

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE HUMANIDADES

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA



METODO HEURISTICO DE POLYA Y LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES NIVEL SECUNDARIA DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE JULCAN, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON
MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA**

AUTOR

Br. America Vanesa Velásquez Cueva

ASESORA

Mg. Sandra Hibon Flores Maqui

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación y responsabilidad social

TRUJILLO – PERÚ

2023

TESIS DE AMERICA VELASQUEZ CUEVA

INFORME DE ORIGINALIDAD

17 %	17 %	4 %	11 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3 %
2	repositorio.unia.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1 %
7	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1 %

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Dr. Miranda Diaz Luis Orlando

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Silva Balarezo Mariana Geraldine

Vicerrectora Académica

Dra. Silva Balarezo Mariana Geraldine

Decana de la Facultad de Humanidades

Dr. Espinoza Polo Francisco Alejandro

Vicerrector Académico (e) de Investigación

Dra. Reategui Marín Teresa Sofia

Secretaria General

APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo Mg. Sandra Hibon Flores Maqui con DNI N° 45196746 como asesora del trabajo de investigación “Método Heurístico de Polya y la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una institución educativa de Julcan, 2022” desarrollada por la bachiller America Vanesa Velásquez Cueva con DNI 72746688 respectivamente, egresada del Programa de Complementación Pedagógica, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud y Humanidades.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por la Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud y Humanidades.



Mg. Sandra Hibon Flores Maqui

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios

Por darme paciencia y perseverancia para lograr terminar con éxito mi segunda carrera profesional, además por darme sabiduría y fuerza en los momentos difíciles de esta trayectoria.

A mi madre

Por su amor y apoyo incondicional, por haberme ayudado a alcanzar una meta tan importante en mi vida. Gracias madre mía Clarita Cueva Ríos, porque hiciste de mí una mujer de bien y realizada profesionalmente.

A mi hermano

Por su apoyo y aliento incondicional de siempre impulsarme a seguir adelante y nunca rendirme. Gracias Héctor Israel Velásquez Cueva, eres mi meta a seguir y ejemplo, gracias por todo hermano.

Velásquez Cueva America Vanesa

Autora

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, America Vanesa Velásquez Cueva con DNI N° 72746688, egresada del Programa de Estudios de Complementación Pedagógica de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ciencias de la Salud y Humanidades, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: “Método Heurístico de Polya y la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una institución educativa de Julcan, 2022”, el cual consta de un total de 93 páginas, en las que incluye 14 tablas y 10 figuras, más un total de 28 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 20%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Autora



DNI N° 7274668

INDICE DE CONTENIDO

Autoridades Universitarias...	ii
Aprobación del asesor...	iii
Dedicatoria.....	iv
Declaratoria de Autenticidad...	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	x
Resumen...	xi
Abstract.....	xii
Capítulo I. Problema de Investigación.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Formulación del problema.....	15
1.2.1 Problema General.....	15
1.2.2 Problemas Específicos.....	15
1.3 Formulación de Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Justificación de la Investigación.....	16
Capítulo II. Marco Teórico.....	17
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	17
2.2 Bases Teórico Científicas.....	22
2.2.1 Bases Teóricas científicas y dimensiones de la variable 1.....	22
2.2.2 Bases Teóricas científicas y dimensiones de la variable 2.....	25

2.3 Definición de Términos Básicos.....	26
2.4 Formulación de hipótesis.....	29
2.4.1 Hipótesis General.....	29
2.4.2 Hipótesis Específicas.....	29
2.5 Operacionalización de variables.....	31
Capitulo III. Metodología.....	34
3.3 Tipo de Investigación.....	34
3.2 Método de Investigación.....	34
3.3 Diseño de Investigación.....	35
3.4 Población, muestra y muestreo.....	36
3.4.1 Población.....	36
3.4.2 Muestra.....	36
3.4.3 Muestreo.....	37
3.5 Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	37
3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38
3.7 Ética Investigativa.....	38
Capitulo IV. Resultados.....	39
4.1 Presentacion y análisis de resultados.....	39
4.2 Prueba de hipótesis.....	49
4.3 Discusión de resultados.....	51
Capitulo V. Conclusiones y Sugerencias.....	56
5.1 Conclusiones.....	56
5.2 Sugerencias.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58
Anexos.....	66

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Distribución de la población por grado, sección y sexo</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 2. Distribución de la muestra por grado, sección y sexo</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 3. Resultados del pretest – Escala de calificación de los estudiantes en la prueba escrita resolución de problemas previo a la aplicación del Método Heurístico de Polya</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4. Resultados del Pretest resolución de problemas Dimensión 1 Análisis del Problema</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5. Resultados del Pretest resolución de problemas Dimensión 2 Generar estrategias de trabajo</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 6. Resultados del Pretest resolución de problemas Dimensión 3 Ejecución de las estrategias de trabajo</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 7. Resultados del Pretest resolución de problemas Dimensión 4 Evaluación de la ejecución del problema</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 8. Resultados del postest – Escala de calificación de los estudiantes en la prueba escrita resolución de problemas después de la aplicación del Método Heurístico de Polya</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 9. Resultados del Postest resolución de problemas Dimensión 1 Análisis del Problema</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 10. Resultados del Postest resolución de problemas Dimensión 2 Generar estrategias de trabajo</i>	<i>46</i>

<i>Tabla 11. Resultados del Postest resolución de problemas</i>	
<i>Dimensión 3 Ejecución de las estrategias de trabajo.....</i>	<i>47</i>
 <i>Tabla 12. Resultados del Postest resolución de problemas</i>	
<i>Dimensión 4 Evaluacion de la ejecución del problema</i>	<i>48</i>
 <i>Tabla 13. Prueba de normalidad de Pretest y Postest</i>	<i>49</i>
 <i>Tabla 14. Prueba de normalidad de las dimensiones</i>	
<i>de la variable resolución de problemas</i>	<i>50</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Resultados del pretest en la prueba escrita previa aplicación del método heurístico de Polya.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2. Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 1: Análisis del problema de la variable resolución de problemas</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3. Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 2: Generar estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4. Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 3: Ejecución de las estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5. Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema de la variable resolución de problemas</i>	<i>43</i>
<i>Figura 6. Resultados del postest en la prueba escrita después de la aplicación del método heurístico de Polya</i>	<i>46</i>
<i>Figura 7. Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 1: Análisis del problema de la variable resolución de problemas.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 8. Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 2: Generar estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas</i>	<i>46</i>
<i>Figura 9. Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 3: Ejecución de las estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10. Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema de la variable resolución de problemas</i>	<i>48</i>

RESUMEN

El presente informe de investigación trata sobre la influencia que ejerce el método heurístico Polya en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institución Educativa de Julcan, 2022, así mismo se ha estudiado sus dimensiones. El tipo de investigación fue la aplicada con diseño pre experimental con un solo grupo, con el objetivo de determinar la influencia que ejerce el método heurístico de Polya en la resolución de problemas. La muestra estuvo conformada por 67 estudiantes del nivel secundaria de la Institución educativa N° 80316 “Divino Maestro”, utilizando como instrumento una prueba escrita.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS vs25 donde en la comprobación de hipótesis el p – valor obtenido era menor al alfa ($\text{sig.}0,000 < 0,05$), por lo tanto se determinó rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa del investigador. Concluyéndose que la aplicación del Método Heurístico Polya influye en la resolución de problemas en sus dimensiones: análisis el problema, generar estrategias de trabajo, ejecución de las estrategias de trabajo y evaluación de la ejecución del problema, en los estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa N° 80316 “Divino Maestro”

Palabras clave: Método Heurístico de Polya, resolución de problemas

ABSTRACT

This research report deals with the influence exerted by the Polya heuristic method in solving problems in secondary level students of an Educational Institution in Julcan, 2022, its dimensions have also been studied. The type of research was applied with a pre-experimental design with a single group, with the aim of determining the influence exerted by Polya's heuristic method on problem solving. The sample consisted of 67 secondary school students from Educational Institution No. 80316 "Divino Maestro", using a written test as an instrument.

The statistical analysis was carried out with the SPSS vs25 program where in the hypothesis verification the p - value obtained was less than alpha ($\text{sig}.0,000 < 0.05$), therefore it was determined to reject the null hypothesis and accept the hypothesis researcher's alternative. Concluding that the application of the Polya Heuristic Method influences the resolution of problems in its dimensions: analysis of the problem, generation of work strategies, execution of work strategies and evaluation of the execution of the problem, in the students of the secondary level of the Institution. Educational No. 80316 "Divine Teacher"

Keywords: Polya Heuristic Method, problem solving

Capítulo I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Es bien sabido que una gran parte de los estudiantes tienen una imagen negativa de las matemáticas debido a la falta de comprensión. Esto sucede la mayor parte del tiempo por razones que los estudiantes no entienden; La mayoría de los estudiantes lo consideran solo números, ecuaciones, fórmulas y teorías finitas, aburridas y abstractas, tan alejadas de la realidad o del entorno en el que se encuentran, que no ven ninguna buena contribución, ninguna relación con el crecimiento de la ciencia, la tecnología, menos aún una explicación de naturaleza; Siendo este que a desempeñado un papel importante en el crecimiento del entendimiento científico y tecnológico.

La enseñanza de las matemáticas es primordial, por lo que es esencial atestiguar la implementación de la práctica pedagógica con la ayuda de una didáctica adecuada, esto incluirá la administración de los métodos, técnicas y procedimientos involucrados, lo que va más allá del modelo pedagógico que utilizan muchos docentes, es decir, el contenido transmitido, con aprendizaje de memoria; En este sentido, la gente entiende los beneficios prácticos y sociales de las matemáticas., que permitió representar, discernir y proponer soluciones a los problemas de nuestra circunstancia.

En el Perú se obtuvieron resultados desfavorables en el examen de los alumnos ejecutado por PISA. El Modelo de Examen de Competencias Matemáticas de PISA (2018) incluye tres áreas, contenidos, procesos y contextos en los que se ha estudiado la capacidad de formar, utilizar e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. En Perú, una muestra representativa fue evaluada a nivel nacional y por clase (género, dirección y región) de 6086 jóvenes de 15 años, distribuidos en 342 escuelas. El resultado promedio de la medición es 400, el nivel de efectividad es 32.0% por debajo del nivel 1 y 28.3% en el nivel

1. Según los niveles de logro, PISA divide a los educandos en seis niveles, desde el nivel 1 más bajo hasta el más alto, por lo que el nivel 2 es la referencia, punto o punto de partida. Los resultados matemáticos en medida promedio de las características sobre la escuela y las características del estudiante, son inferiores al nivel 1 y al nivel 1 debido a factores como el atraso educativo, la lengua original y el entorno rural; Finalmente, la composición socioeconómica de los alumnos por ubicación de rendimiento en el área de matemática mostró el 56,6 % se encontraba por debajo del nivel 1 y el 22,9 % por en el nivel 1, según la información recopilada en un cuestionario nacional para estudiantes, aplicable a Pisa (2018).

También según los resultados del censo nacional de estudiantes (ECE, 2019) se obtuvo una medida promedio de 567, alcanzando un 33,0 % haciendo referencia a niveles inferiores del nivel 1; 32.1% en el punto de partida (nivel 2); 17.3% en desarrollo y solo 17.7% cumplió con un logro satisfactorio, del total de 511874 alumnos representativos de segundo año de secundaria que cumplieron con los requisitos, uno de los factores para lograr este resultado es sector estudiantil, zona rural y nivel socioeconómico; Así, demostrando también el bajo rendimiento en que los educandos se encuentran.

El Ministerio de Educación (2019) a nivel del territorio de La Libertad presentó resultados de 33,0% previo al inicio y 38,7% en inicio de 97,2% de estudiantes evaluados; Así mismo en el distrito de Julcan, centro poblado Ayangay, se evidenció resultados de 53,0% previo al inicio y 35,3% en inicio de los estudiantes pertenecientes a la jurisdicción de la UGEL Julcan.

Estos resultados son causa e interés de los investigadores, cuyo trabajo se basa principalmente en promover el crecimiento y el éxito académico de estudiantes de matemáticas. Laguna y Rodríguez (2019) destacaron el enfoque heurístico de Polya, que presentó oportunidades significativas en las destrezas de los educandos para la resolución de problemas. López y Parra (2014) investigaron el impacto que resulta del método de

aprendizaje de Polya en los números, obteniendo positivamente una mejora significativa en las destrezas numéricas de los educandos. Guerra (2009) analizó la implementación de heurísticas en la educación matemática y encontró que el bloque experimental mejoró significativamente sus habilidades de aprendizaje.

Considerando la importancia de este problema descrito y las investigaciones previas, el método heurístico de Pólya ha demostrado su eficacia en muchos casos, y considerando su sencillez y facilidad de uso se estima que el uso de este método ayudara a hacer una contribución en la mejora de la resolución de problemas.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera el método heurístico de Polya influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?

1.2.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la comprensión del problema influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?

¿De qué manera la estructuración a un plan influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?

¿De qué manera la ejecución de un plan influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?

¿De qué manera la comprobación de la solución influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?

1.3 Formulación de Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia que ejerce el método heurístico de Polya en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar la influencia que ejerce la comprensión del problema en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

Determinar la influencia que ejerce la estructuración a un plan en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

Determinar la influencia que ejerce la ejecución de un plan en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

Determinar la influencia que ejerce la comprobación de la solución en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

1.4 Justificación de la Investigación

En la parte teórica, Los hallazgos de este estudio resultaron útiles en futuras investigaciones académicas, así como en instituciones educativas como colegios y universidades. Estos hallazgos también brindan apoyo teórico a otras instituciones, como las escuelas, que buscan resolver los problemas de los estudiantes.

En la práctica, los resultados buscaron mejorar significativamente la resolución de problemas y brindar soluciones con el uso de las heurísticas de Pólya.

A nivel metodológico, la investigación cobro importancia en la medida en que los procedimientos, herramientas y resultados sirvan como modelos o guías de apoyo para otros investigadores. Además, las herramientas y métodos utilizados en la investigación serían útiles para su replicación en contextos similares.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Internacionales

Zumba (2022) en su estudio sobre el método heurístico en la resolución de problemas tiene un enfoque cuantitativo que tomo como objetivo analizar el grado en el cual se da la aplicación del método. Su muestra lo conformaron 60 estudiantes y fue evaluada en dos bloques mediante un instrumento de cuestionario. Se concluyó que las heurísticas tienen un impacto satisfactorio en la resolución de problemas.

Díaz y Rodríguez (2021) tenía la intención de aprender cómo el método de Polya para resolver problemas mejoró su teoría sobre el enfoque de Polya para enseñar la resolución de problemas. Como su enfoque principal, consideró cómo la heurística que ella presentó contribuyó a las soluciones. El método empleado fue cualitativo y la muestra educativa está compuesta por docentes de instituciones. La conclusión es que el aprendizaje del docente está influenciado por el método Polya.

Villacis (2021) En su disertación sobre el uso de los métodos de Polya para resolver problemas, Villacis pretendía determinar la eficiencia de los métodos de Polya, su investigación fue experimental y dividiéndose en dos grupos, la muestra estuvo compuesta por 46 estudiantes, en el que se utilizaron técnicas de encuesta. Los resultados que mostraron que el grupo experimental ganó un 22,6%, a diferencia del grupo de control. Se concluye que este enfoque proporciona un modelo aprendido que ayuda en la resolución de problemas.

En Pérez (2019) en su tesis sobre el impacto de las estrategias de enseñanza basada en el método Polya, su objetivo fue determinar el impacto del método Polya en el enfoque cuantitativo para la resolución de problemas matemáticos. Su muestra fueron todos los

estudiantes de primaria, concluyo que el método Polya mejoró las habilidades de resolución de problemas y validó sus resultados.

Gómez y Jácome (2018), en su artículo sobre el impacto del método de Polya en la resolución de problemas, desarrollaron un modelo cuantitativo y un enfoque pre experimental con una muestra de 55 estudiantes. Los resultados del postest demostraron que los estudiantes revisaron y validaron el proceso que desarrollaron y anotaron los errores que cometieron al realizar los ejercicios.

Meneses y Peñaloza (2018) en su tesis sobre el método Polya como estrategia mejorada de resolución de problemas, emplearon un diseño cualitativo destinado a implementar y analizar el método Polya como estrategia, con una muestra compuesta por estudiantes de tercero y cuarto grado. Se concluyó que el método de Polya posibilitó que los estudiantes adquirieran herramientas para la explicación de problemas matemáticos.

Nacionales

Chavarría (2021) en su estudio sobre el método heurístico Polya, analiza los efectos del uso de esta estrategia de enseñanza de lógica y teoría de conjuntos en la comprensión de los estudiantes. Utilizó un enfoque experimental semiempírico y práctico para su investigación. La muestra estuvo conformada por 80 estudiantes; un grupo, el control, realizó el experimento. El otro grupo, el experimental, mostró mejores resultados que el control. Se concluyó que el método de Polya mejoró el aprendizaje de los estudiantes.

El objetivo de Pizarro (2019) en su tesis Métodos Pólya y el Desarrollo de Capacidades Estadísticas fue establecer una relación entre dos variables, su estudio fue cuantitativo, con una muestra de 30 estudiantes, y los resultados que obtuvieron fueron positivos, concluyeron que hubo una relación significativa entre el método Polya y el desarrollo de habilidades estadísticas de los estudiantes evaluados.

Nicolás (2019) en su tesis determino el efecto sobre la aplicación del método Pólya. Su investigación fue aplicada y semiempírica y se tuvo la participación de 67 estudiantes matriculados en el semestre 2017 - I, divididos en 32 y 35 integrantes denominados grupo control y experimental. Se aplicó a los estudiantes una prueba escrita antes y después, obteniendo resultados favorables del método aplicado, de acuerdo a la estructura de su elaboración, puede mejorar mucho el aprendizaje y rendimiento del estudiante.

Puma y Sosa (2018) en su artículo destinado a evaluar el impacto de las heurísticas de Polya en la resolución de problemas, este estudio se realizó de forma experimental, prospectiva, longitudinal y analítica a niveles de investigación semiempírica y aplicada. Hay un total de 10 estudiantes de secundaria, y el método de prueba es censal; en las dos pruebas anteriores (antes y después del experimento), la técnica utilizada fue la prueba de contenido. Llegaron a la conclusión de que el método de Polya mejoró con el tiempo las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes durante la instrucción.

Villa y Quispe (2019), en su artículo sobre la aplicación del método de Pólya a la resolución de problemas, tienen como propósito fundamental demostrar el impacto de la aplicación del método de Pólya de manera cuantitativa. Con su muestra compuesta por 40 estudiantes y mostrando buenos resultados (55%) en la prueba posterior, concluyó que el método de Polya afectó significativamente la resolución de problemas.

En su tesis Vivas (2019) investigo el papel del método Polya en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, notó la efectividad de este método en su muestra de estudiantes de primer ciclo de la Facultad de Administración. Sus resultados muestran una relación entre la enseñanza y las experiencias de aprendizaje. Concluyó que el método Polya mejoró significativamente el desarrollo de habilidades para resolver problemas.

Gamarra (2017) en su artículo intenta definir el efecto de las estrategias de Polya en los estudiantes que resuelven problemas matemáticos. Para lograr esto utilizo un enfoque

experimental con un diseño semiempírico. Trabajo con tres grupos, uno control y dos experimentales. Se colaboró con 58 estudiantes de secundaria, a los cuales se les aplicaron examen de inicio y final, y se concluyó que la estrategia Polya tuvo un impacto positivo en la solución matemáticos, así como en aspectos cognitivos y procedimentales.

En su artículo sobre el papel de los métodos de Polya en la resolución de problemas matemáticos, Acuña y Huerta (2017) intentaron mejorar la resolución de problemas utilizando las alternativas de Polya. Cuenta con un total de 48 alumnos divididos en 26 y 22 integrantes denominados grupos control y experimental. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño cuasi-empírico. Se utilizaron veinte pruebas de matemáticas como herramientas de recopilación de datos. La conclusión es que la prueba de hipótesis muestra que el método Polya mejora las habilidades de resolución de problemas de grupos de los estudiantes en el tiempo, con diferencias significativas entre los dos.

Regionales

Espinoza (2020), en su artículo Capacidad matemática basada en el método de Polya, prioriza la aplicación de los programas educativos basados en el método de Polya para determinar su impacto en la capacidad. Su investigación fue experimental y su muestra estuvo conformada por 34 estudiantes. Se determinó que el Programa educativo basado el método de Polya influye en las competencias con un 55,88% alcanzando un nivel de logro destacado.

Laguna y Rodríguez (2019) se propusieron mejorar las heurísticas de Polya creando un estudio semiexperimental con 53 estudiantes. El grupo de control no recibido tratamiento y el grupo experimental recibido tratamiento utilizando la heurística Polya. En el primer grupo de trabajo participaron 25 alumnos y en el segundo grupo de trabajo 28 alumnos. Esto condujo a cuatro dimensiones de datos utilizadas durante ambas fases de prueba: comprensión de la pregunta, planificación estratégica, planificación estratégica e

implementación de la estrategia. Los estudiantes también realizaron dos tareas adicionales: reflexión estratégica e implementación de la estrategia. Estas tareas adicionales se utilizaron para los procedimientos previos y posteriores a la prueba. Después de aplicar el método heurístico de Polya, se determinó que este método mejoró significativamente las habilidades de resolución de problemas matemáticos.

Arroyo y Bardales (2018), en su investigación sobre el impacto de los métodos de Polya en la resolución de problemas, se proponen identificar los efectos de estas dos variables en su investigación. Eligieron enfocarse en los estudiantes de tercer grado como muestra: dos grupos con una prueba posterior y una prueba previa. Cada grupo recibió un diseño diferente, con un grupo asignado al método Polya y el otro no. Los resultados mostraron que los estudiantes que usaron los métodos de Polya resolvieron más problemas que aquellos que no los usaron.

García y Horna (2018) en su tesis considero como problema práctico los niveles de desempeño de los estudiantes de secundaria en la resolución de problemas matemáticos. Su método fue cuantitativo con una muestra de 251 estudiantes, utilizó técnicas observacionales y compiló con herramientas de opción múltiple objetividad y escala de calificación. En sus resultados aplicando el método de Polya se obtuvo los siguiente: dimensiones “comprensión del enunciado” con un 84,5%, “diseño de un plan” con un 98,5% y “ejecución de un plan”. 98.5%, demostrando que el rendimiento se obtuvo luego de aplicar el método Polya.

García et al. (2017) en su tesis tomo como propósito medir la efectividad de Polya en la resolución de problemas, utilizando un diseño semiempírico. Su muestra estaba constituida por 64 educandos, divididos en dos grupos: control y experimental utilizando como herramienta pruebas de evaluación y recolección de datos. Sus resultados confirmaron que el grupo experimental había adquirido habilidades para resolver problemas y

concluyeron que en un salón de clases de sexto grado, los estudiantes mejoraron significativamente sus problemas a través del método de Polya.

En su estudio Carranza et al. (2017) estudio las aplicaciones del método Polya. El método Polya fue diseñado de manera experimental, donde 51 estudiantes fueron divididos en dos grupos. Se utilizó como prueba previa y posterior para la resolución de problemas tridimensionales utilizando el modelo de representación de Brunner. El 11% de estos estudiantes obtuvo calificaciones altas, el 54% se consideró ideal, el 27% mejoró y el 8% quedó por debajo de las expectativas. Esto muestra que la aplicación de este modelo influyó mucho en los resultados de los estudiantes, con más de la mitad de ellos considerados ideales o mejores, y también tuvo un impacto significativo en sus soluciones.

2.2 Bases Teórico Científicas

2.2.1 Bases teóricas científicas y dimensiones de la variable 1

Método Heurístico de Polya

Aguilar (2014) afirmó que el método Pólya fue un desarrollo formalizado en los métodos de resolución de problemas. Explicó que los estudiantes usaron su pensamiento crítico para identificar problemas y encontrar soluciones. Luego, crearon un plan para lograr sus objetivos. Así es como se logró crear una estrategia que describe cómo se debe enseñar y aprender la resolución de problemas.

Pérez y Ramírez (2011) mencionaron que los enfoques heurísticos de Polya derivan de estrategias complejas para resolver problemas con base a experiencias anteriores con dificultades similares. Estas estrategias señalan posibles caminos o direcciones a continuar para alcanzar una conclusión adecuada.

Peralta (2000), menciona que el método heurístico de Polya es como la tarea mental de los educandos en el proceso de aprendizaje, pero puede llegar a ser manipulativo hasta

cierto punto. La labor del docente se concentra en estimular el afecto y guiar la actividad de los educandos. Así mismo, los docentes siempre deben acompañar a los estudiantes, ayudar a resolver sus errores y utilizarlos para que comiencen a desarrollar sus propias estrategias intelectuales, el propósito es que los estudiantes descubran a través de él conceptos y soluciones a los problemas.

Dimensión (1) Comprensión del problema

Serentill (2010), El primer paso es la fundación, porque si no se entiende el enunciado es imposible resolver el problema. Sin embargo, se ha visto en la práctica que muchos estudiantes empiezan a manipular y aplicar fórmulas sin siquiera pensar en sus requisitos.

Esta es la etapa de identificar lo desconocido, la información y las limitaciones, y decisiones si estas condiciones son necesarias, no reiterativo o incoherente. Las siguientes preguntas siguen para este paso: ¿Cuál es el objetivo? ¿Qué información presenta? ¿Cuáles son las limitaciones? ¿Es esa una condición suficiente para definir lo desconocido? ¿No es suficiente? ¿Es innecesario? ¿Hay algún conflicto? Las preguntas poseen el objetivo de dirigir la intención del estudiante al problema (Polya, 1965).

Dimensión (2) Estructuración a un plan

“Esta es la fase estratégica del pensamiento lógico del alumno, donde necesita desarrollar un plan para hacer factible la solución del problema; además de aplicar sus conocimientos, también necesita dar rienda suelta a su imaginación y creatividad para resolver el problema” (Nieto, 2005).

Para Polya esta etapa de la planificación a un plan, debe estar asociado a problemas similares. También debe incluir resultados útiles y explicar cómo pueden utilizar problemas semejantes o sus resultados (aquí se enfatiza la significación de problemas semejantes). Se tiene preguntas como: ¿Ha tenido el mismo problema? ¿El problema ha sido planteado de una manera diferente? ¿Hay alguna estrategia que pueda ser útil? ¿Puedes presentar el

problema de otra manera? Para encontrar una solución al problema, es necesario preparar un plan, para formarse una idea sobre las acciones apropiadas (Polya, 1965).

Dimensión (3) Ejecución de un plan

Rivarosa (2006), Es necesario notar la diferencia entre afirmar que un curso de acción es correcto y probarlo a través de un análisis riguroso. Esto debe hacerse para cualquier proceso.

Esta etapa requiere que examine los procesos con ojo crítico. Específicamente, observe la diferencia significativa entre corregir el paso de percepción y corregir el paso de verificación. Esto se debe a que resolver un problema o probarlo marca una gran diferencia en cómo se perciben estos pasos. Hacerte estas preguntas puede ayudarte a ver esta distinción: ¿Entiendo que esta corrección es correcta? En el futuro, los argumentos ya no se centrarán en el análisis de datos, sino en la creación de hipótesis para probar. Este cambio de pensamiento reflejó su terminología para el tema en cuestión: no un problema por resolver, sino un problema por probar. Pólya encontró la raíz de su investigación en el tema. Cada uno de sus pasos tuvo que ser analizado y analizado nuevamente para mayor precisión. (Polya, 1965).

Dimensión (4) Comprobación de la solución

También conocido como dar un paso atrás, es importante detenerse en esta etapa del proceso y observar lo que hizo; si necesita verificar los resultados y por qué, tiene las siguientes preguntas: ¿Puede verificar los resultados? ¿Estás obteniendo resultados diferentes? ¿Puedes verlos todos a la vez? ¿Puedes usar esta solución o enfoque en otra pregunta? Estas preguntas surgieron de una retroalimentación muy importante para la resolución de problemas posteriores. Pólya dijo que cuando se resuelve un problema, se crea una trazabilidad para resolver diferentes tipos de problemas. En otras palabras, cuando volvemos al problema a resolver, podemos usar tanto la solución y método encontrado; De

hecho, es bastante razonable comprobar si el resultado se puede obtener de otra forma; Si bien es cierto que no existe un único método para resolver un problema, deben existir otras opciones. En esta percepción sugerente la que pretende darnos una idea de múltiples formas posibles de solucionar tal o cual tipo de problema (Polya, 1965).

2.2.2 Bases teóricas científicas y dimensiones de la variable 2

Resolución de Problemas

Guzmán (2007) argumenta que la resolución de problemas en la educación es proporcionar sistemáticamente procesos de pensamiento efectivos para resolver problemas de la vida cotidiana. Tales experiencias permiten que los estudiantes adquieran confianza para activar sus facultades mentales, ejercitar la creatividad, meditar sobre su propio aprendizaje (metacognición) mientras se preparan para otros desafíos.

Taha (2007) indica que la resolución de problemas es un problema matemático, es una posición real o imaginaria que es interesante en sí misma, independientemente de la realidad, debido a alguna incertidumbre que contiene un llamado problema matemático, una pregunta informativa o un problema desconocido, que necesita ser resuelto y se presenta en un sujeto, al que se le coloca como nombre solucionador.

Dimensión (1) Análisis del problema

Es la acción exhibida desde el momento en que un estudiante confronta una pregunta e intenta descomponerla en sus componentes para identificar los datos, condiciones y objetivos presentados por la declaración; los diferentes componentes de la situación presentada para determinar la pregunta a ser respondida (Vásquez, 2015).

Dimensión (2) Generar estrategias de trabajo

Una vez analizado el problema, el siguiente paso es generar posibles estrategias. Dos consejos importantes para generar posibles estrategias de manera más efectiva y creativa son

no depender por completo de los viejos hábitos (es decir, pensar de manera diferente) y no aferrarse a las ideas tradicionales (es decir, proponer ideas nuevas u originales). Las emociones negativas fuertes también son un obstáculo para las soluciones efectivas (Bados y García, 2014).

Dimensión (3) Ejecución de la estrategia de trabajo

Las habilidades para resolver problemas son cruciales para desarrollar una comprensión de la ejecución. Estas habilidades ayudan a las personas a descubrir soluciones progresivas a cualquier problema, como, por ejemplo, cómo resolver un problema. Una vez que se aprenden estas estrategias y procedimientos, las personas pueden avanzar y resolver problemas. (López y Márquez, 2017).

Dimensión (4) Evaluación de la ejecución del problema

Evaluación del desempeño del problema: consiste en evaluar las acciones exitosas y no exitosas a lo largo del proceso de resolución de un problema matemático con el fin de realizar los ajustes necesarios para que el problema se resuelva correctamente (García, 2003).

2.3 Definición de Términos Básicos

Análisis Progresivo

Abric (2001) menciona que “el análisis progresivo es una guía de acciones, instrucciones de conductas y relaciones sociales, y sistema de decodificación previa a la realidad definen un conjunto de expectativas, predicciones y prescripciones”.

Aprendizaje

Rojas (2001) se refiere al aprendizaje como un cambio en el comportamiento y lo define como una solución de un cambio subyacente en el comportamiento a nivel teórico o

psicológico que adopta nuevos conocimientos para el desarrollo de destrezas, o crea una transición desde una nueva experiencia.

Conversación Orientadora

Villalta (2009) menciona que es una acción colaborativa a través de la cual los escolares reducen la incertidumbre, coordinan actividades para asegurar la convivencia, fortalecer la identidad y la pertenencia.

Diagrama

Rodríguez y Aguilera (2007) indican que un diagrama es una representación de un algoritmo que ejecuta y hace circular información interna contenida en una organización ilustrativa, a través de redes y grafos, secuencias de operaciones, nodos y centro de células nerviosas involucrados en un proceso específico y discreto.

Ensayo

Vásquez (2008) nos dice que es una forma o actuación oral que puede tener una dimensión estética en relación con la calidad estilística, pero que al mismo tiempo requiere una dimensión lógica más que literaria, en la presentación de un tema.

Enseñanza

De acuerdo con Raths y McAninch (2003) la enseñanza se basa en lo que sucede en la mente de los docentes al planificar, implementar, meditar y determinar. Estos docentes a su vez se guían del Currículo Nacional, la programación curricular, contexto educativo, cultura, valores y ámbito familiar.

Estrategia

Prieto (2003), Cree que la estrategia orientada a objetivos de toda organización es el resultado de decisiones tomadas por sus líderes. Cada decisión que toma un líder debe ser clara sobre el resultado deseado y la dirección deseada para la organización. Esto permite un movimiento claro y decidido hacia el logro de los objetivos establecidos.

Error

Socas (1997) explico que los errores deben verse como mapas cognitivos incompletos de la existencia del alumno, no solo como resultado de un desconocimiento específico o de una distracción.

Generalizar

Según La Real Academia Española (2021), “abstrae lo que es habitual y fundamental a muchas cosas y forma una definición universal que incluye todas las cosas”.

Método Activo

Gutiérrez (2007) toma el método activo en el que el docente anima a los estudiantes a asumir un papel protagónico en su proceso de aprendizaje a través de su involucración, la meditación sobre la resolución de problemas en contextos, el realismo y la simulación, la creatividad y la colaboración en equipo.

Método Heurístico de Polya

Acuña y Huerta (2017) mencionaron que el método de Polya se lleva a cabo en cuatro etapas: comprensión el problema, planificación a un plan, ejecución de plan y comprobación de la solución. Indicando que este método no es medible, solamente se manipula para comprobar la eficacia en la variable dependiente.

Problema

Bauce (2007) lo toma de la siguiente manera: “un problema es una pregunta que cuestiona el formato en que se relacionan determinadas variables” (p.116).

Representación Grafica

Pontis (2009), “manifiesta que en diferentes campos, la representación gráfica sigue siendo considerada una sub rama del arte, sin espacio propio. Estos son gráficos estadísticos que capturan información”.

Resolver

Según La Real Academia Española (2021), “es resolver un problema, una incertidumbre o un obstáculo”.

Resolución de Problemas

Mazario (2009) lo toma como un proceso en matemáticas, medido por una prueba escrita, categorizado en niveles de iniciación, progreso, desempeño esperado y excelencia, en cada dimensión: análisis del problema, generar estrategias de trabajo, ejecución de la estrategia de trabajo, y evaluación de la ejecución del problema.

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

H₀: El método heurístico de Polya no influye significativamente en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

2.4.2 Hipótesis Específicas

H₀: El método heurístico de Polya no influye significativamente en el análisis del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en el análisis del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₀: El método heurístico de Polya no influye significativamente en generar estrategias de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en generar estrategias de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₀: El método heurístico de Polya no influye significativamente en la ejecución de la estrategia de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la ejecución de la estrategia de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₀: El método heurístico de Polya no influye significativamente en la evaluación de la ejecución del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la evaluación de la ejecución del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

Pérez y Campos, 2001).	solamente se manipula para comprobar la eficacia en la variable dependiente. (Acuña y Huerta, 2017).	- Revisión de los procesos del plan - Verificación de los procesos del plan
		Comprobación de la solución - Verificación de la solución - Explicación de la solución

Resolución de Problemas	Refiere a un enfoque que promueve métodos de enseñanza-aprendizaje para encontrar soluciones a problemas	Es un proceso en matemáticas, medido por una prueba escrita, categorizado en niveles de iniciación, progreso, desempeño esperado y excelencia, en cada dimensión:	Análisis del problema	- Identificación de los datos del problema - Identificación de la condición del problema - Identificación de la meta del problema - Determinación de la estrategia	1.1, 2.1, 3.1, 4.1 y 5.1 1.2, 2.2, 3.2, 4.2 y 5.2 1.3, 2.3, 3.3, 4.3 y 5.3 1.4, 2.4, 3.4, 4.4 y 5.4
-------------------------	--	---	-----------------------	---	--

cotidianos. Enfatiza la acción relevante del estudiante a resolver problemas que se presentan en determinados contextos. (Ministerio de Educación, 2013).	análisis del problema, generar estrategias de trabajo, ejecución de la estrategia de trabajo, y evaluación de la ejecución del problema. (Mazario, 2009).	Generar estrategias de trabajo	- Determina que información se necesita para resolver el problema	1.5, 2.5, 3.5, 4.5 y 5.5	Prueba Escrita	Codificación: Inicio (1)
		Ejecución de la estrategia de trabajo	- Determina las operaciones matemáticas a utilizar	1.6, 2.6, 3.6, 4.6 y 5.6		Proceso (2)
		Evaluación de la ejecución del problema	- Determina la respuesta	1.7, 2.7, 3.7, 4.7 y 5.7	Prueba Escrita	Logro esperado (3)
			- Comprobación de los resultados	1.8, 2.8, 3.8, 4.8 y 5.8		Logro destacado (4).

Capítulo III

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

Se utilizó una investigación aplicada, Baena (2017) Baena (2017) menciona que el pilar fundamental de este tipo de investigación es estudiar un problema encaminado a tomar acción para brindar nuevos hechos en los que podamos confiar. Así mismo el enfoque de investigación que se ejecutó fue de tipo preexperimental, según Campbell y Stanley (1963) “un estudio pre-experimental es donde a un grupo de individuos se les aplica un proceso experimental y se compara con otro grupo a los cuales no se les aplicó dicho proceso”, por lo tanto el objetivo de esta investigación es explicar la influencia que existe en el método heurístico de Polya con la resolución de problemas. En este sentido el fin fue descubrir la influencia entre el factor manipulado (variable dependiente) y el fenómeno conductual (variable independiente). Para obtener resultados al grupo de individuos seleccionados se les aplicó una prueba escrita inicial y final después de la aplicación de la variable independiente.

3.2 Método de investigación

Primeramente se utilizó el método científico, que es un procedimiento propuesto que persigue averiguar las enseñanzas, universalizar e investigar los conocimientos así obtenidos, tener que presentarlos con un rigor nacional y controlarlos en el experimento y sus tácticas de aplicación (Ruiz, 2007). También se utilizó un método experimental específico, donde su aplicación se realiza directamente en el proceso experimental, teniendo en cuenta sus métodos, que son una guía para la explicación de los resultados obtenidos posteriormente (Guevara, 2017). En este sentido, estos métodos son necesarios para probar hipótesis, realizar discusiones y sistematizar conclusiones.

3.3 Diseño de investigación

El propósito de este estudio fue manipular variables en un diseño preexperimental de un solo grupo, Vásquez en este sentido. (2015) mostró que su implementación implica tres pasos:

- Realización de una prueba escrita inicial para medir la variable dependiente
- Aplicación de la variable independiente
- Realización de una prueba escrita final para medir nuevamente la variable dependiente

El esquema del diseño a utilizar será:

$$\mathbf{G: O_1 X O_2}$$

Dónde:

G: Grupo experimental

X: Variable independiente: Método Heurístico de Polya

O1: Resultados obtenidos de la variable dependiente mediante la prueba escrita inicial

O2: Resultados obtenidos de la variable dependiente mediante la prueba escrita final, posterior a la aplicación de la variable independiente.

3.4 Población, muestra y muestreo

3.4.1 Población

Dentro de una investigación la población viene hacer una agrupación de casos bien definido, acotado y accesible que servirá de mención para la selección de la muestra y que cumplirá con un conjunto de criterios predeterminados (Gómez et al., 2016).

En este estudio participaron 90 alumnos de la Institución Educativa Julcan N° 80316 "Divino Maestro" Ayangay – Julcan.

Tabla 1

Distribución de la población por grado, sección y sexo

Grado y sección	Hombres	Mujeres	Total
Primero “Única”	9	10	19
Segundo “Única”	10	7	17
Tercero “Única”	9	8	17
Cuarto “Única”	9	10	19
Quinto “Única”	12	6	18
Total	49	41	90

Nota. Los datos corresponden a las nóminas oficiales de matrícula de la IE.

3.4.2 Muestra

López (2004) afirmó que, dado que este estudio se realizará sobre un segmento particular de la población, afirmo que es importante utilizar una muestra representativa de la población. Por tal motivo, la investigación utilizó a 67 estudiantes de la Institución Educativa N° 80316 “Divino Maestro”.

Tabla 2*Distribución de la muestra por grado, sección y sexo*

Grado y sección	Hombres	Mujeres	Total
Primero “Única”	6	9	15
Segundo “Única”	7	6	13
Tercero “Única”	7	6	13
Cuarto “Única”	6	7	13
Quinto “Única”	8	5	13
Total	34	33	67

Nota. Los datos corresponden a las nóminas oficiales de matrícula de la IE.

3.4.3 Muestreo

Para la selección de los estudiantes que formaron la muestra se utilizó un muestreo aleatorio simple, según Otzen y Manterola (2017) asegura que todos los sujetos que forman la población posean las mismas posibilidades de ser seleccionados. Esto quiere decir que la probabilidad de elegir un sujeto “x” no depende de la probabilidad de formar o pertenecer al núcleo de otros estudiantes.

3.5 Técnicas e instrumentos de recojo de datos

En la recopilación de datos se empleó una prueba escrita como instrumento mediante la cual se evaluó el dominio de los estudiantes sobre ciertas habilidades o destrezas (Ministerio de Educación, 2004, p.53). Esta prueba consto de cinco problemáticas y ocho indicadores cada uno, con la ayuda de los cuales se conoció la influencia del método heurístico de Polya en la resolución de problemas. Se caracterizó por su sencillez, validación, procesamiento y comunicación de resultados, se asignó la siguiente codificación: en inicio (1), en proceso (2), logro esperado (3) y logro destacado (4).

Su herramienta de evaluación de la fiabilidad se tuvo en cuenta el coeficiente alfa de Cronbach, el cual evalúa su confiabilidad a partir de la correlación promedio de varios indicadores en la prueba escrita, los resultados muestran que cuanto más cercanos son los coeficientes, mayor es el coeficiente de confiabilidad. , lo que significa menos error de medición (Vasquez, 2015).

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos en la investigación se utilizó el paquete de software estadístico SPSS V25, con el cual se hace el análisis correspondiente de las variables y dimensiones del estudio, se elaboraron tablas y graficas estadísticas, donde su interpretación es un proceso mental que dio a los referentes un significado más general (Rincón, 2007).

3.7 Ética investigativa

Para mantener el anonimato, las herramientas de investigación diseñadas de manera inclusiva requirieron que los participantes mantuvieran la confidencialidad. Además, mantenga la seguridad de que los datos presentados ocultan lo más preciso posible. Por estas razones la aplicación del instrumento resulto ser beneficioso (Salazar et al., 2018). Después de obtener el permiso adecuado de la Universidad, los investigadores utilizaron la séptima edición del Reglamento APA como fuente para completar su trabajo. También prestaron atención a cualquier derecho de autor o propiedad intelectual que pudiera estar en conflicto con sus hallazgos.

Capítulo IV

RESULTADOS

4.1 Presentacion y análisis de resultados

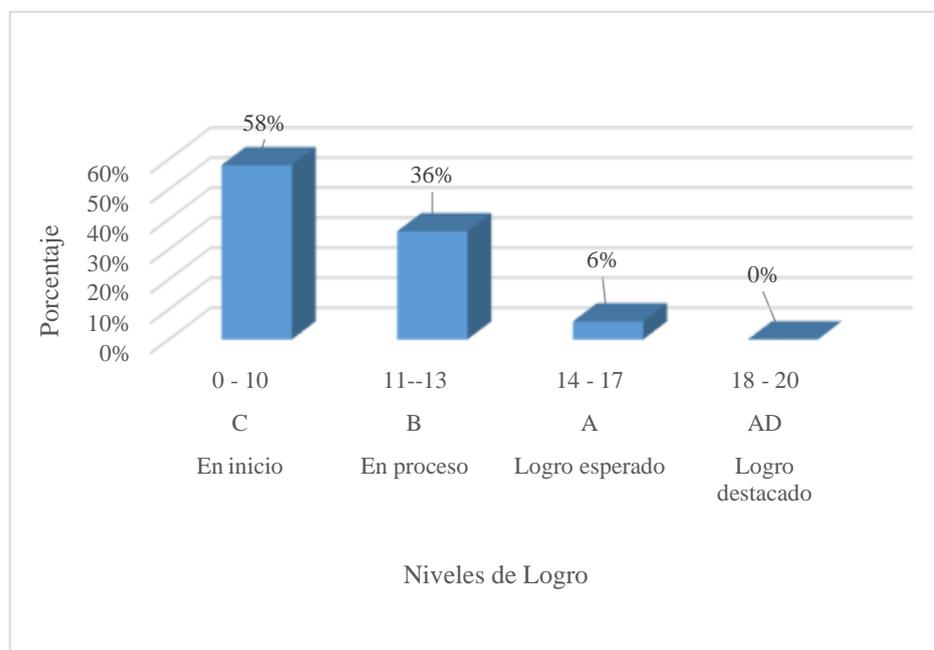
Tabla 3

Resultados del Pretest - Escala de calificación de los estudiantes en la prueba escrita Resolución de problemas previo a la aplicación del Método Heurístico de Polya

Escalas de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	39	58
En proceso	B	11-13	24	36
Logro esperado	A	14 - 17	4	6
Logro destacado	AD	18 - 20	0	0
Total			67	100

Figura 1

Resultados del pretest en la prueba escrita previa aplicación del método heurístico de Polya



Los resultados de la prueba previa se muestran en la Tabla 3 y la Figura 1. Como se puede ver, el 58% de los estudiantes evaluados tenían dificultades de aprendizaje en el nivel inicial. Esto es equivalente a una C en la escala Polya. El extremo opuesto de la escala, que representa la dificultad de aprendizaje, tuvo el 36% de los estudiantes evaluados. Esto incluye 24 estudiantes que dieron la prueba en el nivel de proceso y 6 estudiantes que dieron la prueba en el nivel de proceso (B). Además, 4 estudiantes se desempeñaron en el nivel esperado (A) y 0 estudiantes se desempeñaron en el nivel destacado (AD). Al aplicar el método heurístico de Polya a estos resultados, se hizo evidente que los estudiantes con dificultades no recibían la asistencia adecuada para mejorar sus habilidades de aprendizaje.

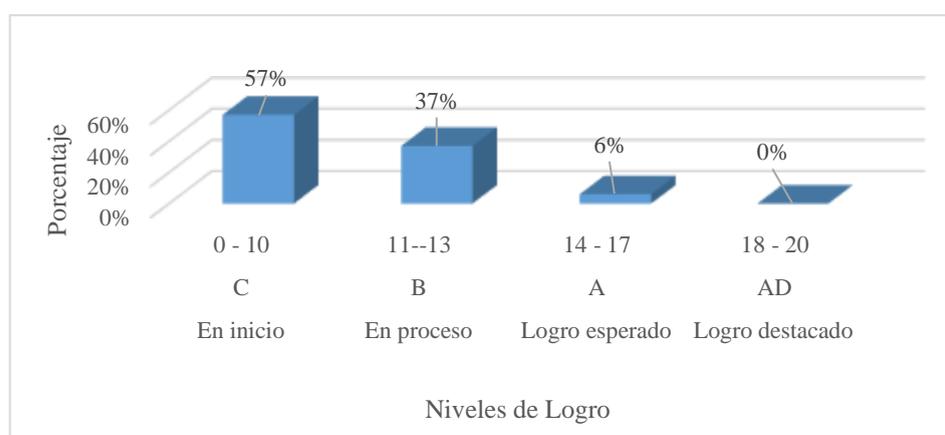
Tabla 4

Resultados del Pretest Resolución de problemas - Dimensión 1 Análisis del problema

Escala de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	38	57
En proceso	B	11 -13	25	37
Logro esperado	A	14 - 17	4	6
Logro destacado	AD	18 - 20	0	0
Total			67	100

Figura 2

Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 1: Análisis del problema de la variable resolución de problemas.



La Tabla 4 y la Figura 2 muestran los resultados para la Dimensión 1: Análisis de Preguntas, representado por 38 estudiantes con un 57% en el nivel inicial (C), calificaciones de 0 a 10, representado por 25 estudiantes con un 37% en el curso En el nivel (B), las calificaciones van de 11 a 13, el 6% de los estudiantes están en el nivel de logro esperado (A), que va de 14 a 17, y en el nivel de Logro destacado, no hay un registro calificador.

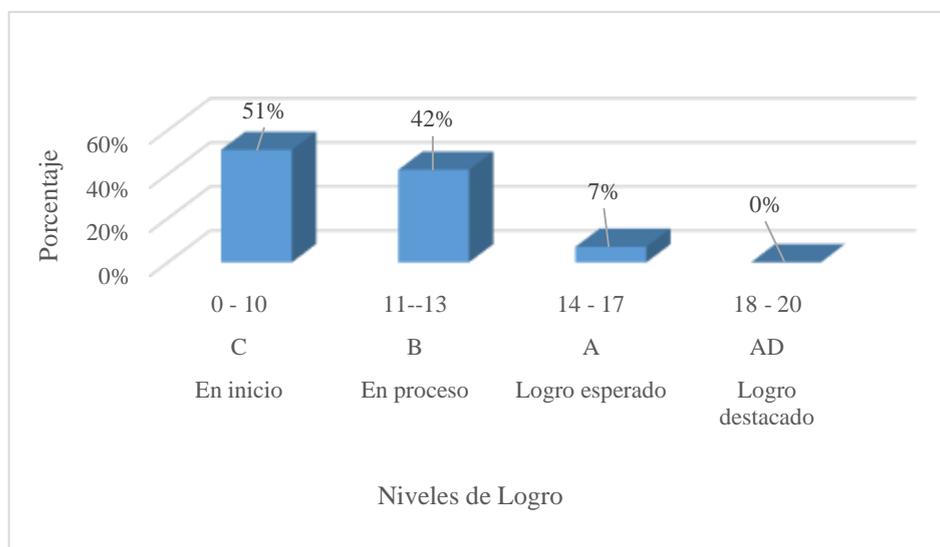
Tabla 5

Resultados del Pretest Resolución de problemas - Dimensión 2 Generar estrategias de trabajo

Escala de calificación		Notas	fi	%
En inicio	C	0 - 10	34	51
En proceso	B	11 - 13	28	42
Logro esperado	A	14 - 17	5	7
Logro destacado	AD	18 - 20	0	0
Total			67	100

Figura 3

Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 2: Generar estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas.



La Tabla 5 y la Figura 3 muestran los resultados para la Dimensión 2: Generación de Estrategias de Trabajo, con un 51% de los 34 estudiantes en el nivel de inicio (C), en una escala de 0 a 10, seguido por un 42 %, con 28 estudiantes en novel proceso (B) las calificaciones van del 11 al 13, con los últimos 5 estudiantes representando el 7% en el nivel de logro esperado (A), escala 14 a 17.

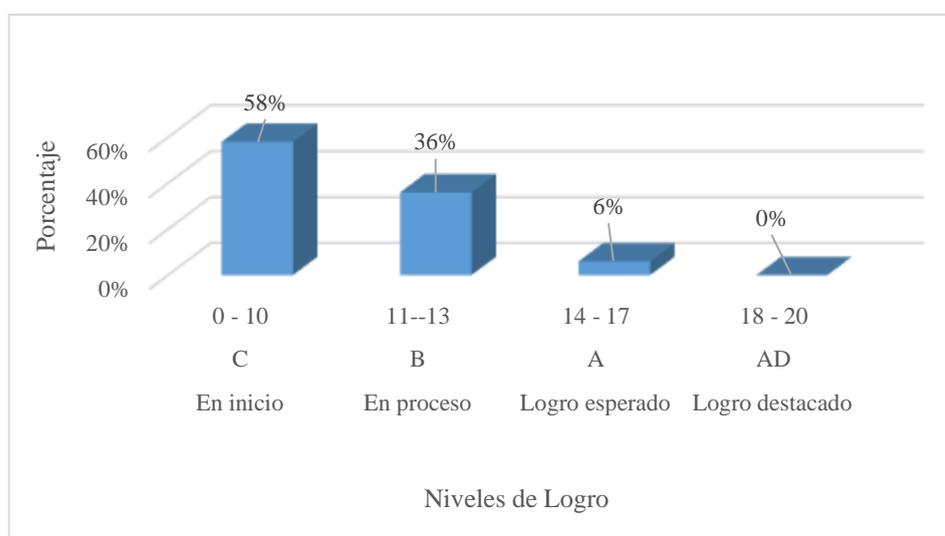
Tabla 6

Resultados del Pretest Resolución de problemas - Dimensión 3 Ejecución de las estrategias de trabajo

Escala de calificación		Notas	fi	%
En inicio	C	0 - 10	39	58
En proceso	B	11 -13	24	36
Logro esperado	A	14 - 17	4	6
Logro destacado	AD	18 - 20	0	0
Total			67	100

Figura 4

Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 3: Ejecución de las estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas



La tabla 6 y la figura 4 muestran los resultados para la Dimensión 3: Ejecución de la estrategia de trabajo, el 58% de los 39 representantes estudiantiles se encuentran en el nivel de inicio (C), la calificación va de 0 a 10, el 36% de los 24 representantes estudiantiles se encuentran en el nivel de proceso (B), de 11 a 13 y con 4 estudiantes que representan el 6% del nivel de logro esperado (A), de 14 a 17.

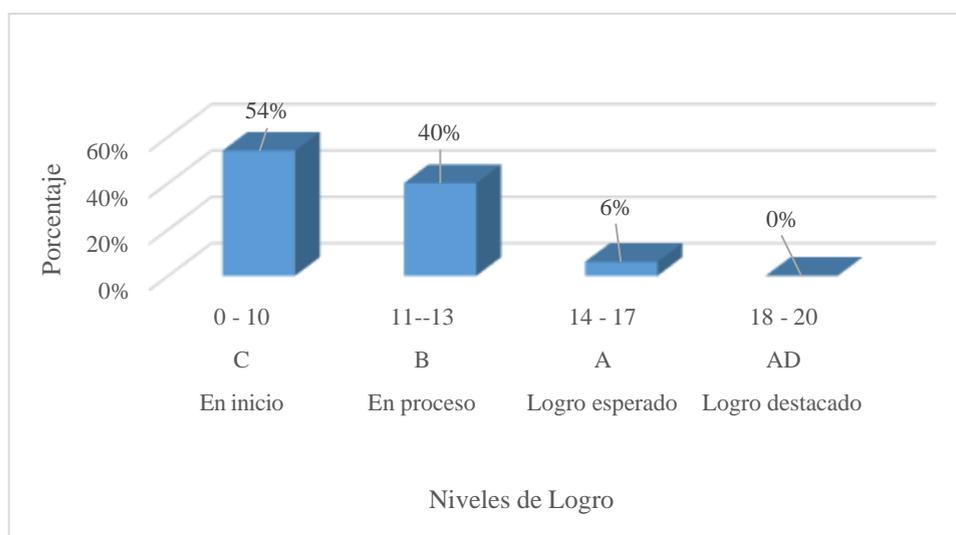
Tabla 7

Resultados del Pretest Resolución de problemas - Dimensión 4 Evaluación de la ejecución del problema

Escala de calificación	Notas	Fi	%	
En inicio	C	0 – 10	36	54
En proceso	B	11–13	27	40
Logro esperado	A	14 – 17	4	6
Logro destacado	AD	18 – 20	0	0
Total			67	100

Figura 5

Resultados del pretest de la prueba escrita en la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema de la variable resolución de problemas



En la tabla 7 y figura 5, se muestra los resultados para la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema, el 54% representa a 36 estudiantes que se encontraron en el nivel inicio (C) con calificaciones de 0 a 10, 40% representando a 27 estudiantes en el nivel de proceso (B) con calificaciones de 11 a 13 y 6% con 4 estudiantes que lograron las calificaciones esperadas de 14 a 17 en logro esperado (A).

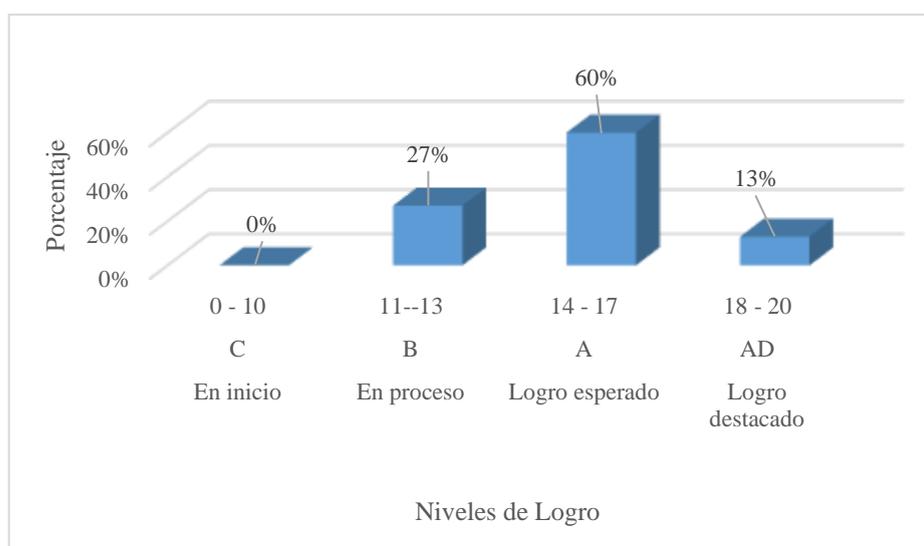
Tabla 8

Resultados del Postest - Escala de calificación de los estudiantes en la prueba escrita Resolución de problemas después de la aplicación del Método Heurístico de Polya

Escala de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	0	0%
En proceso	B	11 - 13	18	27%
Logro esperado	A	14 - 17	40	60%
Logro destacado	AD	18 - 20	9	13%
Total			67	100

Figura 6

Resultados del postest en la prueba escrita después de la aplicación del método heurístico de Polya



En la Tabla 8 y la Figura 6 se muestran los resultados del post-test luego de aplicar la heurística Polya, en el cual el 60% de los 40 estudiantes lograron el nivel de logro esperado (A), lo que refleja que los estudiantes demostraron un manejo evolutivo satisfactorio de su aprendizaje, por otro parte, el 27% que representa a 18 estudiantes en el nivel de proceso (B) mostró que el porcentaje obtenido fue menor al obtenido después de aplicar el método, y el 13% que representa a 9 estudiantes en el nivel de logro destacado, distinguido para las notas AD, con estudiantes mostrando un dominio superior y un 0% de en inicio.

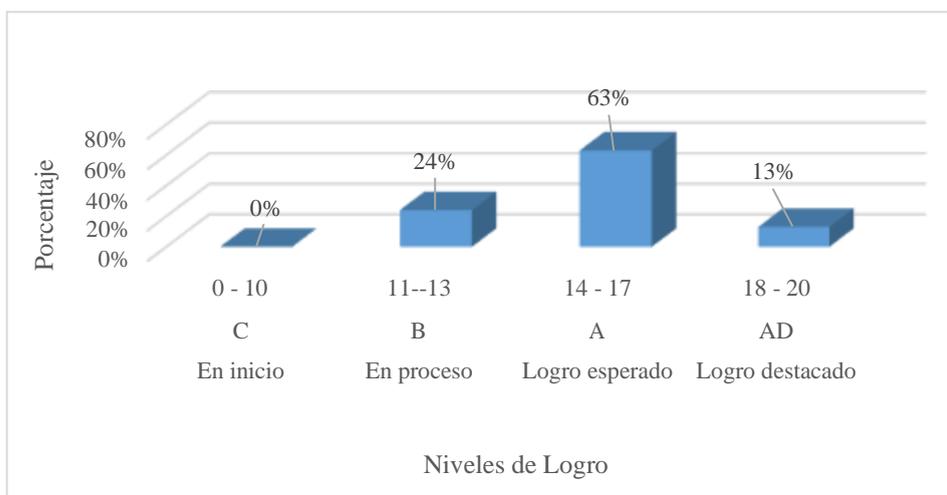
Tabla 9

Resultados del Postest Resolución de problemas - Dimensión 1 Análisis del problema

Escala de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	0	0
En proceso	B	11 -13	16	24
Logro esperado	A	14 - 17	42	63
Logro destacado	AD	18 - 20	9	13
Total			67	100

Figura 7

Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 1: Análisis del problema de la variable resolución de problemas.



La Tabla 9 y la Figura 7 muestran los resultados para la Dimensión 1: Análisis de Preguntas, 63% de 42 representantes estudiantiles estaban en el nivel de logro esperado (A), calificaciones del 14 al 17, 24% de 16 representantes estudiantiles estaban en el nivel de proceso (B) calificaciones de 11 a 13 y el 13% de los estudiantes que representan a 9 estudiantes en el nivel de Logro Distinguido (AD) oscilan entre 18 y 20, mientras que no se registraron calificadores en el nivel de Logro Inicial (C).

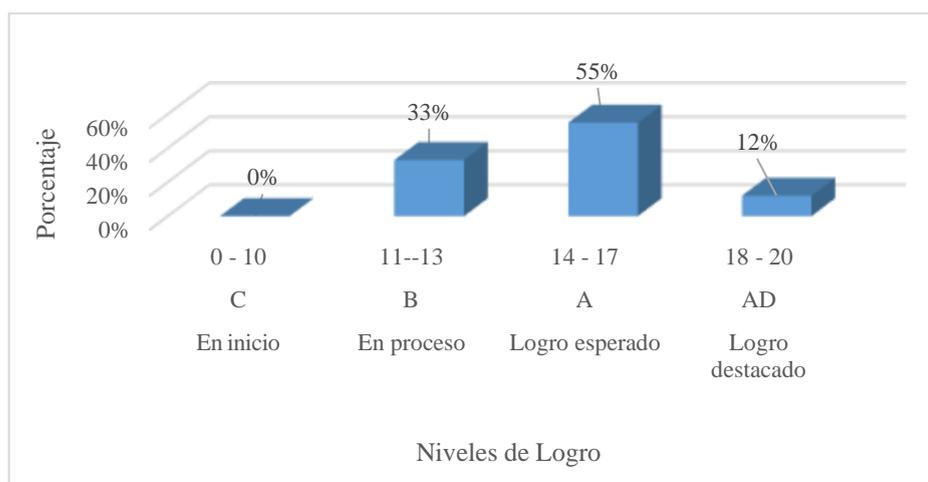
Tabla 10

Resultados del Postest Resolución de problemas - Dimensión 2 Generar estrategias de trabajo

Escala de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	0	0
En proceso	B	11- 13	22	33
Logro esperado	A	14 - 17	37	55
Logro destacado	AD	18 - 20	8	12
Total			67	100

Figura 8

Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 2: Generar estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas.



En la Tabla 10 y la Figura 8 se muestran los resultados para la Dimensión 2: Generación de estrategias de trabajo, el 55% de 37 representantes estudiantiles se encontraron en el logro esperado (A) con notas del 11 al 14, seguido del 33% de 22 estudiantes en novel proceso (B), de 11 a 13, y con 8 estudiantes el 12% en logro destacado (AD), de 18 a 20.

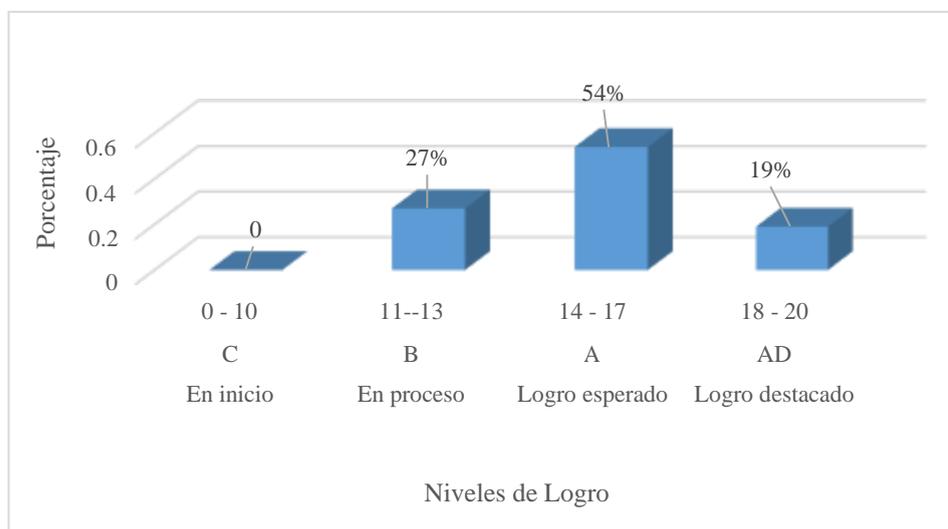
Tabla 11

Resultados del Postest Resolución de problemas - Dimensión 3 Ejecución de las estrategias de trabajo

	Escala de calificación	Notas	fi	%
En inicio	C	0 - 10	0	0
En proceso	B	11- 13	18	27
Logro esperado	A	14 - 17	36	54
Logro destacado	AD	18 - 20	13	19
Total			67	100

Figura 9

Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 3: Ejecución de las estrategias de trabajo de la variable resolución de problemas



En la tabla 11 y figura 9, se muestra los resultados de la dimensión 3: Ejecución de las estrategias de trabajo, representando 36 estudiantes con un 54% en el nivel de logro esperado (A), con calificaciones aprobatorias que van de 14 a 17, el 27% representado por 18 estudiantes en el nivel de proceso (B) con calificaciones 11 a 13 y el 19% de 13 estudiantes estaban en el nivel de Logro destacado (AD) con calificaciones 18 a 20.

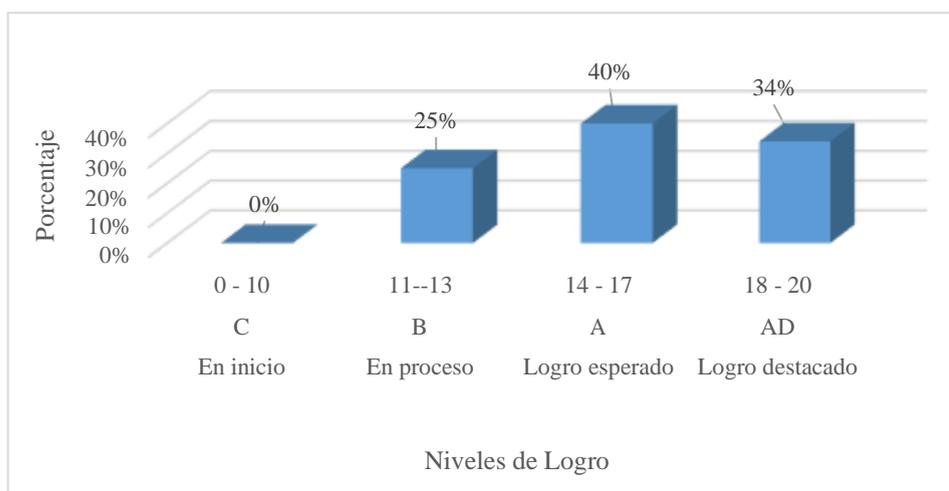
Tabla 12

Resultados del Postest Resolución de problemas - Dimensión 4 Evaluación de la ejecución del problema

Escala de calificación	Notas	fi	%	
En inicio	C	0 - 10	0	0
En proceso	B	11 -13	17	25
Logro esperado	A	14 - 17	27	40
Logro destacado	AD	18 - 20	23	34
Total			67	100

Figura 10

Resultados del postest de la prueba escrita en la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema de la variable resolución de problemas



En la tabla 12 y figura 10, se muestra los resultados para la dimensión 4: Evaluación de la ejecución del problema, con un 40% de los estudiantes que representan a 27 en el nivel de logro esperado (A) con calificaciones aprobatorias de 14 a 17, el 34 % de los estudiantes representó a 23 estudiantes de 18 a 20 niveles de Logro destacado (AD) y el 25 % de los 17 estudiantes de nivel de proceso (B) de 11 a 13.

4.2 Prueba de hipótesis

Tabla 13

Prueba de normalidad de Pretest y Postest

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,320	67	,000	,744	67	,000
POSTEST	,251	67	,000	,841	67	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la verificación de hipótesis se obtuvo la prueba de normalidad y se seleccionó la prueba de Kolmogorov-Smimov, debido a que la muestra seleccionada fue de 67 estudiantes, se obtuvo un p-valor menor (0.000) en el pre-test y post- test, siendo menor al nivel de significancia que es de 0,05 ($5\% = \alpha$), aceptando así la hipótesis general H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institución Educativa de Julcan, 2022.

Tabla 14*Prueba de normalidad de las dimensiones de la variable resolución de problemas*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dimension1	,361	67	,000	,756	67	,000
Dimension2	,420	67	,000	,606	67	,000
Dimencion3	,420	67	,000	,606	67	,000
Dimension4	,224	67	,000	,804	67	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para la comprobación de hipótesis a las dimensiones de la variable resolución de problemas se *eligió* la de Kolmogorov – Smimov, en la cuarta dimensión se obtuvo un p – valor de 0,000 siendo menores al nivel de significancia que es de 0,05 ($5\% = \alpha$), por lo tanto se acepta las siguientes hipótesis específicas.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en el análisis del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institución Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en generar estrategias de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institución Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la ejecución de la estrategia de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institución Educativa de Julcan, 2022.

H₁: El método heurístico de Polya influye significativamente en la evaluación de la ejecución del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.

4.3 Discusión de resultados

Teniendo en cuenta que el propósito de este estudio fue determinar la influencia del método Polya en la resolución de problemas, los resultados obtenidos se obtuvieron a través de una prueba escrita administrada a los estudiantes utilizando la herramienta de prueba Alpha de Cronbach.

Los resultados obtenidos de la encuesta mostraron que en la Figura 1, el 58% de los estudiantes de secundaria obtuvieron una C en la prueba escrita antes de aplicar la heurística Polya, lo que indica que el estudiante estaba resolviendo el problema con un avance mínimo, evidencia de dificultad. Por otro lado, los resultados son comparables a Zorrilla (2016), donde el 64% de los estudiantes llegaron al nivel de inicio, lo que indica que los estudiantes necesitan tener más conocimientos y habilidades para resolver problemas. Por lo tanto, en el proceso de educación, se enfatiza que los estudiantes tomen acciones dirigidas a resolver los problemas que se presentan en una situación específica (Ministerio de Educación, 2013). El 36% de estudiantes se encuentran en el nivel de proceso con calificativo B, esto evidencia que los estudiantes manejan moderadamente la ejecución de resolución de problemas y presentan ciertas dificultades por lo cual aún necesitan del acompañamiento del docente para obtener un nivel esperado. El 6% de estudiantes obtuvo un logro esperado, este porcentaje mínimo de estudiantes demuestra tener un manejo adecuado en la resolución de problemas, siendo así que tiene un mejor desarrollo de aprendizaje.

En la Fig. 2 se muestran los resultados del pretest en la dimensión 1 análisis del problema, donde el mayor porcentaje obtenido es de 57% de estudiantes que se encontraban en inicio, lo cual demostraba que el estudiante no era capaz de identificar los datos, condición y meta del problema, Boscán y Klever (2012) mencionan que una de las dificultades presentadas en su investigación era que los estudiantes presentaban dificultades en el análisis

de un problema. Así mismo comparando la Fig. 7 con los resultados del postest en la dimensión 1, se puede demostrar que el método heurístico de Polya aplicado para la resolución de problemas, a facilitado a los estudiantes a comprender y manejar los indicadores de la dimensión análisis del problema. El aporte de Laguna y Rodríguez (2019) en el desarrollo del método heurístico de Polya expresa que hubo influencia en la comprensión de los problemas, donde el estudiante crea modelos y los usa para razonar y tomar decisiones; Es así que el nivel de logro con mayor porcentaje es de 63% con un calificativo de A, seguido de un 13% con calificativo de AD; Agudelo y Bedoya (2008) señalaron en su estudio que uno de los factores importantes en la resolución de problema es el análisis del mismo, y si están directamente relacionados.

En la Fig. 3 se muestran los resultados del pretest en la dimensión 2 generar estrategias de trabajo donde el 51% tiene un nivel de inicio (C) y un 42% en el nivel de proceso (B), indicando que los estudiantes aun no comprenden o desconocen cómo generar estrategias de trabajo; Esto nos da una perspectiva que los estudiantes desconocen estrategias para solucionar un problema y determinar la información de este; Chavarría (2021) en su investigación indico que el grupo control de las cuatro dimensiones del método heurístico de Polya, en las que se encontró más fallas fue en la dimensión generar estrategias de trabajo con un porcentaje de 60%. En comparación con la Fig. 8 de los resultados del postest en la dimensión 2, se puede concluir que el 55% se encuentran en el nivel de logro esperado (A), más de la mitad de estudiantes y un 12% en el nivel logro destacado; En relación a los resultados de Nicolás (2019), se concluyó que generar estrategias de trabajo utilizando el método Polya puede brindar los siguientes beneficios: mejor atención de los estudiantes al momento de resolver problemas, mejor comprensión y mayor potencial constructivo al momento de planificar acciones para resolver problemas matemáticos. El desarrollo de la

acción generar estrategias de trabajo se basa en aportes cognitivos, que se caracterizan por interferir en los procesos mentales de procesamiento de la información, como el análisis para la comprensión del comportamiento humano. (Mayer, 1983).

En la Fig. 4 se muestran los resultados del pretest en la dimensión 3 ejecución de las estrategias de trabajo donde el 58% de estudiantes se encuentra en el nivel de inicio (C) y el 36% en el nivel de proceso (B) estos dos resultados son lo que se encuentran en mayor porcentaje, dan cuenta de que los estudiantes aún no están logrando el efecto de aprendizaje esperado y necesitan más tiempo y compañía del maestro, el maestro debe considerar el progreso de aprendizaje del estudiante; Comparando la Fig. 9 de los resultados del postest en la dimensión 3, se puede concluir que el 54% se encuentra en el nivel de logro esperado (A) seguido del 19% en el nivel de logro destacado (AD), Para concluir, la aplicación de las heurísticas de Polya permite desarrollar indicadores: utilizar operaciones matemáticas y determinar la respuesta. La importancia de encontrar la respuesta correcta a la pregunta se debe a que el alumno adquiera una estrategia de trabajo para su desarrollo (Puma y Soza, 2018).

En la Fig. 5 se muestran los resultados del pretest en la dimensión 4 evaluación de la ejecución del problema el 54% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio (C) seguido de un 40% en el nivel de proceso (B), se concluye que los estudiantes no tienen conocimiento de realizar la comprobación de sus resultados obtenidos durante la resolución de sus problemas, comparándolo con la Fig. 10 de los resultados del postest en la dimensión 4, el 40% se encuentra en logro esperado (A) y el 34% en logro destacado (AD). Estos resultados determinan que el método heurístico de Polya permite desarrollar el indicador: comprobación de los resultados, donde el estudiante tiene una perspectiva metacognitivas.

Según Palincsar y Brown (1997), informan que el conocimiento metacognitivo permite la evaluación del resultado de la estrategia considerada y, por lo tanto, la regulación posterior de las actividades de procesamiento de información.

En la Fig. 6, se muestran los resultados postest de la aplicación del método heurístico de Polya en sus cuatro dimensiones, donde el 60% de estudiantes se encuentra en logro esperado (A), mayor porcentaje comparándolo al pretest realizado, seguido de un 27% en proceso (B) y un 13% en logro destacado (AD). Estos resultados refuerzan el concepto de aprendizaje significativo y, al aplicar el método Polya, los estudiantes tienen la oportunidad de analizar sus propios datos, estrategias y resultados durante el proceso de aprendizaje (Gamarra 2017).

El aprendizaje significativo se trata de procesar la información que aprende de manera muy activa. Durante el aprendizaje significativo, los estudiantes relacionan información nueva con conocimientos y experiencias previas a través de la estructura del conocimiento cognitivo (Díaz y Hernández, 1998). Se confirma que la heurística Polya mejoró significativamente la resolución de problemas en sus dimensiones: análisis del problema, generar estrategias de trabajo, ejecución de las estrategias de trabajo y evaluación de la ejecución del problema, lo cual se relaciona con la investigación de Ruiz y García. (2003), quien explicó que la resolución de problemas se considera un proceso generativo mediante el cual los aprendices combinan elementos de conocimientos, estrategias y conceptos previamente adquiridos para resolver nuevas situaciones. Por lo tanto, la resolución de problemas puede necesitar ser el enfoque central de la enseñanza de las matemáticas.

En la comprobación de hipótesis, en la prueba de normalidad se trabajó con los datos del pretest y posttest, donde la prueba elegida fue la de Kolmogorov – Smimov por contar con una población mayor a 50, donde el p - valor es menor al 0,05 (5%), por lo que se aceptó la hipótesis general del investigador.

En las dimensiones de la variable resolución de problemas se obtuvieron p – valor menores al 0,05 (5%), por lo tanto se aceptó las hipótesis alternativas del investigador. Medina (2013) también confirman su hipótesis de investigación de que la aplicación del método heurístico de Polya mejoró significativamente el rendimiento del aprendizaje en el campo de las matemáticas. Asi mismo Vasquez (2014) en la comprobación de su hipótesis obtuvo resultados donde p – valor es menor ($\text{sig.}0,000 < 0,05$), aceptando la hipótesis, y concluyendo que al aplicar el método heurístico de Polya mejoró significativamente la resolución de problemas en los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa N° 80316 “Divino Maestro”.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1 Conclusiones

En la institución educativa “Divino Maestro” N° 80316, en el pre-test antes de aplicar la heurística Polya, los estudiantes del nivel secundario lograron un 58% en el nivel inicio (C).

En la institución educativa N° 80316 “Divino Maestro”, los estudiantes de secundaria lograron un 60% en el pos-test luego de aplicar la heurística Polya, en el nivel de logro esperado (A).

La aplicación de la heurística Polya influye la resolución de problemas y sus dimensiones: análisis del problema, generar estrategias de trabajo, ejecución de las estrategias de trabajo y evaluación de la ejecución del problema.

Es así como se analizaron los resultados relacionados con nuestra investigación, y considerando la similitud de los resultados, podemos mencionar que el Método Heurístico de Polya influye en la resolución de problemas de los estudiantes.

5.2 Sugerencias

El director de la Institución educativa N° 80316 “Divino Maestro” tiene que capacitar a los docentes de secundaria en el campo de las matemáticas en la implementación de la heurística Polya.

Los docentes de secundaria en el área de matemáticas de la Institución Educativa N° 80316 “Divino Maestro” deben implementar la heurística Polya en sus actividades de aprendizaje porque ayuda a los estudiantes a resolver problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abric, J.C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Coyoacán.
- Acuña, M.A. y Huerta, C.F. (2017). Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima de Huari, 2014 (Tesis de Magister Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima – Perú).
- Aguilar, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 26(3), 109-133. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262014000300109.
- Arroyo, M.J. y Bardales, O.H. (2018). *Influencia de la estrategia MP en la resolución de problemas matemáticos. Caso: Estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. 821263 Aylambo – Cajamarca* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional UNITRU. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15963/LLANOS%20ARROYO-SANTILLAN%20BARDALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bados, A y García E. (2014). *Resolución de problemas*. Universidad de Barcelona – Facultad de Psicología
- Bauce, G. (2007). El Problema de Investigación. *Revista de la Facultad de Medicina*; 30 (2): 115-118.
- Campbell, D.T., y Stanley, J.C. (1963). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Carranza, L. Navarrete, H. y Varón, J. (2017). Los modelos de representación de Bruner y su influencia en la resolución de problemas Matemáticos en estudiantes del tercer

- grado de primaria de la Institución Educativa Rafael Narváez Cadenillas – Trujillo, 2016 (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Chavarría, M.O. (2021). Método Heurístico de Polya para el Aprendizaje de Lógica y Teoría de Conjuntos, en Estudiantes del Segundo Ciclo de Matemática de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2019 (Tesis de Magister Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima – Perú).
- Conde, R. (2005). El alumnado de secundaria ante los problemas matemáticos. Recuperado de:http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24662/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- Díaz, K.L. y Rodríguez, C.A. (2021). *Discurso docente desde la metodología de Polya en la resolución de problemas matemáticos* [Tesis de Pregrado, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional de CUC. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8180/Discurso%20docente%20desde%20la%20metodolog%C3%ADa%20de%20P%C3%B3lya%20en%20la%20resoluci%C3%B3n%20de%20problemas%20matem%C3%A1ticos.pdf?sequence=1>
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19 – 58.
- Espinoza, M.D. (2020). *Programa educativo basado en el Método Polya en las competencias matemáticas en estudiantes de educación secundaria* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Trujillo]. Repositorio Institucional de la UCT. https://repositorio.uct.edu.pe/bitstream/123456789/741/1/018200773E_M_2020.pdf

- Gamarra, E.M. (2017). Estrategia De Polya En La Solución De Problemas Matemáticos En Alumnos De Secundaria De Las Instituciones Educativas De Acolla (Tesis de Magister Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú).
- García et al. (2017). *Método de Polya para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de sexto grado en la Institucion Educativa experimental Rafael Narváez Cadenillas – Trujillo, 2016* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional UNITRU. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9071>
- García, J. J. (2003). Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Editorial Magisterio.
- García, M., Moreno, E. y Zavaleta, L. (2017). Método de Polya para desarrollar la capacidad de Resolución de Problemas en los estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Experimental “Rafael Narváez Cadenillas”. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- García, K., & Horna, J. (2018). Niveles de desempeño en la resolución de problemas matemáticos según Pólya, en estudiantes de educación secundaria (Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria, Mención: Ciencias Matemáticas). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10326/GARCIA%20GUEV-ARA-HORNA%20GONZALEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Gómez, P.J. y Jacome, J. E. (2018). Efecto de la metodología de Polya en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado cuarto (Tesis de Bachiller Universidad de la Costa, Barranquilla – Colombia).
- Gómez., y col. (2016). Revista Alergia México. El protocolo de investigación III: La población de estudio. Ciudad de México.

- Guerra, V. (2009). La conducción del método heurístico en la enseñanza de matemática. Lima: (Tesis de Magister inédita Universidad nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú). Recuperado. cybertesis.unmsmedu.pe/hundlec/cybertesis/2412.
- Guevara, E. (2017). “Estrategia de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las Instituciones Educativas de Acolla”. Título para obtener el grado de Magister. Huancayo – Perú.
- Gutiérrez, C. y Padrón, A. (2007). El ambiente escolar; 12 (1): 121-6.
- Julca, L. (2015). Uso del método Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de Educación Secundaria de la I.E. N° 81746 Almirante Miguel Grau Seminario de Trujillo 2014 (Tesis de maestría). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.
- Laguna, F.R. y Rodríguez, S.M. (2019). El método heurístico de Polya para mejorar capacidad de resolución de problemas en el área de Matemática de Educación Secundaria (Tesis de Licenciatura inédita Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo – Perú).
- López, J.R y Márquez, J.D. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Revista Latinoamericana de estudios Educativos*, 13(2), 122 – 150. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134154501008.pdf>
- López, J.J. y Parra, R.D. (2014). La aplicación del método de George Polya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. experimental de aplicación de la UNE. (Tesis de licenciatura inédita): Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle: Lima.

- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, 09(08), 69-74.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es.
- Medina, N. (2013). Influencia del método heurístico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática en alumnos del tercer grado de secundaria del distrito de Cajabamba (tesis de doctorado). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.
- Meneses, M.L. y Peñaloza, D.Y. (2018). Método de Polya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Revista del Instituto en Educacion y del Instituto de Idiomas, Universidad del Norte*, 1(31), 8 – 25. <https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>
- Ministerio de Educación. (2004). Guía de evaluación del aprendizaje. Lima: MINEDU
- Ministerio de Educación. (2013). Rutas de aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Un aprendizaje fundamental en la escuela que queremos. Fascículo general 2. Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Nicolás, E. (2019). Aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017-I (Tesis de Magister Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú).
- Nieto, J. (2005). Olimpiadas matemáticas: el arte de resolver problemas. Caracas: CEC.
- Ontoria, A. M. (2006). Aprendizaje centrado en el alumno: Metodología para una escuela abierta. Madrid: Narcea.
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Universidad de Tarapacá – Chile.
- Peralta, J. (2000). Definición de método heurístico. *Revista cubana de Química*, volumen XVII, N°2.

- Pérez, Y. (2019). Influencia de una estrategia pedagógica basada en el método de Polya en la interpretación y análisis de problemas matemáticos en educación básica primaria [Tesis de Posgrado, Universidad Francisco de Paula Santander]. Repositorio Institucional de la UFPS. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/3237>
- Pizarro, G.A. (2019). *El método de George Pólya y el desarrollo de capacidades de estadística en los estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional de la UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3500>
- Pólya, G. (1965). “Cómo plantear y resolver problemas. México D.F.: Trillas”.
- Pontis, S. (2009). Investigación en diseño. Foroalfa. Aceptado para publicación online (www.foroalfa.org).
- Prieto H. J. E. (2003). Gestión estratégica organizacional (3ª. ed.). Bogotá D.C., Colombia: Ecoe Ediciones.
- Puma, J.A. y Sosa, C.A. (2018). Influencia Del Método Heurístico De Polya En La Resolución De Problemas En Los Estudiantes De Educación Secundaria De La I.E.Túpac Amaru II, Del Distrito De Chojata 2017 (Tesis de Bachiller Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú).
- Raths, J. & McAninch, A. (2003). Teacher Beliefs and classroom performance: the impact of teacher education. The United States of America: Age publishing.
- Rincón, L. (2007). Probabilidad y estadística. UNAM.
- Rivarosa, A. y Perales, F. J. (2000), “La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros”, en Revista Iberoamericana de Educación, 40, Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- Rodríguez, R. A., & Aguilera, Y. (2007). Propuesta metodológica para el análisis del flujograma informacional en las organizaciones. *ACIMED*, 16 (4).
- Rojas, F. (2001). Enfoques sobre el aprendizaje humano. Universidad Simón Bolívar. p. 2.
- Ruiz, R. (2007). *El Método Científico y sus etapas*. México. Primera versión en español e inglés.
- Salazar, M. B., Icaza, M. F., y Alejo, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 305-311. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000100305&lng=es&tlng=es.
- Serentill, P. L. (22 de 04 de 2010). “Tesis doctorales. Obtenido de Tesis doctorales:<http://www.tdx.cat/handle/10803/1328>”
- Socas, M. (1997): “Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria”, cap. 5., pp. 125-154, en RICO, L., y otros: *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Ed. Horsori, Barcelona.
- Taha, H. (2007) *Investigación de operaciones*. México: Pearson educación.
- Vasquez, F. (2015). *Aplicación del método heurístico de George Polya para mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa Jaén de Bracamoros, 2014* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la UNC.
- Vivas, R.M. (2019). *El método de Polya en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de Nivelación de Matemática de la Facultad de Administración y Negocios de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas* [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional de la UNE.

<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5951/Ram%c3%b3n%20Manuel%20VIVAS%20FAJARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Villacis, M.I. (2021). *Aplicación del Método Polya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año EGB. De Baños* [Tesis de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional de la PUCESA. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3159/1/77321.pdf>
- Villalta, P. M. A. (2009). “Análisis de la conversación. Una propuesta para el estudio de la interacción didáctica en la sala de clase”. *Estudios Pedagógicos*, vol. XXXV, 1, 221-238. Consultado el 26-03-12 en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052009000100013&lng=es&nrm=iso
- Villa, M.A. y Quispe, N.P. (2019). *Aplicación del método Pólya en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de segundo grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Particular Sabio Antonio Raimondi de Pachacutec –Ventanilla 2019* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional de la UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/7374>
- Zumba, A.S. (2022). *El método heurístico en la resolución de problemas de razonamiento matemático* [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCESA. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/78189.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de medición

Prueba Escrita de Resolución de Problemas

Instrucciones: Estimado estudiante esta prueba escrita es anónima, el cual tiene como único propósito recolectar datos sobre su desarrollo que le dará usted a la resolución de problemas en el área de matemática, con el único fin de comprobar nuestros objetivos, problemas e hipótesis. Contiene cinco problemáticas con ocho indicadores cada uno, teniendo como duración establecida dos horas pedagógicas. A continuación responda las siguientes preguntas con total seriedad posible.

Problema 1 (Numero y operaciones)

Esbilda y Gianella son dos estudiantes del nivel secundaria de la I.E. 80316 “Divino Maestro”, ellas han ahorrado dinero juntas. Gianella le comenta a Esbilda que con lo que han ahorrado y s/150 más, podrían comprar los portafolios que vieron en la tienda, cuyo precio es s/250, y les sobraría s/100. ¿Cuál es el total de departamentos?

Dimensión: Análisis del problema

1.1 Identifica los datos del problema

- a) Esbilda y Gianella han ahorrado dinero
- b) Esbilda y Gianella han ahorrado dinero y tendrán s/150 mas
- c) El precio del portafolios es s/250
- d) A Esbilda y Gianella les sobraría s/100

1.2 Identifica la condición del problema

- a) ¿Cuánta cantidad de dinero tienen Esbilda y Gianella?
- b) Esbilda apporto más que Gianella
- c) Gianella apporto más que Esbilda

d) El costo de los portafolios es muy caro

1.3 Identifica la meta del problema

a) ¿Quién de las dos estudiantes aportó más dinero?

b) ¿Cuánto será el monto de dinero inicial que tuvieron Esbilda y Gianella?

c) ¿Cuánto dinero aportó cada uno de las estudiantes?

d) ¿Cuánto dinero les quedara a ambas estudiantes después de comprar los portafolios?

Dimensión: Generar estrategias de trabajo

1.4 Determina la estrategia para solucionar el problema

a) Resuelto por análisis progresivo

b) Resolver según la intuición

c) Solución por ensayo y error

d) Buscar patrones

1.5 Determina que información se necesita para resolver el problema

a) Monto inicial del dinero

b) Monto inicial de dinero más lo que tendrían

c) Monto inicial de dinero más lo que tendrían, y el costo del portafolio

d) Precio del portafolio

Dimensión: Ejecución de la estrategia de trabajo

1.6 Determina las operaciones matemáticas a utilizar

a) Suma y resta

b) Multiplicación y suma

c) Multiplicación y resta

d) División y resta

1.7 Determina la respuesta

- a) s/ 215
- b) s/200
- c) s/300
- d) s/360

Dimensión: Evaluación de la ejecución del problema

1.8 Comprobación de los resultados

- a) La suma del precio del portafolio y lo que tendrían más, se obtiene un monto, que al ser restado con el sobrante, se obtiene el monto inicial
- b) La resta del precio del portafolio y lo que tendrían más, se obtiene el monto inicial.
- c) La multiplicación del sobrante del dinero más lo que tendrían
- d) La suma del precio del portafolio y el sobrante del dinero, obtenemos un monto supuesto inicial, que al ser restado con el dinero más que tendrían, se obtiene el monto final.

Problema 2 (Cambio y relaciones)

El profesor Ángel acaba de comprar un nuevo vehículo para poder trasladarse de su casa a la Institucion Educativa donde trabaja. ¿Cuál será la velocidad del vehiculó del profesor Ángel, si se desplaza 45km en 32 minutos?

Dimensión: Analizar el problema

2.1 Identifica los datos del problema

- a) Solamente presenta distancia de 45km
- b) Solamente presenta tiempo de 32 minutos
- c) Tiene distancia de 45km y un tiempo de 32 minutos
- d) La velocidad esta expresada en Km/h

2.2 Identifica la condición del problema

- a) La distancia esta en relación con el tiempo
- b) Se tiene que aplicar la fórmula de MRU para hallar la velocidad
- c) Existe proporcionalidad directa entre la distancia y el tiempo
- d) La conversión de minutos a horas

2.3 Identifica la meta del problema

- a) Calcular cuantos minutos hay en una hora
- b) La distancia recorrida del vehículo
- c) La velocidad del vehículo en un tiempo determinado
- d) El tiempo empleado en la distancia recorrida del vehículo

Dimensión: Generar estrategias de trabajo

2.4 Determina la estrategia para solucionar el problema

- a) Resolver un problema con informacion fácil
- b) Imagina que el problema está resuelto
- c) Resolver según la intuición
- d) Resulta por análisis progresivo

2.5 Determina que informacion se necesita para resolver el problema

- a) Solamente la conversión de minutos a horas
- b) La distancia recorrida del vehículo
- c) La distancia recorrida y el tiempo empleado
- d) Solamente el tiempo empleado

Dimensión: Ejecución de la estrategia de trabajo

2.6 Determina las operaciones matemáticas a utilizar

- a) División, suma y resta

- b) División y resta
- c) Multiplicación, Suma y División
- d) Multiplicación y División

2.7. Determina la respuesta

- a) 85 km/h
- b) 75 km/h
- c) 80 km/h
- d) 95 km/h

Dimensión: Evaluación de la ejecución del problema.

2.8. Comprobación de los resultados

- a) Despejando velocidad de la fórmula de tiempo del MRU.
- b) Despejando velocidad de la fórmula de distancia de MRU.
- c) Aplicando la fórmula de velocidad del MRU.
- d) Aplicando la fórmula de velocidad del MRU y la conversión de minutos a horas.

Problema 3 (Geometría)

El perímetro de un rectángulo es 54 cm, si su base resulta ser tres centímetros mayor que su altura. ¿Cuáles son sus dimensiones?

Dimensión: Análisis del problema

3.1 Identifica los datos del problema

- a) El rectángulo tiene un perímetro de 54 cm y base de 3cm mas
- b) La base del rectángulo es 3cm
- c) La base del rectángulo es 3 cm más que su altura
- d) Los lados del rectángulo todos son iguales

3.2 Identifica la condición del problema

- a) La altura y base del rectángulo son iguales
- b) La altura y base del rectángulo son diferentes
- c) La altura es el quíntuple de la base del rectángulo
- d) El área es menor que la altura del rectángulo

3.3 Identifica la meta del problema

- a) Hallar el área del rectángulo
- b) Hallar el área y base del rectángulo
- c) Hallar la altura y base del rectángulo
- d) Hallar el área, base y altura del rectángulo

Dimensión: Generar estrategias de trabajo

3.4 Determina la estrategia para solucionar el problema

- a) Trabajar hacia atrás
- b) Usar algebra para expresar razones
- c) Resolver según la intuición
- d) Representación grafico

3.5 Determina que informacion se necesita para resolver el problema

- a) Solamente el perímetro del rectángulo
- b) Solamente la base del rectángulo
- c) El perímetro y la base del rectángulo
- d) El radio del rectángulo

Dimensión: Ejecución de las estrategias de trabajo

3.6 Determina las operaciones matemáticas a utilizar

- a) Multiplicación y suma
- b) Multiplicación, suma y división
- c) Suma, resta y división
- d) Suma, resta, multiplicación y división

3.7 Determina la respuesta

- a) 12cm y 15cm
- b) 10cm y 13cm
- c) 12cm y 18cm
- d) 16cm y 16cm

Dimensión: Evaluación de la ejecución del problema.

3.8 Comprobación de los resultados

- a) La suma del perímetro más la base obtenemos sus dimensiones
- b) La suma de las alturas más la base de 3cm mas se obtiene sus dimensiones
- c) La suma de las alturas más la base de 3cm mas igualada a su perímetro se obtiene sus dimensiones
- d) La suma de las alturas menos la base de 3cm mas se obtiene sus dimensiones

Problema 4 (Estadística)

Se organizó una feria gastronómica en la Institucion Educativa N° 80316 “Divino Maestro” – Julcan, del cual se presentaron diferentes variedades de platos típicos propios de su comunidad. Al día siguiente se realizó una encuesta a 450 estudiantes sobre que plato prefirieron, obteniendo los siguientes resultados: mote con cuy 30%, patasca 12%, shambar

de trigo 22%, pepián de chocho 16% y cuy guisado 20%. ¿Cuántos estudiantes prefirieron el mote con cuy?

Dimensión: Analizar el problema.

4.1 Identifica los datos del problema

- a) Los diferentes tipos de platos que presenta la comunidad
- b) El número de estudiantes que tuvieron preferencia por un solo plato
- c) Número de estudiantes que fueron encuestados
- d) Los diferentes tipos de platos y el número de estudiantes que eligieron un solo plato.

4.2 Identifica la condición del problema

- a) El total de estudiantes de la Institucion Educativa
- b) El número de platos típicos preparados
- c) El número de estudiantes encuestados y el número de platos típicos preparados
- d) El número de estudiantes encuestados y el porcentaje de cada platos típico elegido

4.3 Identifica la meta del problema

- a) Número de estudiantes que prefirieron el mote con cuy
- b) Número de estudiantes que prefirieron la patasca
- c) Número de estudiantes que prefirieron el shambar de trigo
- d) Número de estudiantes que prefirieron el pepián de chocho

Dimensión: Generar estrategias de trabajo.

4.4 Determina la estrategia para solucionar el problema

- a) Ordenar datos en una tabla
- b) Resuelto por análisis progresivo

- c) Prueba y error organizado
- d) Trabajar hacia atrás

4.5 Determina que información se necesita para resolver el problema

- a) Número de estudiantes encuestados
- b) Número de estudiantes encuestados y porcentajes de cada plato típico
- c) Número de estudiantes encuestados y porcentaje mayor del plato típico elegido
- d) Porcentajes de los platos típicos

Dimensión: Ejecución de la estrategias de trabajo.

4.6 Determina las operaciones matemáticas a utilizar

- a) División y suma
- b) División y multiplicación
- c) División y potencia
- d) Multiplicación y suma

4.7 Determina la respuesta

- a) 135 estudiantes
- b) 54 estudiantes
- c) 99 estudiantes
- d) 72 estudiantes

Dimensión: Evaluación de la ejecución del problema.

4.8 Comprobación de los resultados

- a) División de cada porcentaje de plato típico entre el total de estudiantes de la Institucion Educativa
- b) División de cada porcentaje de plato típico entre el total de estudiantes encuestados
- c) Multiplicación del porcentajes de los platos típicos con el total de estudiantes de la Institucion Educativa

- d) Multiplicación del porcentajes de los platos típicos con el total de estudiantes encuestados, divididos entre el 100%

Problema 5 (Probabilidades)

Se seleccionan tres canicas al azar de una caja que contiene 4 verdes, 2 azules, 1 roja y 3 amarillas ¿Cuál es la probabilidad de que la tercera canica sea verde teniendo como condición:

- a) Las dos primeras fueron verdes
b) Las dos primeras fueron amarillas.

Dimensión: Analizar el problema.

5.1 Identifica los datos del problema

- a) Los diferentes colores de canicas
b) El número de canicas
c) El número de canicas y sus diferentes colores
d) Numero de canicas de cada color

5.2 Identifica la condición del problema

- a) Probabilidades de elegir todas verdes
b) Probabilidades de elegir todas amarillas
c) Probabilidades de elegir todas rojas
d) Probabilidades de elegir la tercera canica del color seleccionado

5.3 Identifica la meta del problema

- a) Probabilidades que la tercera canica sea azul, si las dos primeras fueron verdes
b) Probabilidades que la tercera canica sea verde, teniendo en cuenta las dos condiciones
c) Probabilidades que la tercera canica sea roja, teniendo en cuenta las dos condiciones

- d) Probabilidades que la tercera canica sea amarilla , teniendo en cuenta las dos condiciones

Dimensión: Generar estrategias de trabajo.

5.4 Determina la estrategia para solucionar el problema

- a) Prueba y error organizado
- b) Representación grafica
- c) Resuelto por análisis progresivo
- d) Diagrama del árbol

5.5 Determina que informacion se necesita para resolver el problema

- a) Porcentajes de probabilidades de cada canica
- b) Números de casos favorables y porcentajes de probabilidades de cada canica
- c) Números de casos favorables y número de casos posibles
- d) Número de casos posibles y porcentajes de probabilidades de cada canica

Dimensión: Ejecución de las estrategias de trabajo.

5.6 Determina las operaciones matemáticas a utilizar

- a) División y suma
- b) División y multiplicación
- c) División, suma y multiplicación
- d) Suma y multiplicación

5.7 Determina la respuesta

- a) 34% y 55%
- b) 47% y 65%
- c) 25% y 50%
- d) 50% y 35%

Dimensión: Evaluación de la ejecución del problema.

5.8 Comprobación de los resultados

- a) Probabilidades de casos favorables dividido entre casos posibles
- b) Probabilidades de casos favorables dividido entre casos posibles multiplicado por el 100%
- c) Probabilidades de casos favorables multiplicado por casos posibles entre el 100%
- d) Probabilidades de casos favorables más sumatoria de casos posibles entre el 100%

Anexo 2: Ficha técnica

Nombre original del instrumento:	Prueba Escrita de Resolución de Problemas
Autor y Año:	Original: Vasquez (2015) Adaptación: Velásquez (2022) en base a la operacionalización de las variables y sus dimensiones (resolución de problemas).
Objetivo del instrumento	La influencia del Método Heurístico en la resolución del problema
Usuarios:	Estudiantes del nivel secundaria
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Grupal en un tiempo de dos horas pedagógicas (90 minutos), aplicado de manera física.
Validez:	Aplicable
Confiabilidad:	Alfa de Cronbach = 0,989

Anexo 3: Validez y fiabilidad de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Jacqueline Victoria Hernández Falla, con Documento Nacional de Identidad N° 40792907, de profesión Docente, grado académico Doctora en Educación, con código de colegiatura N° 0540792907, labor que ejerzo actualmente como Docente, en la Universidad Católica de Trujillo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Prueba Escrita de Resolución de Problemas, cuyo propósito es medir la variable 1, a los efectos de su aplicación a estudiantes de la Institucion Educativa 8036 “Divino Maestro”

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		2			
Amplitud del contenido a evaluar.			1		
Congruencia con los indicadores.		2			
Coherencia con las dimensiones.	3				

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()
No adecuado ()

Trujillo, a los 26 días del mes de noviembre del 2022

Apellidos y nombres: Hernández Falla Jacqueline Victoria

DNI: 40792907

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Julissa Humbertina Iglesias Pretel, con Documento Nacional de Identidad N° 27171681, de profesión Docente, grado académico Doctora en Educación, labor que ejerzo actualmente como Docente, en la Institucion Educativa N° 82604-Chepate-Cascas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Prueba Escrita de Resolución de Problemas, cuyo propósito es medir la variable 1, a los efectos de su aplicación a estudiantes de la Institucion Educativa 8036 “Divino Maestro”

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		2			
Amplitud del contenido a evaluar.			1		
Congruencia con los indicadores.		2			
Coherencia con las dimensiones.	3				

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()
No adecuado ()

Trujillo, a los 27 días del mes de octubre del 2022

Apellidos y nombres: Julissa Humbertina Iglesias Pretel

DNI: 27171681

Firma:



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, María Antonieta Azañedo Suárez, con Documento Nacional de Identidad N° 18225853, de profesión Docente, grado académico Doctora en Educación, labor que ejerzo actualmente como Docente, en la Institucion Educativa Marcial Acharan y Smith - Trujillo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Prueba Escrita de Resolución de Problemas, cuyo propósito es medir la variable 1, a los efectos de su aplicación a estudiantes de la Institucion Educativa 8036 “Divino Maestro”

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		2			
Amplitud del contenido a evaluar.			1		
Congruencia con los indicadores.		2			
Coherencia con las dimensiones.	3				

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()
No adecuado ()

Trujillo, a los 28 días del mes de octubre del 2022

Apellidos y nombres: María Antonieta Azañedo Suárez

DNI: 18225853

Firma:



Resultados Estadísticos de Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,989	40

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Problema1Dimension1Identical osdatosdelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema1Dimension1Identical acondiciondelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema1Dimension1Identical ametadelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema1Dimension2Determina laestrategiaparasolucionarelprobl ema	13,8799	7,166	-,088	,992
Problema1Dimension2Determina queinformacionparaelp problema	13,8799	7,166	-,088	,992
Problema1Dimension3Determina lasoperacionesmaticas	13,9403	6,699	,914	,989
Problema1Dimension3Determina larespuesta	13,9403	6,699	,914	,989
Problema1Dimension4Comproba ciondelosresultados	13,8567	6,788	,828	,989
Problema2Dimension1Identical osdatosdelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema2Dimension1Identical acondiciondelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema2Dimension1Identical ametadelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema2Dimension2Determina laestrategiaparasolucionarelprobl ema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema2Dimension2Determina queinformacionparaelp problema	13,9582	6,772	,897	,989

Problema2Dimension3Determina lasoperacionesmatematicas	13,9403	6,699	,914	,989
Problema2Dimension3Determina larespuesta	13,9403	6,699	,914	,989
Problema2Dimension4Comprobaciondelosresultados	13,8567	6,788	,828	,989
Problema3Dimension1Identificalosdatosdelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema3Dimension1Identificalacondiciondelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema3Dimension1Identificametadelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema3Dimension2Determina laestrategiaparasolucionarelproblema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema3Dimension2Determinaqueinformacionparaelp problema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema3Dimension3Determina lasoperacionesmatematicas	13,9403	6,699	,914	,989
Problema3Dimension3Determina larespuesta	13,9403	6,699	,914	,989
Problema3Dimension4Comprobaciondelosresultados	13,8567	6,788	,828	,989
Problema4Dimension1Identificalosdatosdelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema4Dimension1Identificalacondiciondelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema4Dimension1Identificametadelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema4Dimension2Determina laestrategiaparasolucionarelproblema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema4Dimension2Determinaqueinformacionparaelp problema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema4Dimension3Determina lasoperacionesmatematicas	13,9403	6,699	,914	,989
Problema4Dimension3Determina larespuesta	13,9403	6,699	,914	,989

Problema4Dimension4Comprobaciondelosresultados	13,8567	6,788	,828	,989
Problema5Dimension1Identificalosdatosdelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema5Dimension1Identificalacondiciondelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema5Dimension1Identificametadelproblema	13,8833	6,778	,923	,989
Problema5Dimension2Determina laestrategiaparasolucionarelproblema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema5Dimension2Determinaqueinformacionparaelp problema	13,9582	6,772	,897	,989
Problema5Dimension3Determina lasoperacionesmatematicas	13,9403	6,699	,914	,989
Problema5Dimension3Determina larespuesta	13,9403	6,699	,914	,989
Problema5Dimension4Comprobaciondelosresultados	13,8567	6,788	,828	,989

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
14,2657	7,128	2,66987	40

Estudiantes	Dimension 4					Σ	Nivel de logro alcanzado
	P1	P2	P3	P4	P5		
Estudiante 1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 10	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 11	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 12	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 13	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 14	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 16	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 17	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 18	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 19	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 20	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 21	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 22	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 23	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 24	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 25	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 26	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 27	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 28	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 29	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 30	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 31	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 32	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 33	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 34	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.5	C
Estudiante 35	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	6	C
Estudiante 36	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	6	C
Estudiante 37	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	6.5	C
Estudiante 38	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	6.5	C
Estudiante 39	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	9.05	C
Estudiante 40	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 41	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 42	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 43	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 44	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 45	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 46	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 47	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 48	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 49	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 51	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 52	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 53	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 54	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 55	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 56	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 57	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 58	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 59	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 60	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 61	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 62	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	10.55	B
Estudiante 63	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	11.05	B
Estudiante 64	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	14	A
Estudiante 65	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	14	A
Estudiante 66	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	14	A
Estudiante 67	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	14	A

Anexo 5: Matriz de consistencia

Título: Método Heurístico de Polya y la Resolución de Problemas en Estudiantes Nivel Secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿De qué manera el método heurístico de Polya influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022?</p> <p>Problemas específicos: ¿De qué manera la comprensión del problema influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una</p>	<p>Hipótesis general: El método heurístico de Polya tiene influencia significativamente con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.</p> <p>Hipótesis específicas: La comprensión del problema tiene influencia significativamente con el análisis del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en</p>	<p>Objetivo general: Determinar la influencia que existe entre el método heurístico de Polya con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar la influencia que existe entre la comprensión del problema con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una</p>	Método Heurístico de Polya	<p>Comprensión el problema</p> <p>Estructuración a un plan</p> <p>Ejecución de un plan</p> <p>Comprobación de la solución</p>	<p>Tipo: Pre experimental</p> <p>Métodos: Científico y experimental</p> <p>Diseño: $G: O_1 \times O_2$</p> <p>Dónde: G: Grupo experimental X: Variable independiente: Método Heurístico de Polya</p>

<p>Institucion Educativa de Julcan, 2022? ¿De qué manera la planificacion a un plan influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022? ¿De qué manera la ejecución de un plan influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022? ¿De qué manera la comprobación de la solución influye en la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una</p>	<p>estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022. La estructuracion a un plan tiene influencia significativamente con generar estrategias de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022. La ejecución de un plan tiene influencia significativamente con la ejecución de la estrategia de trabajo en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022. La comprobación de la solución tiene influencia significativamente con la evaluación de la ejecución</p>	<p>Institucion Educativa de Julcan, 2022. Determinar la influencia que existe entre la planificacion a un plan con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022. Determinar la influencia que existe entre la ejecución de un plan con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022. Determinar la influencia que existe entre la comprobación de la solución con la resolución de problemas en estudiantes nivel secundaria de una</p>	<p>Resolución de problemas</p>	<p>Análisis del problema</p>	<p>O1: Resultados obtenidos de la variable dependiente mediante la prueba escrita inicial</p>
				<p>Generar estrategias de trabajo</p>	<p>O2: Resultados obtenidos de la variable dependiente mediante la prueba escrita final posterior a la aplicación de la variable independiente</p>
				<p>Ejecución de la estrategia de trabajo</p>	<p>Población y muestra: Estará conformada por 90 estudiantes, donde se obtendrá una muestra representativa de 67 estudiantes.</p>
				<p>Evaluacion de la ejecución del problema</p>	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Prueba Escrita, la cual estará asignada a una codificación</p>

<p>Institucion Educativa de Julcan, 2022?</p>	<p>del problema durante el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes nivel secundaria de una Institucion Educativa de Julcan, 2022.</p>	<p>Institucion Educativa de Julcan, 2022.</p>			<p>Métodos de análisis de investigación: Se utilizara el paquete estadístico SPSS V21, para hacer el análisis respectivo a las variables y dimensiones de estudio construyendo tablas y graficas estadísticas</p>
---	---	---	--	--	---