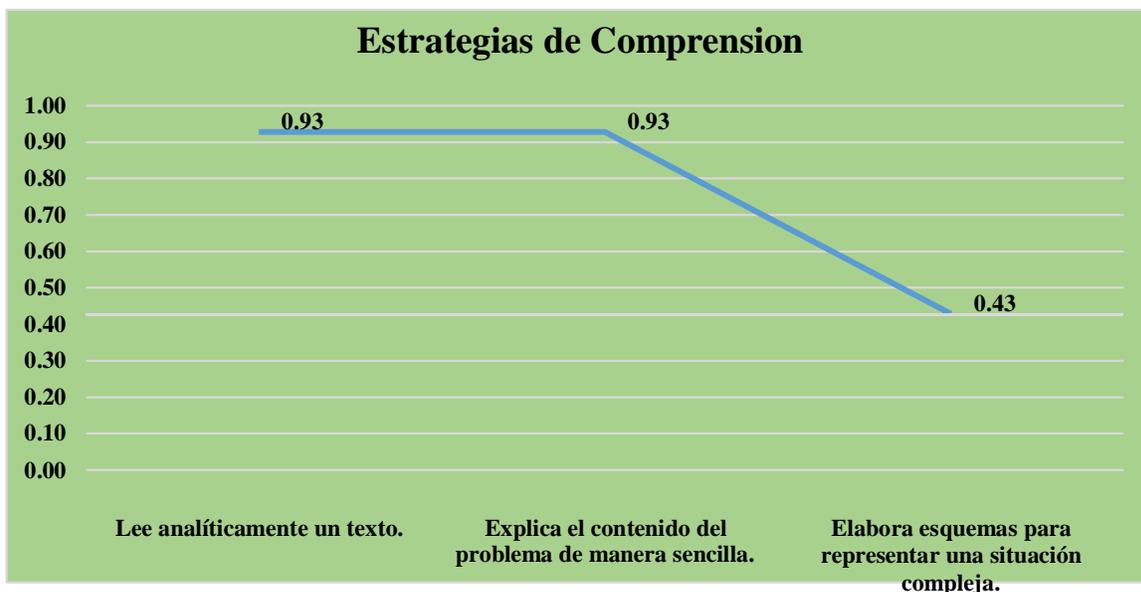
*Figura 19. Gráfico de líneas. Correspondiente a las estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N° 86637 "San Isidro" Llanlla.*

De la figura 10, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86637 "San Isidro" Llanlla en su dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en las estrategias explica el contenido del problema de manera sencilla ,lee analíticamente un texto, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora esquemas para representar una situación compleja ,siendo la estrategias predominantes en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Parfraseo (explica el contenido del problema de manera más sencilla). Lectura analítica (lee analíticamente un texto).



*Figura 20. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 86637 "San Isidro" Llanlla.*

De la figura 11, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86637 "San Isidro" Llanlla ya en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos, seguido de la estrategia elabora un diagrama tabular para resolver el problema. Finalmente, las estrategias construyen un diagrama de tiras para resolver el problema, desarrolla el razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos con promedios iguales. siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Lista sistemática. (Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos).



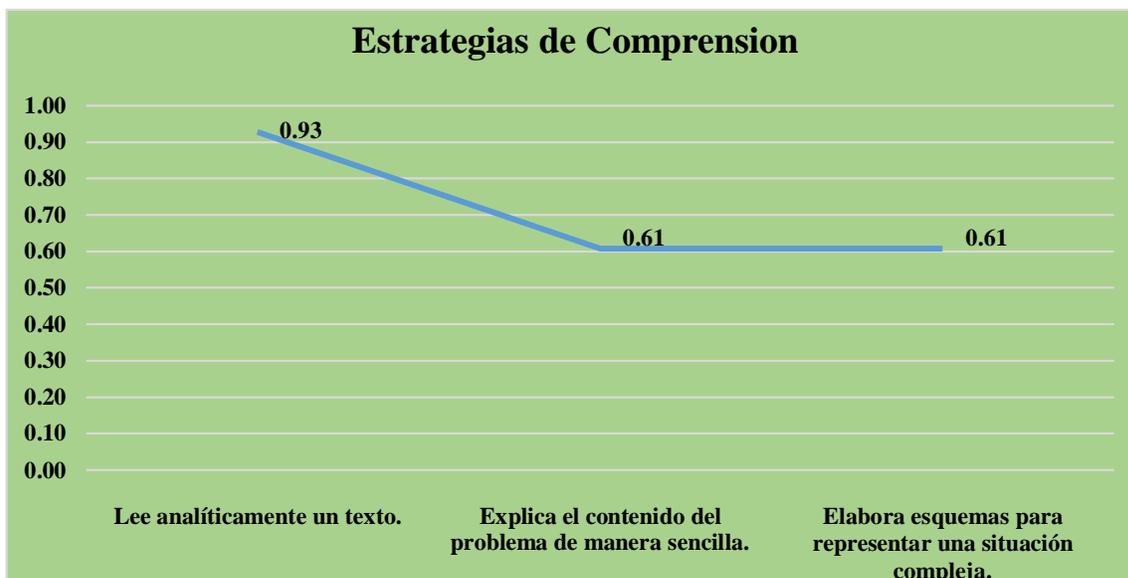
*Figura 21. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca.*

De la figura 12, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca en su dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en las estrategias explica el contenido del problema de manera sencilla, lee analíticamente un texto, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora esquemas para representar una situación compleja, siendo la estrategias predominantes en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Parfraseo (explica el contenido del problema de manera más sencilla). Lectura analítica (lee analíticamente un texto).



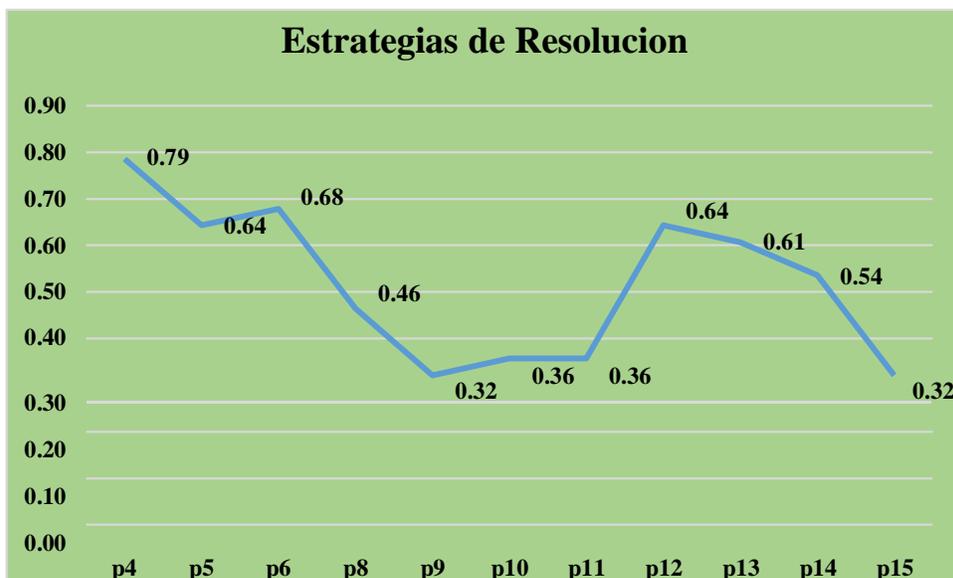
Figura 22. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca.

**Interpretación;** De la figura 13, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 8990' "Dos de Mayo" Pacarisca en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia construye un diagrama de tiras para resolver el problema, seguido de la estrategia utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos. Finalmente, las estrategias elaboran un diagrama tabular para resolver el problema. Siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Buscar patrones (utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos).



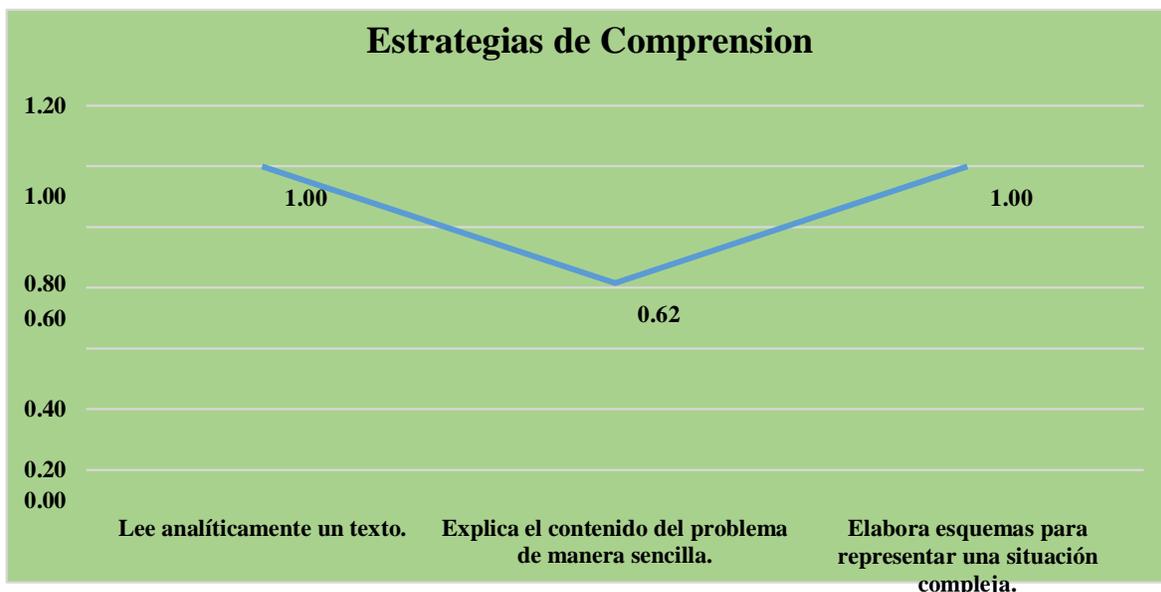
*Figura 23. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas.*

**Interpretación ;** De la figura 14, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas en su dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en leer analíticamente un texto., seguida de la estrategias explica el contenido del problema de manera sencilla, elabora esquemas para representar una situación compleja. Siendo la estrategia predominante, Lectura analítica (Lee analíticamente un texto).



**Figura 24.** Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas.

De la figura 15, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia construye un diagrama de tiras para resolver el problema., seguido de la estrategia elabora un diagrama tabular para resolver el problema. Finalmente, las estrategias construyen un diagrama de tiras para resolver el problema, utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos. Siendo la estrategia predominante en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, Lectura analítica. (Lee analíticamente un texto).



**Figura 25. Gráfico de líneas Estrategias de Comprensión en la Institución Educativa N°84644 “San Juan Bosco” Yanama.**

De la figura 16, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N°84644 “San Juan Bosco” Yanama en su dimensión estrategias de comprensión los estudiantes alcanzan mayor promedio en las estrategias en leer analíticamente un texto, elabora esquemas para representar una situación compleja ,seguida de la estrategias explica el contenido del problema de manera sencilla, Siendo la estrategias predominantes, Lectura analítica (Lee analíticamente un texto), Hacer esquemas (elabora esquemas para representar una situación compleja).



*Figura 26. Gráfico de líneas correspondiente a las estrategias de Resolución en la Institución Educativa N°84644 “San Juan Bosco” Yanama.*

De la figura 17, se observa del total de los estudiantes evaluados con prueba objetiva para identificar las estrategias de resolución de problemas matemáticos, en la Institución Educativa N°84644 “San Juan Bosco” Yanama en su dimensión estrategias de resolución los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategias construye un diagrama de tiras para resolver el problema, Elabora un esquema para resolver problemas matemáticos, construye un diagrama cartesiano para resolver problemas matemáticos, elabora una lista sistemática para resolver problemas, seguido de la estrategia, construye un diagrama analógico para representar el problema. Siendo las estrategias más predominantes en los estudiantes del primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, diagramas tabulares (Elabora un diagrama tabular para resolver el problema), Diagramas conjuntistas (Elabora un esquema conjuntista para resolver problemas matemáticos), Diagramas lineales (Elabora un diagrama lineal para resolver problemas matemáticos), Lista semántica (Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos).

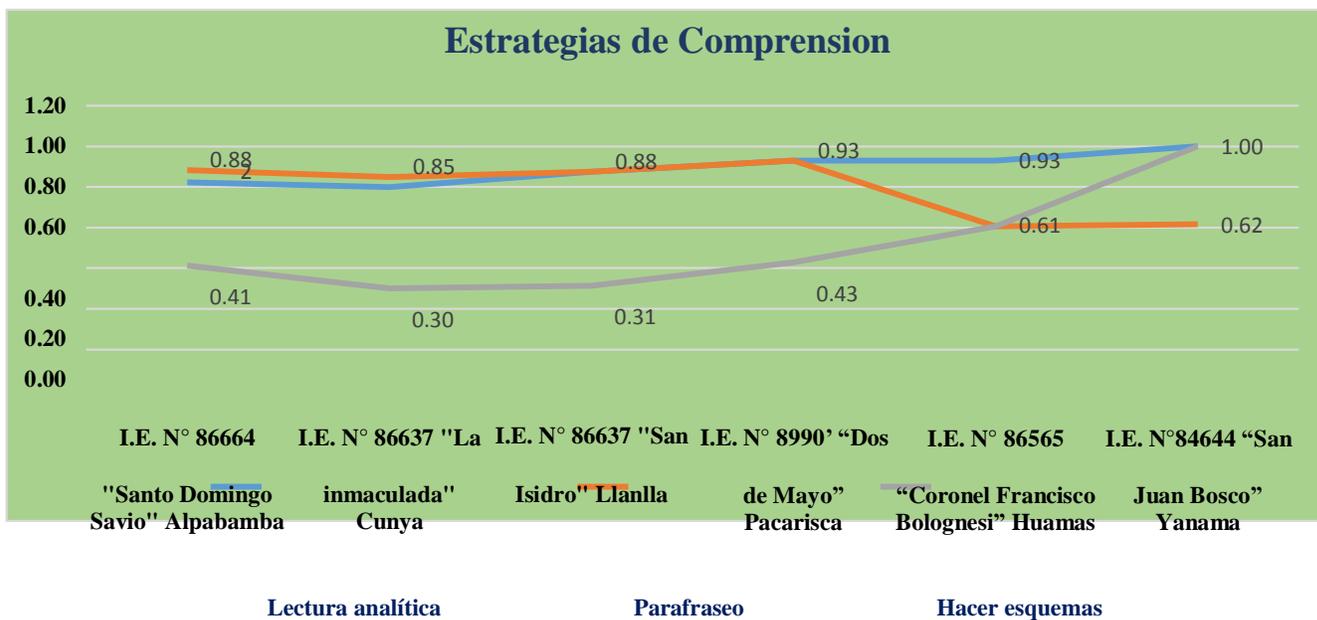
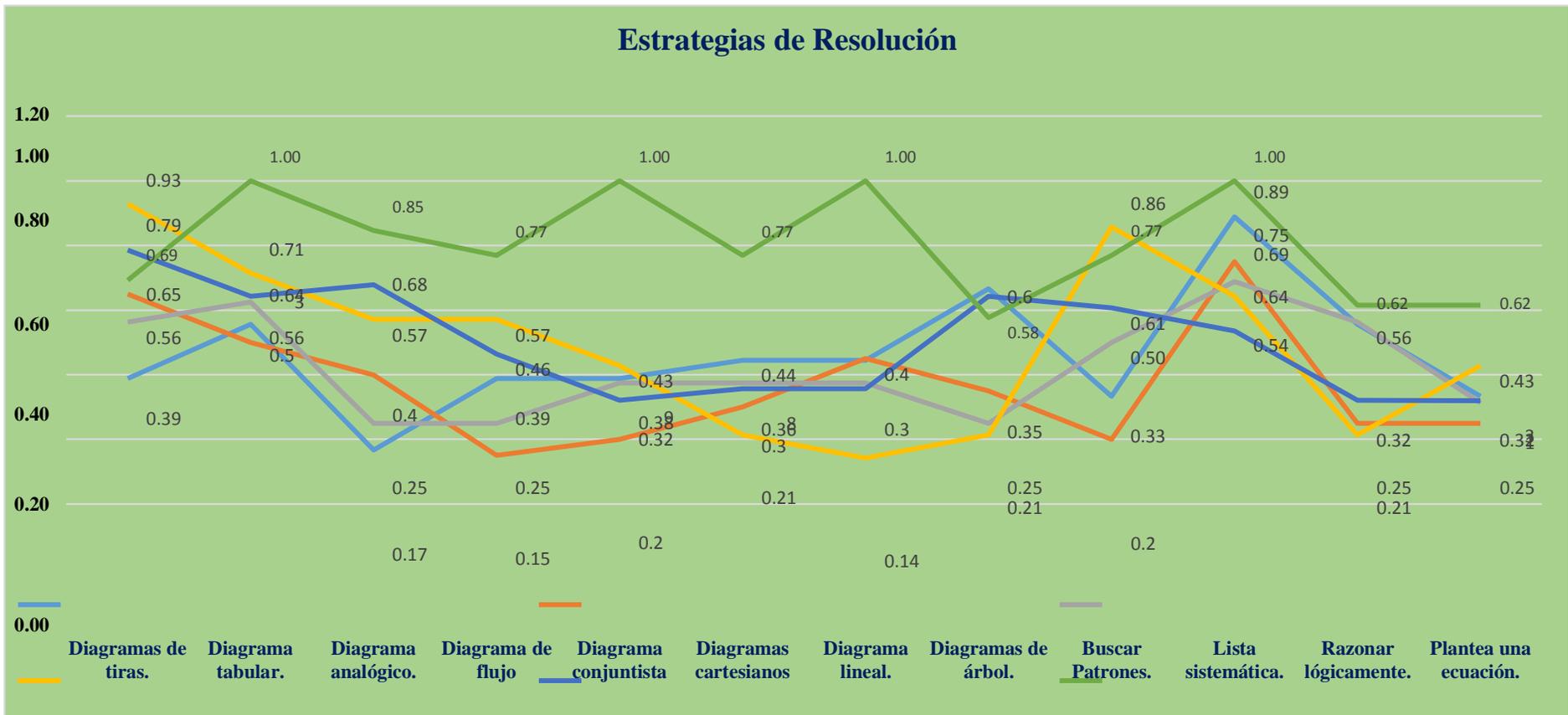


Figura 27. Gráfico de líneas correspondiente al gráfico comparativo según estrategia de comprensión de las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.

La figura 18 muestra los promedios de cada una de las instituciones educativas del distrito de Yanama para el presente año lectivo según las estrategias de resolución de problemas matemáticos en su dimensión estrategias de comprensión, donde la estrategia que más predomina es la lectura analítica (Lee analíticamente un texto), y el parafraseo (Explica el contenido del problema de manera sencilla). En casi todas las instituciones del distrito de Yanama, solo las instituciones educativas I.E. N° 86565 “Coronel Francisco Bolognesi” Huamas, y la I.E. N°84644 “San Juan Bosco” Yanama muestran promedios bajos con respecto al parafraseo. En cuanto a la estrategia hacer esquemas la institución educativa I.E. N°84644 “San Juan Bosco” de Yanama presenta el promedio mayor respecto a las demás instituciones, que presentan promedios bajos.



I.E. N° 86664 "Santo Domingo Savio" Alpabamba

I.E. N° 86637 "La inmaculada" Cunya

I.E. N° 86637 "San Isidro" Llanlla

I.E. N° 8990 "Dos de Mayo" Pacarisca

I.E. N° 86565 "Coronel Francisco Bolognesi" Huamas

I.E. N° 84644 "San Juan Bosco" Yanama

Figura 28. Gráfico de líneas correspondiente al gráfico comparativo según estrategia de comprensión según las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.



La figura 19, muestra los promedios de cada una de las instituciones educativas del distrito de Yanama para el presente año lectivo según las estrategias de resolución de problemas matemáticos en su dimensión estrategias de resolución, donde la estrategia que más predomina son las estrategias de: diagramas tabulares (Elabora un diagrama tabular para resolver el problema), Diagramas conjuntistas (Elabora un esquema conjuntista para resolver problemas matemáticos), Diagramas lineales (Elabora un diagrama lineal para resolver problemas matemáticos), Lista semántica (Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos) en la I.E. N°84644 “San Juan Bosco” Yanama. Siendo ésta la institución educativa con mayor promedio en comparación de las demás instituciones educativas del distrito de Yanama, seguida de la institución I.E. N° 8990’ “Dos de Mayo” Pacarisca con promedios altos en las estrategias: Diagramas de tiras (Construye un diagrama de tiras para resolver el problema), Buscar patrones (Utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos).

#### **4.2. Análisis de resultados**

A continuación, describimos el uso de las estrategias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Yanama de la provincia de Yungay, en el año académico 2018.

##### **4.2.1. Resultados de las Estrategias de comprensión en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.**

Después de haber realizado una encuesta a través de un cuestionario a los estudiantes de primer grado de educación secundaria del distrito de Yanama, sobre las estrategias de comprensión. Se pudo observar el porcentaje de estudiantes que el 39% se encuentran en el

nivel de logro excelente, 0% se encuentran en el nivel de logro bueno, 52% en el nivel regular y el 9% en el nivel desaprobado. Se sabe que un gran número de estudiantes logran usar las estrategias de comprensión; significa que realizan una lectura analítica cumpliendo con el ítem divide el texto en unidades y relaciona para comprender el problema; seguido por el parafraseo, que verifica con el ítem de, explica con sus propias palabras el contenido del problema; y la sub dimensión de hacer esquemas, que responde el ítem construye un esquema que facilita la comprensión del problema. Un promedio menor tiene dificultades en el uso de esta estrategia, puesto que los estudiantes tienen dificultades en la comprensión lectora, solo logran resolver los problemas mecánicamente, es decir, no se interesan por entender el enunciado del problema. Como afirma el Ministerio de Educación, (2012) “Un buen resolutor de problemas debe llegar a desarrollar la capacidad de resolver un problema por diversos métodos, además debe estar en capacidad de combinar estrategias creativamente”. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 15). Para que de ese modo pueda demostrar sus habilidades y capacidades después de comprender un problema matemático, y así logre resolver aplicando estrategias adecuadas; de este modo se afirma que la matemática y la comunicación van estrechamente ligadas.

#### **4.2.2. Resultados de las estrategias de resolución de problemas en las instituciones educativas del distrito de Yanama, provincia de Yungay en el año académico 2018.**

En cuanto al nivel de logro en las estrategias de resolución de problemas en su dimensión estrategia de resolución, es más preocupante, puesto que, el 61% se encuentran en un nivel de logro desaprobado, un 20% un nivel regular, un 4% alcanzan un nivel bueno, solo un 15% alcanzan el nivel excelente. Es decir que muy pocos estudiantes conocen las

diferentes estrategias en la resolución de problemas matemáticos en el distrito de Yanama. los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia lista sistemática, con el ítem elabora una lista sistemática para realizar un conteo o listado organizado en la resolución del problema que utilizan para resolver problemas de conteo de figuras; seguido de la estrategia diagrama tabular con el ítem elaboran diagramas tabulares para ordenar los datos en tablas que facilite la interpretación del problema, resuelven problemas de comparaciones mediante tablas finalmente por la estrategia diagrama de tiras que responde al ítem Construye un diagrama de tiras para explicar el problema, que aplican en la resolución de problemas fraccionarios. Otras estrategias son muy pocas conocidas por los estudiantes. La mayoría nomas resuelven realizando las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), desconociendo otras estrategias más sencillas y adecuadas en la solución de un problema, ya que sólo han aprendido a actuar de forma mecánica y repetitiva. La preocupación por la enseñanza y el aprendizaje de la matemática la cual ha llevado a plantear la siguiente investigación que parte fundamentalmente conocer las estrategias de resolución de problemas matemáticos, para que de ese modo se pueda sugerir a los docentes del nivel secundario para que puedan enseñar las estrategias desconocidas y que de ese modo las clases se vuelvan más dinámicas y fáciles, de modo que el estudiante no se sienta muy aburrido como suele suceder. Al resolver un problema matemático, es importante que los estudiantes descubran que no existe una única estrategia para la resolución de problemas consideradas como ideal e infalible, cada problema amerita varias estrategias y muchos de ellos pueden ser resueltos con facilidad y en poco tiempo. (Reis, 2002). De ese modo el estudiante no se sienta aburrido durante el proceso, al contrario, tenga deseos de seguir resolviendo más problemas similares y diferentes. “El aprendizaje asociado a la resolución

de problemas matemáticos se puede lograr usando diversas estrategias focalizadas en el tipo de situación problemática, en su formulación verbal, y o considerando pedagógicamente los principales pasos secuenciados del método de Polya”, (Bahamonde Villarroel & Vicuña Verdugo , 2011, pág. 113).

## V. CONCLUSIONES

A continuación, se muestran las conclusiones para la descripción el uso de las estrategias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de secundaria de las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Yanama de la provincia de Yungay, en el año académico 2018.se concluye:

- Las estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas con más frecuencia en la dimensión estrategias de comprensión es la lectura analítica (Lee analíticamente un texto), seguido por el parafraseo (Explica el contenido del problema de manera sencilla) y hacer esquemas (Elabora esquemas para representar una situación compleja).
- Las estrategias de resolución de problemas matemáticos más utilizadas en la dimensión estrategias de resolución, son las estrategias diagramas tabulares (Elabora un diagrama tabular para resolver el problema), Diagramas conjuntistas (Elabora un esquema conjuntista para resolver problemas matemáticos), Diagramas lineales (Elabora un diagrama lineal para resolver problemas matemáticos), Lista semántica (Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos)
- En la dimensión **estrategias de comprensión** los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia divide el texto en unidades y relaciona para comprender el problema, seguido de la estrategia Explica con sus propias palabras el contenido del problema, finalmente un promedio menor en la estrategia elabora un esquema para organizar los datos del problema. **El nivel de logro** en la que se encuentran

los estudiantes en cuanto a las estrategias de comprensión en el distrito de Yanama, solo 9% se encuentran desaprobados, 52% en un nivel regular, ninguno se encuentra en un nivel bueno, un importante 39 % se encuentran en un nivel excelente.

- En la dimensión **estrategias de resolución** los estudiantes alcanzan mayor promedio en la estrategia Elabora una lista sistemática para realizar un conteo o listado organizado en la resolución del problema, seguido de la estrategia Elabora una tabla para ordenar los datos del problema, finalmente por la estrategia elabora un diagrama de tiras para resolver el problema siendo estos los promedios más significativos. **El nivel de logro** en la que se encuentran los estudiantes en cuanto a las estrategias de resolución en el distrito de Yanama, 20% un nivel regular, 4% alcanzan un nivel bueno, un 15% alcanzan el nivel excelente en el nivel de logro.
- **Comparando entre ambas estrategias** observamos que existe un porcentaje mayor en la estrategia de comprensión, indica que la mayoría de los estudiantes logran realizar la lectura analítica, parafraseo y hacer esquemas; Muy pocos estudiantes pueden seguir resolviendo aplicando estrategias de resolución cuando un problema necesita usar unas estrategias que facilitan llegar a una respuesta, indica que para muchos de ellos, la matemática, es algo mecánico que sólo se puede resolver con las cuatro operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), pocos conocen las estrategias como lista sistemática, diagrama de tiras y tabulares, otras estrategias son casi totalmente desconocidas por los estudiantes de las Instituciones educativas del distrito de Yanama.

## RECOMENDACIONES

A nivel de la Ugel, se debe organizar talleres, charlas, seminarios, etc. Que permitan a los docentes y padres de familia intercambiar ideas, experiencias, conocimientos y estrategias empleadas para afianzar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

En las instituciones promover una actitud positiva hacia la resolución de problemas matemáticos entre los estudiantes desde los primeros grados, ante los resultados obtenidos en el presente estudio (considerando las dimensiones establecidas en la presente Investigación), por cuanto está estrechamente relacionada con las estrategias de enseñanza de los docentes de esta área curricular.

Diseñar programas para los estudiantes en las instituciones del distrito de Yanama que poseen un nivel desaprobario en la Capacidad de resolución de problemas matemáticos, entrenarlos en el desarrollo y formación de una actitud positiva frente a este importante contenido dentro de las matemáticas.

Continuar desarrollando investigaciones dirigidas a conocer los diferentes factores que puedan estar relacionadas con la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de secundaria, tanto para los factores internos y externos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Camargo, V. R. (2010). *Resolución de Problemas Matemáticos y el Rendimiento Académico en los Alumnos en los Alumnos de Cuarto de Secundaria del Callao*. Lima - Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Agudelo, V. G., Bedoya, Q. V., & Restrepo, M. A. (2008). *Metodos Heuristicos en la resolución de problemas matemáticos*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira Facultad de Ciencias de la Educación Licenciatura en Pedagogía Infantil.
- Alfaro, C. C., & Barrantes, C. H. (2008). ¿Que es un problema matemático? percepciones en la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de Investigación y formación en educación matemática, Número 4*, pp 83- 98.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología Científica (5ª ed.)*. . Caracas: Editorial Espíteme, C.A. .
- Aula de Reflexión. (22 de 01 de 2018). [http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros\\_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm](http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm). Obtenido de [http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros\\_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm](http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm): [http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros\\_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm](http://ww2.educarchile.cl/PORTAL.HERRAMIENTAS/nuestros_sitios/7mm/sitio/respuesta3.htm)
- Bahamonde Villarroel, S., & Vicuña Verdugo , J. (2011). *Resolución de Problemas Matemáticos*. Punta Arenas. Región de Magallanes y Antártica Chilena - Chile: Universidad de Magallanes.
- Barriga, F. D. (1999). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. México: Trillas.
- Beltrán, G.-A. M., citado por Ramon Gonzales, A., Cueva Gonzales, L. M., & Patricia, F. S. (1998). *Estrategias de Aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar*. *Departamento de Psicología Evolutiva e da Educación Universidad da Coruña*.

- Dante, L. R. (2002.). *Didáctica de la Resolución de Problemas de Matemática*,. São Paulo:: Ática,. Obtenido de <http://www2.minedu.gob.pe:>  
<http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>
- Diaz, B. F., & Hernandez, G. R. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGRAW - HILL/ INTERAMERICANA.
- Escalante, M. S. (2015). *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos*. Quetzaltenango: Universidad de Rafael Landívar.
- Ferrer, V. M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas*. Santiago de Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Frank País García.
- Gasco, T. J. (10 de Enero de 2014). <http://www.sinewton.org>. Obtenido de [http://www.sinewton.org:](http://www.sinewton.org)  
[http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos\\_03.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos_03.pdf)
- Gómez, T. J. (12 de 10 de 2009). <http://funes.uniandes.edu.co/724/1/laresolucion.pdf>. Obtenido de [http://funes.uniandes.edu.co/724/1/laresolucion.pdf:](http://funes.uniandes.edu.co/724/1/laresolucion.pdf)  
<http://funes.uniandes.edu.co/724/1/laresolucion.pdf>
- Hernandez, s. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW - HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Julia, Z. F. (2016/2017). Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria. 23.
- Lorenzo, B. J. (1996). Resolución de problemas. Una revision teorica. *Suma 21*, 11 -20.
- Martinez, S. B. (2015). *Método de Pólya en la resolución de Problemas Matemáticos*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Ministerio de Educación. (2012). *Módulo de Resolución de Problemas - Resolvemos 1 MD Manual del docente*. Perú: El comercio S.A.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas de Aprendizaje*. Lima - Perú: Quad/Graphics Perú S.A.
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). Pisa 2012: Primeros resultados. *Informe Nacional del Perú*, 147.
- Nazario T., I., Nazario T., A. C., & Yil L., M. (2004). Estrategias Didácticas para enseñar a parenter.

- Noceda Herrera, M. A. (2000). *Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas, bien y mal definidos*. La Laguna: Universidad de la Laguna.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. (2011). *Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis (2° ed.)*. Lima.: Ed. UNMSM.
- OCDE. (2016). *Estudiantes de bajo rendimiento PISA*. Unión Europea.
- Parella, S. y Martins, P. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa (2ª Ed.)*. Venezuela: Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Pascale, p. (08 de 10 de 2012). Motivación y creatividad:.
- Polya, citado por Bernor Arguedas. (2012). George Pólya: El razonamiento plausible. *Digital matemática Educacional e internet\_VOL 12,num 2,.*
- Reis, I. D. (2002). Guía de matemática.
- Salvador, M. M. (2004). Resolución de problemas. He estrategias heurísticas.
- Sánchez, C. y Reyes, H. (2006). *Metodología y Diseños de la Investigación Científica*. Lima, Perú.: Editorial Visión Universitaria.
- Vera, R. E. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones con dos variables, una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

## **ANEXO**

## Anexo 1. Instrumento.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### PRUEBA PARA EVALUAR LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES

**Objetivo:** Identificar las estrategias de resolución de Problemas Matemáticos en los estudiantes de primer grado del nivel secundario.

**Instrucciones:** A continuación se presentan una serie de problemas matemáticos, resuelva aplicando las estrategias que conoces y que son pertinentes para llegar a una respuesta.

#### **DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

DATOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	
NOMBRE DE LA I.E.	CÓDIGO MODULAR:
DIRECCIÓN:	UGEL: YUNGAY
GRADO: Primero Secundaria.	DRE: ANCASH

#### **Anexo 2. Prueba piloto**

##### 1) PREVER PARA CUMPLIR

María tiene una bodega en el pueblo de Alpabamba. Ella ha observado que las provisiones llegan con diferente frecuencia. Cada tres días, llega el camión de fruta; cada cuatro días, el camión con productos lácteos; y cada seis días, el camión con las gaseosas. María está organizando el calendario, a fin de que no vuelva a ocurrir lo que pasó el primero de octubre, cuando los tres proveedores llegaron juntos y no se había reunido el dinero necesario.

Octubre						
L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



a) ¿En qué fechas del mes de octubre llega el camión de fruta a Alpabamba?

.....  
 .....

b) ¿En qué fechas llegan los tres proveedores juntos?

.....

c) ¿En qué fechas no llega ningún proveedor?

.....

d) La frecuencia con la que llegan los tres proveedores a Alpabamba, ¿tiene alguna relación con los siguientes tres números: 3, 4 y 6?



i) Sí, es el m.c.m de los números.

ii) Sí, es el m.c.d de los números.

e) ¿Hubieses podido hallar la frecuencia con la que llegan los tres juntos sin marcar los días en el calendario? Identifícalos en este segmento y explica cómo te ayuda.

.....  
 .....

2) En una granja hay 2400 pollos. Si se venden las  $\frac{4}{5}$  partes y mueren la octava parte del resto, ¿Cuántos pollos quedan?

a) Elabora un diagrama de tiras	b) Resuelve aquí el problema (versión libre)

3. Soy peruano y disfruto el vino.

Si 250 kilos de uvas producen cierta cantidad de vino, y 300 kilos producen 4 litros más de vino, ¿Cuántos litros de vino producen los 250 kilos de uvas?

- a) ¿Qué equivalencias encuentras en el problema?
- b) ¿Qué regla sugieres aplicar para resolver el problema?
- c) Construye un diagrama del problema.
- d) ¿Cómo relacionas estas equivalencias?

4. Piensa un número, multiplícalo por 2, al producto súmale 2, al resultado elévalo al cuadrado y finalmente divídelo por 2.

Si obtuviste 8, ¿qué número pensaste?

- a) Ordena la secuencia de operaciones que vas a realizar.
- b) Resuelve el problema aplicando el método que consideres más adecuado. (Sugerencia: método del cangrejo)

5. De un grupo de 200 estudiantes se encontró que 100 beben yogurt Gloria; 80 beben Yogurt Pura vida y 25 no beben ninguno de los dos.

- a) ¿Cuántos consumen ambos yogurts?
- b) Representa en un diagrama de Venn los datos del problema.

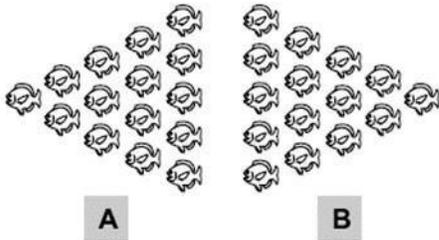
6. Dados los conjuntos:

$$A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$$

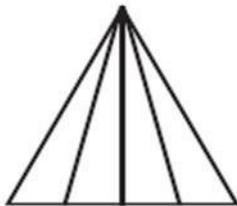
$$B = \{2; 4; 6; 8\}$$

- a) Construye 4 pares ordenados entre los conjuntos A y B.
  - b) Elabora un diagrama con los pares ordenados que construiste.
6. Seis amigos: A, B, C, D, E, F; se sientan en 6 asientos contiguos en el cine, A se sienta junto y a la izquierda de B; C está a la derecha de A, entre F y D; D está junto y a la izquierda de E; F está a la izquierda de E.
- a) Ordena los elementos del problema según los datos.
  - b) ¿Quién ocupa el cuarto asiento si los contamos de izquierda a derecha?

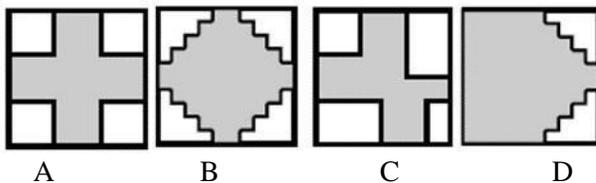
7. Un productor de cumbia, quiere armar un dúo mixto (varón y mujer). El productor puede elegir entre 3 cantantes mujeres y 2 cantantes varones. ¿Cuántos dúos mixtos diferentes puede formar?
- Forma todos los dúos posibles
  - Construye un diagrama para resolver el problema.
8. Estas anchovetas están cansadas de viajar en la formación A, para romper la monotonía quieren viajar en la formación B. Mínimamente, ¿Cuántos de ellos deben cambiar de posición?



- Indica cuantos intentos realizaste para llegar a la solución.
  - ¿Qué criterios te ayudaron a resolver el problema?
9. ¿Cuántos triángulos hay en la siguiente figura?



- ¿Cuántos triángulos de 1, de 2, de 3, de 4, etc. hay en la figura?
  - ¿Cuál es la regla que podemos generalizar para todas las figuras?
10. Se muestran 4 cuadrados congruentes de 4 m de lado, cada uno. Inscrito en cada uno hay una figura sombreada.



- ¿Qué entiendes por perímetro?
- ¿Cuál de ellas tiene mayor perímetro?

11. El precio de un cuaderno anillado es como la mitad de su precio aumentado en 5. ¿Cuánto cuestan 12 cuadernos?

a) Plantea la ecuación para resolver la situación.

***Puntuación de la prueba***

Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Ítems	Puntaje Mayor
Estrategias de comprensión.	Lectura analítica	<input type="checkbox"/> Lee analíticamente un texto.	1 al 3	4
	Parafraseo	<input type="checkbox"/> Explica el contenido del problema de manera sencilla.		
	Hacer esquemas	<input type="checkbox"/> Elabora esquemas para representar una situación compleja.		
Estrategias de Resolución.	Diagramas de tiras.	<input type="checkbox"/> Construye un diagrama de tiras para resolver el problema.	4 al 15	16
	Diagramas tabulares.	<input type="checkbox"/> Elabora un diagrama tabular para resolver el problema.		
	Diagramas analógicos.	<input type="checkbox"/> Construye un diagrama analógico para representar el problema.		
	Diagramas de flujo	<input type="checkbox"/> Elabora un esquema para resolver problemas matemáticos.		
	Diagramas conjuntistas.	<input type="checkbox"/> Elabora un esquema conjuntista para resolver problemas matemáticos.		
	Diagramas cartesianos	<input type="checkbox"/> Construye un diagrama cartesiano para resolver problemas matemáticos.		
	Diagramas lineales.	<input type="checkbox"/> Elabora un diagrama lineal para resolver problemas matemáticos.		
	Diagramas de árbol.	<input type="checkbox"/> Construye el diagrama de árbol para resolver problemas matemáticos.		
	Buscar Patrones.	<input type="checkbox"/> Utiliza un patrón para resolver problemas matemáticos.		
	Lista sistemática.	<input type="checkbox"/> Elabora una lista sistemática para resolver problemas matemáticos.		
	Razonar lógicamente.	<input type="checkbox"/> Desarrolla el razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos.		
	Plantea una ecuación.	<input type="checkbox"/> Plantea ecuaciones para resolver problemas matemáticos.		

**Baremo para la resolución de problemas. Resolución de Matemáticas**

<b>Nivel</b>	<b>Rango</b>	<b>descripción</b>
En inicio	[ 0 -10 ]	Empieza a comprender
En proceso	[ 11 -13]	Comprende
Logro previsto	[ 14 -17]	comprende y resuelve
Logro Esperado	[ 18 -20]	Entiende comprende y Resuelve

*Baremación para las dimensiones*

**Estrategias de comprensión**

<b>Nivel</b>	<b>Rango</b>	<b>descripción</b>
En inicio	[ 0 -10 ]	Empieza a comprender
En proceso	[ 11 -13]	Comprende
Logro previsto	[ 14 -17]	comprende y resuelve
Logro Esperado	[ 18 -20]	Entiende comprende y Resuelve

**Estrategias de Resolución.**

<b>Nivel</b>	<b>Rango</b>	<b>descripción</b>
En inicio	[ 0 -10 ]	Empieza a comprender
En proceso	[ 11 -13]	Comprende
Logro previsto	[ 14 -17]	comprende y resuelve
Logro Esperado	[ 18 -20]	Entiende comprende y Resuelve

b) ión problemática.

c) ¿A qué tema se refiere el problema?

### Estructura de la prueba de resolución de problemas estadísticos

Nº	Capacidades que se evalúan en la resolución de problemas matemáticos.	Nº de ítems	Valoración/ ítem		Total de puntaje	
			Ítem	Valor		
01	ESTRATEGIAS DE COMPRENSIÓN	3	1.a	1	1.33	4
			1.b	2	1.33	
			1.c	3	1.33	
02	ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN	12	2.a	4	1.33	16
			3.a	5	1.33	
			3.b	6	1.33	
			4.a	7	1.33	
			5.a	8	1.33	
			6.a	9	1.33	
			7.a	10	1.33	
			8.a	11	1.33	
			9.a	12	1.33	
			10.a	13	1.33	
			11.a	14	1.33	
			12.a	15	1.33	
Total de ítems					20	





Anexo 3: Prueba Piloto

PRUEBA PILOTO																	
n	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	suma	
E1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	Kr20 0.76 Confiabilidad Alta
E2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	
E3	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	9	
E4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	
E5	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	9	
E6	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	9	
E7	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	9	
E8	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	9	
E9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	8	
E10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	9	
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
E12	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
E13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6	
E14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	
E15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
PC	13	12	12	10	9	8	8	6	5	6	8	10	10	8	8	11.45	15 14 8.16
PI	2	3	3	5	6	7	7	9	10	9	7	5	5	7	7		1.07142857
P	0.87	0.80	0.80	0.67	0.60	0.53	0.53	0.40	0.33	0.40	0.53	0.67	0.67	0.53	0.53		0.71273292
Q	0.13	0.20	0.20	0.33	0.40	0.47	0.47	0.60	0.67	0.60	0.47	0.33	0.33	0.47	0.47		

