



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON  
MENCION EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA**

**El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas  
en los estudiantes del V ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría de la Ugel 15 –  
Huarochirí**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestra en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa**

**AUTORA:**

**Br. Carmen Amelia Oscátegui Nájera (ORCID: 0000-0002-8439-8866)**

**ASESORA:**

**Dr. Estrella Azucena Esquiagola Aranda (ORCID: 0000-0002-1841-0070)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Evaluación y Aprendizaje**

**Lima – Perú**

**2019**

### **Dedicatoria**

A Dios por su infinita bendición,  
a mi familia por su apoyo  
incondicional en especial a mi  
esposo Juan y a mis estudiantes  
que cada día con sus ocurrencias  
llenar en gran medida de alegría  
mi labor y hacen mejores mis  
días como maestra.

### **Agradecimiento**

Mi profundo reconocimiento a la comunidad educativa N° 20547 Manuel A. Odría, por su apoyo para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y de manera especial a los docentes y estudiantes del V ciclo del nivel primaria por su participación y aportes para la realización del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo por brindar la oportunidad a los profesionales a seguir formándose de manera continua con el objetivo de mejorar nuestra educación Peruana a través de su programa de postgrado, en especial a la Dra. Estrella Esquiagola Aranda docente de la Escuela de Post Grado por su asesoría y apoyo en la mejora del presente trabajo de investigación.

Asimismo a los especialistas expertos Mg. Inés Gonzales Gabriel, al Mg. Alejandro Reyes de la Cruz y al Mg. Gastón Oscátegui Nájera por su participación como especialista validadores los cuales con sus aportes fortalecieron el presente trabajo.

Página del Jurado



DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL / LA BACHILLER (ES): **OSCÁTEGUI NÁJERA, CARMEN AMELIA**

Para obtener el Grado Académico de *Maestra en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa*, ha sustentado la tesis titulada:

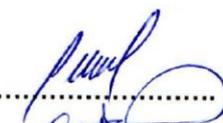
**EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PÓLYA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL V CICLO DE LA I.E N° 20547 MANUEL A. ODRÍA DE LA UGEL 15 - HUAROCHIRÍ**

Fecha: 22 de octubre de 2019

Hora: 2:00 p.m.

**JURADOS:**

**PRESIDENTE:** Dra. Luzmila Lourdes Garro Aburto

Firma: 

**SECRETARIO:** Dr. Abner Chavéz Leandro

Firma: 

**VOCAL:** Dra. Estrella Azucena Esquiagola Aranda

Firma: 

El Jurado evaluador emitió el dictamen de:

..... *Aprobar por mayoría* .....

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis:

.....  
.....  
.....  
.....

Recomendaciones sobre el documento de la tesis:

.....  
*Ej 6 APA*  
.....  
.....

**Nota:** El tesista tiene un plazo máximo de seis meses, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.

## Declaratoria de Autenticidad

Yo, Carmen Amelia Oscátegui Nájera, identificada con DNI N° 04078351, estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa de la Universidad César Vallejo, sede de Los Olivos Lima Norte; declaro que el trabajo académico “El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del v ciclo de la I.E. N° 20547 Manuel A. Odría de la Ugel 15 – Huarochirí” presentada con 81 folios para la obtención del grado académico de Maestra en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa es de mi autoría.

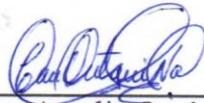
Por tanto, manifiesto lo siguiente:

Se ha citado todas las fuentes utilizadas en el presente estudio de investigación, señalando objetivamente todas las citas bibliográficas y paráfrasis provenientes de otras fuentes, teniendo en cuenta las normas de elaboración de trabajos académicos sin dejar de mencionar ninguna de ellas.

El presente trabajo de investigación no se ha presentado ni completa ni parcialmente para obtener otro grado académico o título profesional. Tengo conocimiento de que mi trabajo de investigación puede ser verificado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De revelar la utilización de materiales intelectuales sin la debida declaración de su fuente original, me someto a las acciones correctivas que sean necesarias.

Lima, 18 de setiembre del 2019



Carmen Amelia Oscátegui Nájera

DNI N° 04078351

## Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Método</b>	16
2.1 Tipo y diseño de investigación	16
2.2 Variable y Operacionalización de la variable	16
2.2.1 Método de resolución de problemas de Pólya	16
2.2.2 Aprendizaje de las matemáticas	17
2.3 Población, muestra y muestreo	18
2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos	19
2.4.1 Validez	20
2.4.2 Confiabilidad	20
2.5 Procedimiento	20
2.6 Método de análisis de datos	21
2.7 Aspectos éticos	21
<b>III Resultados</b>	22
3.1 Resultados descriptivos	22
3.1.1 Aprendizajes de las matemáticas	22
3.1.2 Método de resolución de problemas de Pólya	23
3.2 Resultados correlacionales	25
3.2.1 Resolución de problemas del método Pólya y el aprendizaje de las matemáticas	25

3.2.2 Comprensión del problema y el aprendizaje de las matemáticas	25
3.2.3 Concebir un plan y el aprendizaje de las matemáticas	26
3.2.4 Ejecutar un plan y el aprendizaje de las matemáticas	27
3.2.5 Visión retrospectiva y el aprendizaje de las matemáticas	28
IV. Discusión	30
V. Conclusiones	33
VI. Recomendaciones	34
Referencias	35
Anexos:	41
Matriz de consistencia	41
Instrumentos	44
Validez de los instrumentos	52
Prueba de confiabilidad	60
Matriz de datos	62
Autorización	66
Acta de Aprobación de Originalidad de Trabajo Académico	67
Pantallazo del Software Turnitin	68
Formulario de Autorización para la Publicación de la Tesis	69
Autorización de la Versión final del trabajo de investigación	70

## Índice de Tablas

	pág.
Tabla 1. Operacionalización de la variable: Método de resolución de problemas de Pólya	17
Tabla 2. Operacionalización de la variable: El aprendizaje de la matemática	18
Tabla 3. Distribución de las frecuencias del aprendizaje de las matemáticas formativa en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547	22
Tabla 4. Distribución de las frecuencias del método de resolución de problemas de Pólya en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547	23
Tabla 5. Análisis estadístico y descriptivo de la tabla cruzada del Aprendizaje de las matemáticas y el método de resolución de problemas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547	24
Tabla 6. Correlación de las variables método de resolución de problemas de Pólya y aprendizajes de la matemática	25
Tabla 7. Correlación de la variable los aprendizajes de la matemática y la dimensión 1 Comprensión del problema	26
Tabla 8. Correlación de la variable los aprendizajes de la matemática y la dimensión 2 Concebir un plan	27
Tabla 9. Correlación de la variable los aprendizajes de la matemática y la dimensión 3 Ejecutar un plan	28
Tabla 10. Correlación de la variable los aprendizajes de la matemática y la dimensión 4 La visión retrospectiva	29

## Índice de Figuras

	pág.
Figura 1. Aprendizaje de la matemática	22
Figura 2. Método de resolución de problemas de Pólya	23
Figura 3. Distribución porcentual de la tabla cruzada del método Pólya y el aprendizaje de las matemáticas	24

## Resumen

La presente tesis de investigación titulada El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría de la Ugel 15 – Huarochirí. Tiene como propósito determinar la relación que existe entre las dos variables de estudio. Los aportes teóricos de los antecedentes nacionales e internacionales y las bases teóricas son el sustento de la investigación.

La metodología de investigación es de un enfoque cuantitativo y de tipo básico, el diseño es el no experimental correlacional; además se realizó la operacionalización de las variables, Del mismo modo se estableció la población y muestra de estudio que fue de 100 estudiantes, donde se utilizó la prueba de confiabilidad del estadístico Alfa de Cronbach, así también la validación de los instrumentos por 4 expertos. Se aplicó como instrumentos la encuesta para la variable método Pólya y una prueba escrita para la variable el aprendizaje de las matemáticas. Además de la aplicación del método estadístico del coeficiente de Rho Spearman para la prueba de hipótesis.

Habiendo obtenido los resultados se indica que a mayor aplicación del método de resolución de problemas de Pólya mayor será el logro del aprendizaje de las matemáticas y de la pruebas de hipótesis general se obtiene un p\_valor ( $Rho = 0,453$ ) el cual al ser analizada según los rangos ( $p\_valor = 0,000 < 0,005$ ), se interpreta que existe una correlación positiva media y estadísticamente significativa.

**Palabras claves:** Método Pólya, aprendizaje de las matemáticas, comprensión del problema, concebir el plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva.

## Abstrac

This research thesis entitled The Pólya problem-solving method and the learning of mathematics in students of the fifth cycle of EI No. 20547 Manuel A. Odría de la Ugel 15 - Huarochirí. Its purpose is to determine the relationship that exists between the two study variables. The theoretical contributions of national and international backgrounds and theoretical bases are the basis of the research.

The research methodology is of a quantitative and basic approach, the design is the non-experimental correlational one; In addition, the operationalization of the variables was carried out. Similarly, the population and study sample of 100 students was established, where the reliability test of the CronBach Alpha statistic was used, as well as the validation of the instruments by 4 experts. It was applied as instruments to the survey for the Pólya method variable and a written test for the mathematics learning variable. In addition to the application of the statistical method of the Rho Sperman coefficient for hypothesis testing.

Having obtained the results, it is indicated that the greater the application of the Pólya problem-solving method, the greater the achievement of the learning of mathematics and the general hypothesis tests, a value will be obtained ( $Rho = 0.453$ ) which, when analyzed according to the ranges ( $value = 0.000 < 0.005$ ), it is interpreted that there is a positive and statistically significant positive correlation.

Keywords: Pólya Method, learning mathematics, understanding the problem, conceiving the plan, executing the plan and retrospective vision.

## **I. Introducción**

El logro de capacidades matemáticas es indispensable en el nivel porque permite al estudiante desenvolver sus habilidades intelectuales y fortalecer las destrezas necesarias para tener un pensamiento lógico y creativo.; donde le permita describir situaciones cotidianas, razonar ordenadamente y a tener un pensamiento crítico y abstracto, así también con el aprendizaje de las matemáticas se prepara al estudiantes para que pueda dar solución a lo que se le presentan a diario.

Al observar los resultados Internacionales PISA (2018) en el que permite obtener los resultados de logros de aprendizaje y describen el avance de los países en la asignatura de las matemática; cabe destacar que el porcentaje satisfactorio obtenido por los estudiantes peruanos se encuentra en un nivel de avance no tan alentador por lo que nos ubican en los últimos lugares en la tabla en referencia a los 82 países participantes. Según el estándar que exige dicha evaluación indica que el estudiante debe tener la capacidad de interpretar situaciones matemáticas para resolver problemas cotidianos a través de aplicación de las competencias adquiridas durante la educación básica regular. El resultado obtenido por el Perú es de 418 puntos como promedio en la solución colaborativa de problemas, ubicándolo en el estándar insuficiente en el desarrollo de competencias matemáticas, del cual también se destacan que los estudiantes de las escuelas rurales tienen mayor dificultad que los de la zona urbana.

Al considerar la problemática nacional en relación al aprendizaje de las matemáticas es necesario enmarcar las consideraciones que las políticas de turno se encuentran desarrollando, las cuales tienen como premisa el superar los Obstáculos para el logro de la competencia según el enfoque constructivista y socio constructivista que plantea el nuevo currículo nacional, el cual debe tenerse en cuenta en el proceso de planificación a mediano y corto plazo.

Es sabido que a través del servicio de evaluación para medir los estándares de calidad está desarrollando evaluaciones tipo ECE para contrastar el avance de las competencias y dichos resultados son remitidos a los colegios para su conocimiento el cual no son nada alentadores, ya que seguimos con estudiantes que se encuentran ubicados en niveles inferiores como pre inicio e inicio, siendo esto un indicativo que la mayoría de los niños y niñas aún no puede resolver problemas matemáticos, por lo tanto no se logra los aprendizajes de las matemática según los estándares enmarcados en el nuevo currículo nacional.

De los estudiantes del V ciclo que han sido evaluados se obtiene los siguientes resultados, el 9.3% se ubican en un nivel inferior (pre inicio), un 19.3% están ubicados inicio, un 40.7% ha avanzado en sus aprendizajes (proceso) y por último un 30.7% ha logrado sus aprendizajes (satisfactorio). De donde hacen la referencia que la mayoría de los estudiantes aun no logran las competencias de matemática según los aprendizajes elementales que exige la nueva política educativa.

En el espacio donde se encuentra ubicado la I.E. “Manuel Odría” del distrito de Chicla, Ugel 15, provincia de Huarochirí, se puede observar la dificultad de los estudiantes en la comprensión de un problema matemático donde existe la duda al expresar la información que conoce y la acción a resolver un problema, además que los estudiantes no proporcionan saberes previos sobre un problema a resolver y con poca disposición a plantear soluciones. Así también al ejecutar el desarrollo de una estrategias se evidencia el uso insuficiente de materiales de tipo elaborado y no elaborados y la representación de situaciones cotidianas.

De acuerdo a la evaluación regional 2018 en el área de matemáticas se evidencia un resultado muy por debajo del nivel satisfactorio, un 4% ha logrado el aprendizaje planificado, mientras que gran parte de los niños y niñas se encuentra en proceso, inicio y pre inicio. Dichos resultados también se evidencian en las evaluaciones que la institución educativa aplica cada final del trimestre donde hace 4 años consecutivos no se evidencia un progreso en el logro de los aprendizaje más bien se demuestra el retroceso de los objetivos propuestos ; razón por la cual se interpreta que aún los estudiantes tienen dificultad en lograr los aprendizajes matemáticos .Es por ello que se propone aplicar estrategias del método Pólya para mejorar la capacidad de resolver problemas matemáticos de su entorno cotidiano, teniendo mayor énfasis en su comprensión, además de proponer y ejecutar un plan y terminar en una evaluación de lo aplicado. En tal sentido se plantea la pregunta de investigación ¿Qué relación tiene el método de resolución de problemas de Pólya en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. 20547 “Manuel A. Odría, Chicla – Huarochirí, 2019?

Se revisaron las investigaciones sobre la variable de estrategias para resolver problemas matemáticos de Pólya, los cuales se mencionan a continuación Alcántara (2015) y Jara (2017) investigaron sobre el uso del método Pólya para superar la deficiencia en el logro de capacidades matemáticas en niños y niñas en el nivel primaria, aplicaron la observación y una prueba escrita como instrumento para la obtención de información y ficha de

evaluación, se concluyó que el Método Pólya influye significativamente en el aprendizaje de las competencias matemáticas, se visualiza que un 93.3% de los niños y niñas representan los números naturales ubicándose en un nivel sobresaliente.

De la misma manera el estudio de investigación sobre los frutos de utilizar el método Pólya de López (2014) dicha propuesta a sido ejecutada en tres secciones del sexto grado, donde el 6° A actúa como control y el 6° C donde se aplicará el método respectivo, haciendo la prueba de hipótesis correspondiente del T de Student se interpreta que los niños y niñas del grupo de estudio ha obtenido 17.084 siendo un 85,42% de la evaluación vigesimal, se concluyó que el uso progresivo del método los estudiantes del 6° C han mejorado en sus competencias matemáticas para resolver problemas.

De la misma manera la investigación de Cuellar, Carrasco y Castro (2015) relacionado a los espacios metodológicos para los logros de aprendizaje de matemática y el método Pólya, donde se concluyen que se evidencia una correspondencia alta, importante y positiva entre las dos variables de estudio, obteniendo el nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ,  $t = -6.789$  donde concluyo el nivel de la correlación. . También los aportes de Concha, Rafael y Valderrama (2015) referidos a los efectos de la propuesta de Pólya en la solución de situaciones que requieren de la suma en los niños y niñas de los primeros grados de escolaridad, ya que luego de la contrastación de la hipótesis mediante la prueba U de Mann-Whitney en la cual encontraron que en un 85% existe una contribución eficaz entre ambas variables con el fin de alcanzar lo propuesto. Además la investigación de Delgadillo (2015) referida a la búsqueda de alternativas para desarrollar la capacidad de solucionar situaciones en el sistema decimal haciendo uso del método Pólya donde la data recopilada en el pre test y el post test indica una sig. de Levene  $> \alpha$ ;  $(0,407 > 0,05)$  y  $p < 0,05$ , donde concluyen que existe diferencias significativas entre las dos evaluaciones luego de la aplicación de la estrategia, el cual determina que es una oportunidad valiosa para que los estudiantes despierten su interés en el área y que se propicie espacios para que su dedicación, búsqueda constante y creatividad sea su principal herramienta.

En los estudios de Carrera y Garrido (2013) se proponen describir la relación de resolver problemas matemáticos y la ejecución del método Pólya en la resolución de situaciones matemáticas, donde luego de la aplicación de los instrumentos y su análisis estadístico encontraron una Significatividad ( $r = 0,8931054$ ) en la hipótesis general, el cual les permite llegar a la conclusión que dicha relación es primordial ya que provee al

estudiante de capacidades para solucionar situaciones matemáticas . Así mismo la investigación de Zegarra (2018) el método Pólya y su relación con el logro de los aprendizajes matemáticos esperados en los jóvenes de la Universidad de San Martín de Porres de Lima, donde se utilizó dos instrumentos, para medir su percepción en el uso del método, los resultados descriptivos obtenidos están que el 29,6% afirma que el uso del Método Pólya es regular y la prueba del coeficiente de correlación Rho de Spearman fue 0,899 a un  $p < 0,01$ , estos procesos le permitió concluir que existe una buena relación significativa entre el uso constante del método de Pólya y el avance progresivo de los aprendizajes en el área de matemática.

También el trabajo realizado por Santillán (2014) hace referencia a la influencia del programa didáctico en los resultados de la calidad de aprendizaje que muestran que los educandos del 5° grado, donde el diseño de la investigación es de tipo cuasi-experimental indicando que las investigaciones refieren a la clara existencia de efectos positivos en un 70% para la mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas. Además el estudio de investigación de Bacon (2015) en su investigación hace uso del estadístico de t de Student obteniendo el valor de 6,421 y el valor de significancia de 0, siendo este mayor que el tabular de 1,679 y su valor de significancia de 0,05 haciendo mención que el resultado más importante que indica el presente estudio es que los 4 procedimientos del método de Pólya ayudan a mejorar de manera significativa el aprendizaje y que este al ser aplicando como estrategia didáctica permite que los educandos de primero de secundaria logren utilizar las capacidades matemáticas.

Así mismo se revisó las investigaciones referentes a la segunda variable el aprendizaje de la matemática tenemos la investigación de Escalante (2015) El método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, trabajo de investigación con niños y niñas del 5° grado de Huehuetenango, obteniéndose una media de 88,48 y se contrasta con el 62,2 que fue obtenida a través de una evaluación de entrada de donde indican que la aplicación del método produce un efecto importante; ya que a través de las demostraciones de los niños se observa el adelanto en la resolución de problemas.

En la investigación de Cárdenas y Gonzales (2016) referido a resolver problemas utilizando estrategias propuestas por Pólya, usando las Tics en los jóvenes de una educación superior, confirman su hipótesis señalando que se han presentado una mejoría considerable del 42%, dado que la implementación de la estrategia ayuda a una mejor enseñanza a través de la estrategia didáctica del método señalado el cual sirvió como

objeto integrador en la comprensión de un problema matemático permitiendo una mejoría considerable en el rendimiento académico. Del mismo modo Cortes y Galindo (2006) realizan una investigación acción donde plantean utilizar el modelo de Pólya, como una estrategia didáctica ya que es posible lograr la mejora en un 60%, al considerar que la comprensión y uso de situaciones innovadoras sean las que desplacen a lo tradicional y además para que los estudiantes universitarios accedan a resolver correctamente situaciones cotidianas de la vida diaria a través de la creatividad intelectual; el cual les permita ser un profesional competente.

Otra propuesta desarrollada por Aguilar (2014) sobre Método de Pólya y resolver situaciones matemáticas y la utilización del programa del Geogebra en el inicio de la secundaria, confirma que el uso del método ocasiona un avance en el rendimiento académico frente a la enseñanza en los años anteriores. Las actividades realizadas con el grupo C, grupo experimental donde se obtuvo la mayor media que es de 8.08, al implementar el método de Pólya por lo cual dicho resultado sustenta a las conclusiones arribadas. De la misma manera Boscán y Klever (2012) determinaron que el empleo de la metodología heurística de Pólya aumentó en 48,57% el cual se observó en la novena sesión donde se pudo observar la situación de entendimiento situaciones matemáticas en los educandos, pudiendo resolver correctamente los problemas de diferentes contextos señalando las operaciones que realizó y los procesos realizados para obtener los resultados requeridos, Además Pérez y Ramírez (2011) hacen mención en sus investigaciones que para poder resolver situaciones matemáticas requiere necesariamente de una formación y actualización profesional del docente, porque este apertura mejoras en un 50% en el área de matemática y que sobre la base de sus conocimientos teóricos especialmente metodológicos se pueda crear espacios de aprendizajes significativos para el estudiante. En el mismo sentido Zenteno (2017) habiendo realizado los estudios en estudiantes de nivel superior en la facultad de Educación, la media aritmética en el grupo de control 11 y su coeficiente de variación en el grupo experimental fue de 22% y en el experimental la media aritmética fue de 14 y su coeficiente de variación; de un 30% , donde se determina un avance haciendo una interpretación de que las estrategias para resolver problemas promueve la mejora del rendimiento intelectual en la asignatura de lógica matemática. . En la misma línea de investigación Cortez (2017) “Un minuto para matemáticas” concluye que la utilización de la inducción con el juego constituye un medio eficaz para que el descubrimiento matemático será transcendental; debido que al empleo de estrategias de

indagación, el trabajo en equipo y de la motivación hacia las matemáticas, lo cual le permitirá obtener resultados eficaces en un 60% de avance, ya que se apertura espacios de razonamiento y participación activa donde el análisis permite construir sus conocimientos.

En referencia a la publicación de Castro (2007) remarca la necesidad de desarrollar habilidades del razonamiento como crear, solucionar, idear considerándola primordial sobre las acciones de cómo actuar; es decir se le considera como una salida que indica caminos para la realización de una educación matemática, el cual en nuestros días es el punto de interés para el logro de aprendizajes sostenibles según las exigencias actuales.

Así también Rodríguez, Lozano y García (2015) concluyeron en su estudio sobre la importancia de la práctica del método de proyectos en la planeación de problemas matemáticos, ya que consideran importante poner énfasis en las acciones de interés que se les propone a los educandos para propiciar en el impulso de sus potencialidades con el fin de obtener resultados que sean significativos en un 50% a lo descrito y que muestren su razonamiento, además de su creatividad en la búsqueda de soluciones, el cual afiance la posibilidad de construir sus propios aprendizajes a partir de sus intereses; dicho de otro modo que sea de provecho para su vida. De la misma manera Pérez y Beltrán (2009) consideran que el uso de las estrategias heurísticas tiene gran importancia, ya que su concepción sobre los elementos didácticos permiten su aplicación de manera eficaz en el aprendizaje de la matemática; ya que destacan que a comparación de otras estrategias ésta permite asumir posiciones más críticas sobre el problema presentado para su resolución, el cual ayudará a los estudiantes en un porcentaje significativo en la formación de una perspectiva más pensada, creada e innovadora dejando de lado las creencias más bien basándose en situaciones reales.

Seguidamente se explora los fundamentos teóricos de la primera variable: Método Pólya, considerando su aplicación como estrategia para obtener logros satisfactorios en la instrucción de las competencias matemáticas en los de primaria, es importante ya que permite visualizar la ruta que debemos realizar para conseguir un significativo y coherente aprendizaje en relación con sus necesidades para enfrentar situaciones cotidianas. En ese sentido se definirá la primera variable que se refiere a las estrategias para resolver situaciones problemáticas teniendo como sustento a George Pólya. Según May Cen (2015) menciona que el método Pólya es una metodología heurística que ayuda no sólo a resolver situaciones matemáticas sino que contribuye a proponer alternativas a situaciones que se presentan en un contexto. A través de la búsqueda de alternativas, es por ello que se

trata de promover y generar ingenio para ubicarlo al estudiante con buena expectativa y así plantear ideas teniendo la premisa de resolverlos; por otra parte mencionan que Pólya plantea que se tendría que enseñar utilizando las necesidades e intereses del estudiante, para que así sea significativo y que este se pueda aplicarlos y sea perceptible en sus vida cotidiana. Durante la aplicación del método se desarrollará los cuatro procedimientos para dar solución a un problema cotidiano, donde el proceso de creación, inducción, experimentación y el uso del pensamiento instintivo hagan posible llegar a resolverlos y que además sea un bagaje consistente para aplicarlos en otras situaciones; mediante el planteamiento de diversas preguntas y respuestas que promueven una intervención dinámica.

Así mismo Boscán y Clever (2012) mencionan que el método Pólya promueve la solución de situaciones matemáticas usando las estrategias heurísticas aplicadas a situaciones cotidianas y que estos podrían utilizarse en otros problemas de todo tipo. El sustento de su aplicación es comprender el problema, plantear una ruta de solución que indague sus saberes previos y el uso de estos en sus experiencias cotidianas, del mismo modo destacan que la ejecución o aplicación de lo propuesto ayuda a comprobar los pasos seguidos en función a su propósito y al culminar mencionan que Pólya considera que realizar la Visión retrospectiva con miras a verificar lo obtenido en relación al problema planteado en un inicio los que darán mejores resultados. Así también citan a Pozo y Postigo (1994) donde resaltan que para culminar los procesos planteados por Pólya es necesario que los alumnos consigan utilizar los procedimientos como la adquisición, interpretación, análisis, estructuración y comunicación de información. Además refieren a Alonso (1988) donde manifiesta que la propuesta heurística de Pólya también es concebido como el que orienta al trabajo siguiendo premisas sencillas de comprensión y propuestas para encontrar el camino para aprender y enseñar.

Así también Sáenz, Patiño y Robles (2017) destacan que el método heurístico tiene como sustento la acción de descubrir. Es por ello que se le precisa como estrategias que tienen por finalidad la resolución de situaciones problemáticas.

Por otro lado Anido y Rubio (1999) señalan que el aporte de Pólya en su propuesta hace mención que la enseñanza de la matemática requiere de construir un teorema antes de probarlo y que los procesos seguidos deben ser observados de tal manera que estos sea prueba de su desarrollo y de la aplicación de un razonamiento aceptable apoyado con la intuición lo cual permita la construcción de un nuevo conocimiento matemático.

Después de revisar los aportes de diferentes autores se tomará la propuesta de George Pólya (1989) quien sostiene que la comprensión del problema es la parte esencial para la resolución del problema, para luego en un segundo momento descubrir las relaciones que están establecidas entre los datos y las acciones que se presentan para la concepción de un plan, en el tercer momento se pondrá en práctica el plan propuesto siguiendo los procesos antes planificados y finalmente se realizará el proceso de retrosección donde se podrá revisar y discutir todo lo realizado para la solución del problema.

Es muy sabido que la forma como se conceptualiza un problema es importante, ya que ayudan en gran manera a la búsqueda de estrategias que logren su cometido, resolver problemas en un contexto cotidiano; es ello necesario considerar opiniones respecto a saber que es un problema. Parra (1990) indica que es una situación retadora en función al quien se le proyecta, donde se le indica elementos que permitan vislumbrar una situación y que este requiere examinar soluciones que le admitan responder no siempre de manera inmediata. Así también Schoenfeld (1985) menciona que un problema tiene una relación entre la persona y la tarea y que éste es relativo, en la medida que entienda que existe una dificultad por resolver, dicho de otro modo no siempre es una tarea matemática. Del mismo modo Boscán y Klever (2012) hacen mención que un problema se concibe de un contexto cotidiano que promueve en los estudiantes conocer conceptos, objetos y operaciones el cual exige de una táctica para resolver la incógnita utilizando sus experiencias para encontrar la solución a algo que no conoce. Así pues es muy importante también el comprender que es resolver un problema. Pólya (1980) alude encontrar un camino donde aún no se conoce sendero alguno, ubicar maniobras para sortear una dificultad haciendo uso de medios pertinentes y así lograr el fin anhelado, pero que muchas veces no es de forma rápida.

Así también De Guzmán (2007) hace mención que para resolver situaciones problemáticas es primordial que el estudiante sistematice los procesos de pensamiento, permitiéndole promover el desarrollo de su capacidad mental, mejorar su creatividad y reflexionar de los avances en su aprendizaje. Apoyando a estas ideas según Parra (1990) la tarea del docente debe estar orientada a asegurarse que el estudiante haya entendido la situación, para luego apoyarlos a superar las dificultades que se puedan presentan en la resolución de la situación problemática, así animarlos a desplegar una o varias estrategias para encontrar la solución a la situación problemática propuesta. Del mismo modo Anido

y Rubio (1990) precisan que al resolver un problema se combinan elementos del saber cómo procesos, normas, estrategias y conceptos que se tiene como conocimientos previamente obtenidos para dar salida a un acontecimiento nuevo; considerando además que el que aprende es el que actúa y que por ello resolver un problema es la indiscutible esencia de las matemáticas.

La teoría que apoya a un aprendizaje de la matemáticas para la vida donde el estudiante se apropia de aquellos conocimientos que le servirán para construir uno nuevo, donde además se hace referencia a ciertos aspectos de la propuesta de Pólya, ya que el nuevo enfoque del Currículo Nacional que se viene trabajando en las aulas son abordadas desde dicha perspectiva. La concepción constructivista que se tiene de la enseñanza de las matemáticas según Boscán y Klever (2012) mencionan que el ser humano a partir de sus experiencias y las interacciones que tiene va construyendo día a día su bagaje de conocimientos, además citan a Driver (1986) donde indica la importancia de lo que hay guardado en la mente de un alumno, este siempre tendrá valor para interpretar las siguientes experiencias y la hace valedera al construir las de manera consciente y coherente a sus necesidades.

Del mismo modo citan a Larios (2000) para subrayar la importancia de plantear que la construcción de conocimiento se produce al interactuar constantemente con los recursos y materiales matemáticos que promueven una reflexión sobre su conocimiento y su utilidad, los cuales deben estar propuestos como problemas y no como simples ejercicios, ya que estas son las que producen el desequilibrio en la mente del estudiante y donde posteriormente lo conducirá a la necesidad de equilibrarlas para que se produzca la acomodación y luego mostrar los nuevos conocimientos en sus aplicación diaria.

Al considerar que las situaciones problemáticas pueden ser resueltas aplicando actividades heurísticas Schoenfeld (1983) es citado por Pérez y Beltrán (2009) donde hacen referencia de la importancia de crear espacios en el aula y la implementación de acciones pertinentes para lograr resolver un problema. No es nada favorable para el estudiante entregarle conocimientos acabados y con resultados previstos, esto hace que no sea tan conveniente para él, ya que lo imposibilita a ser partícipe de la búsqueda de soluciones o a poner en juego sus habilidades personales y la experiencia adquirida en relación a lo que se le presenta. De la misma manera Gasco, Ríos y Goñi (2017) concluyen que el uso adecuado de estrategias para mejorar el aprendizaje es un aspecto principal que facilita en la obtención de conocimientos matemáticos de manera autónoma y activa.

Las fases del método propuesto por Pólya (1989) en primera instancia es necesaria la comprensión clara del problema para luego construir un plan que guía el camino para resolver el problema, seguidamente ejecutar las acciones planificadas para que finalmente se realice un recuento de las acciones con el propósito de solucionar dicho problema, dichos procesos serán consideradas como dimensiones, siendo indicadas a continuación:

**La primera dimensión Comprensión del problema**, es necesario entender una pregunta para poder contestarla, es por eso que muchas veces se comenten equivocaciones al pretender que un estudiante comprenda un problema que no es de su interés o que le sea difícil, además se considera importante brindar el tiempo necesario para explicarlo de manera sencilla e interesante. esta afirmación es apoyada por Piñeiro, Castro y Castro (2019) donde concluyen que la resolución de problema se genera cuando el estudiante identifica una situación problemática y se desarrolla mediante una serie de procedimientos que genere alta demanda cognitiva para resolverlas. El docente puede verificar la comprensión de dicho problema solicitándole al estudiante que exprese con sus propias palabras las principales partes del problema, apoyándose en interrogantes como: ¿Qué es lo que debemos encontrar? ¿Qué datos nos ofrece el problema? Además Pérez y Hernández (2017) concluyen que la actividad de comprender los problemas matemáticos es fundamental puesto que propicia el incremento de habilidades, aptitudes matemáticas y potencia el razonamiento creativo en los estudiantes el cual les permita el logro de sus aprendizajes.

**La segunda dimensión: Concebir un plan** este hace referencia cuando el estudiante tiene una idea de cómo encontrar la solución al problema comprendido; es decir el maestro tendrá que ayudar a su estudiante a tener una idea de cómo resolverla sobre la base de lo que conoce y poner en práctica su concentración y buenos hábitos de pensamientos, así mismo Andrade, Lotero y Andrade (2017) determinan que la realización de hipótesis de tipo empírico por parte de los niños para proponer posibles soluciones al problema fortalece al desarrollo del pensamiento matemático, puesto que las respuestas planteadas ponen en juego recursos cognitivos como la representación y la abstracción, dicho de otro modo el alumno buscara en su experiencia algún problema parecido que lo ayude a resolver el que se le presenta, así también se sugiere utilizar la generalización, la particularización, el uso de la analogías o también obviar una condición el cual le permita relacionar con otras situaciones similares y así poder encontrar otras opciones posibles. Es

importante generar ideas preguntando: ¿Cómo podríamos solucionar el problema planteado? ¿Qué ideas tienen?

**La tercera dimensión: Ejecutar el plan** este proceso indica considerar que todos los procesos o detalles pensados sean examinados con mucha paciencia para evitar algún error, el plan al ser creado por el propio alumno con ayuda del maestro difícilmente se le olvidara lo que debe hacer es la verificación exhaustiva ; además de ello se puede valer de diversas formas en la representación como gráficos, tablas o esquemas que permitan visualizar el proceso de ejecución del plan antes diseñado, Así mismo Block, Ramírez y Reséndiz (2015) concluyen que existen momentos en que los estudiantes pueden validar por ellos mismos sus aprendizajes matemáticos, desarrollando en ellos su autonomía y participación activa para que puedan encontrar la solución a los problemas matemáticos lo importante de esta etapa es lograr demostrar lo pensado para su resolución.

**La cuarta dimensión: Visión retrospectiva**, en esta etapa es muy necesario motivar al estudiante a realizar la verificación de los pasos seguidos al ejecutar el plan antes pensado, Ory y Ruiz (2017) determina que el error cometido por los colegiales en el camino para aprender forma parte primordial para comprender el problema, explicar las equivocaciones que han tenido en el inicio y traten de resolverlos. Siendo necesario verificar los resultados obtenidos y la ruta de aprendizaje que se ha seguido, de manera que ayude también a consolidar sus capacidades y habilidades para resolver un problema, así también le permite usar otras estrategias diferentes de la utilizada, Así también les brinda la oportunidad de volverlas a utilizar en otros razonamientos similares. Además Ayllón, Gallego y Gómez (2016) sostienen que es fundamental que los estudiantes del nivel primaria inventen problemas matemáticos coherentes y los resuelvan de diferentes maneras esto hará posible realizar la extensión o le sea útil en posteriores ocasiones. Las preguntas generadoras que se puede mencionar son: ¿El resultado es correcto? ¿Es posible verificar el resultado por otro medio?

En cuanto a la **segunda variable** el aprendizaje de las matemáticas se revisó las definiciones como la de Briz y Serrano (2018) donde sustentan que el aprendizaje de las matemáticas brinda resultados más eficientes potenciando el avance de las diferentes competencias a través de actividades significativas con un lenguaje sencillo. Además Howe et al. (1982) citado por Briz y Serrano (2018) afirma que el principal motivo para aprender matemáticas a través de un lenguaje de programación se debe a la necesidad del estudiante de modificar las nociones matemáticas y poder convertirlos en códigos que el

programador pueda comprenderlos, esto favorece el desarrollo de técnicas y estrategias para resolver problemas matemáticos.

Así mismo Díaz (2017) sostiene apoyar el desarrollo de los aprendizajes de las nociones básicas de las matemáticas a través de la aplicación de nuevas estrategias pedagógicas, es tarea fundamental de los maestros. La finalidad de adquirir resultados satisfactorios y animar a los estudiantes a seguir mejorando, es indispensable para conocer y aplicar estrategias que ayuden al aprendizaje de las matemáticas. De la misma manera Abad et al. (2019) hacen mención que para el aprendizaje apropiado de las matemáticas se requiere aulas especializadas donde se priorice el empoderamiento de las matemáticas resolviendo situaciones problemáticas reales y de una retroalimentación formativa, las cuales brindan a los estudiantes oportunidades para que ellos construyan su propio aprendizaje matemático. Del mismo modo Hitt y Quiroz (2017) manifiestan que el aprender las matemáticas requiere de un desarrollo cíclico que presenta a los educandos una situación problemática relacionada con su contexto cotidiano, mediante el cual se propicia la elaboración de un modelo matemático para dar solución al problema inicial. También Ayllón, M., Gómez, I. y Ballesta, J. concluyen que es esencial propiciar la creatividad de los estudiantes para obtener mejoras significativas en el área de matemáticas, los escolares deben desarrollar la capacidad de razonar, de hacer y deshacer para expandir libremente su creatividad, así se evita redundar y limitar su imaginación.

Según Gonzales (2018) hace referencia que el aprender matemáticas debe enfocarse principalmente en fortalecer los procedimientos mentales de los estudiantes atendiéndolos de manera personalizada para favorecer la construcción de sus conocimientos por ellos mismos y desarrollar su razonamiento mediante la comprensión, planteamiento y resolución de situaciones problemáticas de su contexto social. En apoyo a este tema Friz, Panes, Salcedo y Sanhueza (2018) mencionan que el aprendizaje de las matemáticas se encuentra vinculado con su utilidad en diversas situaciones de su contexto cotidiano, en tal sentido se aplicará estrategias activas que beneficien la reflexión matemática resolviendo problemas de contexto real para los estudiantes. Así también Cardeño, Muñoz, Ortiz y Alzate (2016) sostienen que el aprendizaje de las matemáticas requiere un cambio de pensamiento de los docentes que anhelan cambiar los procesos de enseñanza de esta materia por didácticas más actuales donde se da importancia el involucramiento activo de los estudiantes.

Para Grisales (2018) hace referencia que el uso de las Tics es una estrategia significativa para aprender las matemáticas, garantiza que los alumnos se encuentren motivados en usar este software educativo para comprometerse en el avance de sus propios aprendizajes, a través del razonamiento y reflexión constante. Además Arcavi (2018) menciona que un fin esencial de aprender competencias matemáticas es tener estudiantes que reflexione y mejoren constantemente sus conocimientos de manera flexible, ágil, eficaz y utilizable para dar solución a los problemas de su cotidianidad. Así mismo Cadavid, Piedrahita y Rosicler (2016) sustentan que los niños y niñas de la EBR están más predispuestos a aprender las matemáticas utilizando los juegos digitales, específicamente para mejorar la suma y la resta de fracciones, para lo cual se utilizó la plataforma Erudito que ayuda a innovar estrategias y herramientas interactivas para desarrollar las habilidades matemáticas.

Después de revisar diversas investigaciones realizadas sobre la segunda variable, aprendizaje de las matemáticas, se tomará **la propuesta** del Ministerio de Educación (2017) donde en el currículo nacional promueve el planteamiento y la propuesta de dar solución a los problemas ya que es indispensable sacar a los estudiantes de su zona de confort y retarlos constantemente a buscar vías de solución que favorecen el desarrollo de la indagación y reflexión personal y se corrigen las debilidades que encontramos en la etapa de plantear estrategias de solución, estimulando a los niños a construir de manera constante los aprendizajes matemáticos, los cuales serán cada vez más complejos. Según Mato, Espiñeiry López (2017) apoyan indicando que es una necesidad primordial la formación de docentes sobre cómo enseñar a resolver situaciones matemáticas utilizando el método de resolver problemas, teniendo especial consideración en: la función del docente, el desenvolvimiento de los estudiantes, los procesos mentales y los ambientes de aprendizaje todo ello conllevaran a buen puerto el aprendizaje de las matemáticas

A continuación desarrollaremos las dimensiones que corresponde al **aprendizaje de las matemáticas**. Minedu (2017) considerada la **Primera dimensión Soluciona problemas relacionados a la cantidad**, establece que el estudiante resuelva situaciones de problemas cotidianos o realice planteamientos de problemas reales, que reten a los niños y niñas a entender, explícitamente, la idea de número, los diferentes sistemas de numeración, las operaciones que se utilizarán además de sus propiedades, da significados a sus aprendizajes y los usa para realizar representaciones graficas entre la información y las

condiciones del problema, además aplica procedimientos que ayudan a verificar la solución obtenida.

**Segunda Dimensión Soluciona problemas reales sobre la regularidad, sobre la equivalencia y el cambio** hace referencia que el estudiante alcance definir igualdades, ordena situaciones de regularidad y realiza situaciones de cambio de magnitud, utiliza normas generales que le ayuden a ubicar valores desconocidos, plantea ecuaciones e inecuaciones; ya que para poder resolverlas necesita representarlas o manipular las expresiones simbólicas, además de reconocer sus funciones, procedimientos y propiedades aplicando diferentes estrategias de solución. Así también razona para comprender de lo fácil a lo difícil o inversa el cual le permita establecer reglas generales a partir de diferentes modelos, propiedades y contraejemplos.

**Tercera dimensión Soluciona problemas relacionados a la forma, al movimiento y a la localización**, hace referencia a que el educando desarrolle su capacidad de orientarse y brindar explicaciones sobre el movimiento de los objetos de su alrededor y del mismo, teniendo en cuenta las formas geométricas de dos y de tres dimensiones que se encuentra en su entorno, realiza mediciones para reconocer el perímetro, el volumen y la capacidad de las cosas que se encuentran a su alcance, además utiliza el conocimiento de las figuras geométricas y de la medida para elaborar planos y maquetas, también brinda explicaciones sobre la trayectoria de las cosas a partir de un punto de referencia.

**Cuarta dimensión: Soluciona problemas relacionados a la gestión de datos**, el cual se refiere al conocimiento de los niños para identificar los datos sobre una situación preocupante, realiza deducciones entendibles para realizar conclusiones y poder decidir teniendo en cuenta los resultados obtenidos, para ellos se debe acopiar, ordenar y realizar representaciones de los datos que sirvan de apoyo para analizar, realizar interpretaciones e inferir situaciones relacionados a la probabilidad y la estadística.

El aprendizaje más relevante y duradero que se es cuando se construye , teniendo como base los saberes previos y el uso adecuado de estrategias que le permitan al estudiante llegar a buen puerto, ya que le resulta más ameno e interesante ser quien descubra y aplique sus conocimientos para lograr su meta. La presente investigación referente a la ejecución del método para solucionar situaciones problemáticas de George Pólya para el aprendizaje adecuado de las matemáticas, surge sobre la realidad de que un alto porcentaje de los niños de primaria tienen debilidades en el aprendizaje de las matemáticas, en tal sentido se aspira contribuir para mejorar de manera sostenida en

quehacer pedagógico de los maestros. Es necesario por ello que se pueda dotar de información de apoyo que les permita aplicar estrategias más pertinentes para obtener resultados óptimos en los niños y niñas, aplicando el método Pólya puedan superar las dificultades en el proceso de encontrar una solución; siendo necesario practicar habilidades, conocimientos y destrezas teniendo como ruta los procesos planteados por el método mencionado; esto permitirá desarrollar experiencias para plantear soluciones que partan de su propio análisis y al final reflexionar sobre la utilidad de sus propuestas para solucionar problemas en el futuro.

Por tanto, se plantea como **objetivo** general Determinar la relación del método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 Manuel A. Odría – Ugel 15 – Huarochirí. Así también los objetivos específicos están centrados en determinar la relación de las dimensiones del método de resolución de problemas de Pólya (Comprensión del problema, concebir un plan, ejecutar un plan y la visión retrospectiva) y los aprendizajes de la matemática

Además se formuló los siguientes supuestos, como **hipótesis** general. El método de resolución de problemas de Pólya se relaciona significativamente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí. Como hipótesis específicas se precisan que la comprensión del problema, el concebir un plan, el ejecutar un plan, y la visión retrospectiva tienen relación con el aprendizaje de las matemáticas.

## **II. Método**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación es de un enfoque cuantitativo donde Hernández, Fernández y Baptista (2014) sustentan que es un estudio probatoria y ordenada y que cada proceso se debe ejecutar en un orden establecido, además de recoger los datos y demostrar las hipótesis planteadas con indicadores numéricos y la interpretación estadística, con el fin determinar situaciones de comportamiento y demostrar teorías.

El tipo de investigación es básica, donde Carrasco (2006) hace referencia que una investigación de este tipo recopila la información con el propósito de realizar estudios donde se expliquen en su explicación y profundicen el conocimiento de un fenómeno tal y como se ubique en un determinado tiempo y espacio.

Así también la investigación utilizada es de diseño no experimental y correlacional donde según Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que el diseño no experimental está referido a no propiciar ningún cambio de situación solo es observable; ya que la investigación no podrá tener ninguna intervención. Así también es correlacional porque aborda la relación o la magnitud de relación que existe entre dos o más ideas, condiciones o variables en un grupo de personas llamada muestra relacionada en un tiempo y lugar determinado considerando medirlas, analizarlas con el objetivo de determinar sus vinculaciones.

### **2.2. Operacionalización de las variables**

#### **2.2.1 Método de resolución de problemas de Pólya**

##### **Definición conceptual**

Es un método que propone que se debe iniciar con la comprensión del problema que permita observar qué se requiere resolver, luego en un segundo momento reconocer los datos y las acciones; así como las relaciones que existen entre ellos y poder proponer un plan de solución, como tercer momento, se pondrá en práctica el plan propuesto siguiendo los procesos antes planificados y finalmente se realizará el proceso de retrospectiva donde se podrá revisar y discutir todo el proceso para la solución del problema.

##### **Definición operacional**

El método Pólya es un aporte importante que promueve el trabajo sistemático y ordenado para la resolución de problemas, donde prioriza cuatro acciones importantes la

comprensión, la implementación de una ruta, la realización de las estrategias y una evaluación que señale los logros y dificultades encontrados con el solo propósito de que el educando se apropie por si mismo de los acciones a realizar.

## 2.2.2 Aprendizajes de las matemáticas

### Definición conceptual

Es un proceso en el cual el estudiante lograr construir diferentes capacidades al reestructurar ideas y conceptos de índole matemáticos que surgen como alternativa para dar solución correcta a las situaciones problemáticas, que van incrementando el grado de complejidad además se irán consolidado en la medida que se vuelvan a utilizar en la aplicación para solucionar otras situaciones en su diario convivir.

### Definición operacional

El aprendizaje de las matemáticas tiene como propósito el logro de competencias que hagan que el estudiantes sea capaz de resolver problemas que se le presentan en la vida cotidiana, es por ello que es primordial que se afiancen habilidades y destrezas de cálculo, razonamiento, asociación y probabilidad, los cuales le permitirán cumplir con las metas de aprendizaje evaluadas en los estándares de aprendizaje.

Tabla 1

*Operacionalización de la variable: El método de resolución de problemas de Pólya*

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles y Rango
<b>Comprensión del problema</b>	- Indica los datos y la incógnita. -Organiza la información en un esquema -Identifica el enunciado del problema planteado	1 -6		Baja (6 - 13) Media (14 - 21) Alta (22 - 30)
<b>Concebir un plan</b>	- Propone ideas para plantear las estrategias. -Formula hipótesis a través de situaciones cotidianas. -Relaciona con otros problemas. -Determina las secuencias de las acciones en un plan	7-12	Nunca (1) Casi Nunca (2) A veces (3) Casi siempre (4) Siempre (5)	Baja (6 - 13) Media (14 - 21) Alta (22 - 30)
<b>Ejecutar el plan</b>	. Desarrolla el proceso de manipulación y vivenciación. -Elabora representaciones gráficas. -Aplica algoritmos en el proceso de simbolización. -Realiza las acciones formuladas indicando su propósito.	13-18		Baja (6 - 13) Media (14 - 21) Alta (22 - 30)
<b>Visión retrospectiva</b>	-Explica los procesos realizados. -Argumenta la solución comprobándola -Plantea soluciones a otros problemas.	19-25		Baja (7 - 18) Media (19 - 30) Alta (31 - 42)

Tabla 2

*Operacionalización de la variable: El aprendizaje de la matemática*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Escalas</b>	<b>Niveles y Rango</b>
<b>Resuelve problemas de cantidad.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establece relaciones entre datos en expresiones numéricas de adición, sustracción, multiplicación y división</li> <li>- Expresa con diversas representaciones la fracción como operador y como cociente.</li> </ul>	1-3	Dicotómica	Inicio 0-10 Proceso 11- 16 Logro 17 -20
<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Emplea estrategias heurísticas para resolver situaciones de proporcionalidad.</li> <li>- Establece relaciones entre datos y valores desconocidos entre los datos de dos magnitudes.</li> </ul>	4 -6		
<b>Resuelve forma movimiento y localización.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usa diversas estrategias para medir la y la superficie (<math>m^2</math>, <math>cm^2</math>), y comparar el área de dos superficies.</li> <li>-Realiza cálculos numéricos para hacer conversiones de medidas unidades de longitud.</li> <li>-Establece relaciones entre los cambios de los objetos con las ampliaciones, reducciones y giros en el plano cartesiano.</li> </ul>	7 - 9		
<b>Resuelve problemas de gestión e incertidumbre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Expresa su comprensión de la moda como la mayor frecuencia y la media aritmética como reparto equitativo.</li> <li>- Explica situaciones usando las nociones “más probable” o “menos probable” y numéricamente.</li> <li>- Emplea procedimientos y recursos como el recuento en las tablas de frecuencia.</li> </ul>	10 – 12		

### 2.3. Población, muestra y muestreo

La población de la presente investigación está conformada por los niñas y niños de la Institución Educativa N° 20547 Manuel A. Odría de la Ugel N° 15 de Huarochirí, en un numero de 310 estudiantes, 190 estudiantes en el nivel primaria y 120 estudiantes en el nivel secundaria.

La población de una investigación está referida como según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es la agrupación del total de los casos que se deben ubicarse claramente por sus características el cual deben concordar según la base del planteamiento del problema.

Para definir el tipo de muestra se considera el muestreo no probabilístico de forma intencional, donde Carrasco (2005) afirma que se selecciona la muestra según el propósito y criterio propio del investigador considerando las características de la investigación, ya que los resultados que se obtengan serán requeridos para realizar el aporte que se desea hacer. Por lo cual se eligió a los estudiantes del V ciclo donde están considerados 100 estudiantes del 5° y 6° grado.

Para considerar la muestra en la presente investigación se toma en cuenta lo referido por Hernández, Fernández y Baptista (2014) donde refieren que es un subconjunto de la población en la cual deben existir características específicas que hagan que los datos recolectados sean un reflejo fiel de la población y responda al propósito de la investigación.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad**

Al elegir la técnica e instrumentos de recolección de datos se debe tener en cuenta como lo refiere Bernal (2014) que es importante reconocer que de ellas se extraerán las conclusiones, se formularan las recomendaciones en relación a los objetivos propuestos en la investigación que se desea realizar, por ello se debe aplicar en un exigente orden metodológico que conlleve a que sea confiable

Además al considerar los instrumentos apropiados para la recolección de datos se toma en cuenta lo referido por Carrasco (2005) donde señala que una encuesta es en referencia a una investigación de carácter social la más pertinente, ya que su utilidad, flexibilidad y confiabilidad aporta en demasía a que la investigación sea objetiva.

Para la primera variable el método de resolución de problemas de Pólya se eligió la técnica de la encuesta y teniendo como instrumento un cuestionario, el cual es considerado según Hernández, Fernández y Baptista (2014) un instrumento que ayuda al registro de información de una variable para ser analizados e interpretados de manera objetiva ya que permite su conocimiento de datos según las dimensiones. Dicho instrumento tiene 25 ítems, el cual fue aplicado a cada uno de los estudiantes de la muestra en un tiempo determinado indicado en las orientaciones para su aplicación. Así mismo se utilizó la escala de Likert en el que se consideró 5 alternativas como posibles respuestas.

Para la segunda variable aprendizajes de las matemáticas se aplicó una evaluación escrita de 12 preguntas con alternativa múltiple en una escala dicotómica.

## **Validez**

En referencia a la validez de los instrumentos Vara (2010) señala que para que sea válido el instrumento debe medir la variable que debe medir el cual indica el grado de evidencia acumulada sobre qué mide el instrumento; en función a establecer la validez del instrumento utilizado para ello se solicitó el juicio de ser aplicable a 4 profesionales expertos en la especialidad quienes revisaron los ítems considerando a razón la coherencia del indicador e ítems los cuales fueron formulados en función a las dimensiones de la variable.

De dicho proceso se obtuvo los resultados de “aplicable” al instrumento según la evaluación del juicio de expertos señalando que existe una relación pertinente entre los ítems y el indicador, es clara ya que se comprende con facilidad y relevante porque representan apropiadamente a cada una de las dimensiones establecidas para las variables del presente trabajo de investigación.

## **Confiabilidad**

Para la verificación de la confiabilidad del presente instrumento se empleó la prueba guía a 25 estudiantes que poseen características similares a la muestra determinada, siendo esta procesada usando el Alfa de Cronbach obteniendo resultados coherentes y fiables. Se considera la importancia del dicho proceso en la investigación ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) menciona que la confiabilidad es el grado en que un determinado instrumento nos da resultados coherentes y fiables para el estudio de investigación. Se obtuvo un valor de 0.915 del cual se interpreta que el presente instrumento cuenta con un alto grado de confiabilidad, en tal sentido se encuentra validada para su uso en el proceso de adquisición de datos de la variable de investigación.

## **2.5. Procedimientos**

Los procesos realizados para la realización del presente estudio de investigación tuvo su inicio en la manera de plantear el problema que es objeto de estudio, seguidamente de la búsqueda de información sobre los antecedentes en relación a las variables de estudio, los cuales dieron luces a reconocer cuales son las características de cada una de las variables, además de reforzar el sustento con los aportes teóricos considerando en ella las dimensiones para obtener los resultados planteados.

Así también se elaboró los instrumentos de recolección de datos y el proceso de validez y confiabilidad para su aplicación, continuando con el procesamiento de los datos

obtenidos a través de los aplicativos estadísticos, el cual posteriormente fue interpretado para ser contrastados con las hipótesis planteadas y luego formular las conclusiones.

## **2.6. Método de análisis de datos**

El método de análisis de datos utilizado es el estadístico descriptivo y la estadística inferencial que corresponde al de Rho Spearman, el cual ayuda al proceso de análisis según el tipo y diseño de investigación; ya que permite el procesamiento de información recogida, así mismo a través de dicho proceso se organizan los datos necesarios de cada una de las variables en función de las dimensiones, indicadores y los ítems formulados. Las tablas de resultados se obtienen luego del procesamiento de los datos tabulados con la aplicación del programa SPSS versión 25 donde presentan además los gráficos estadísticos y parámetros de tabulación, el cual permite el análisis de los datos obtenidos manera objetiva en forma cuantitativa.

## **2.7. Aspectos éticos**

En el presente estudio de investigación se consideró los principios éticos como la consideración de las normas APA señaladas por la Universidad, donde las citas utilizadas en el sustento teórico están señaladas con las fuentes respectivas, el cual garantiza la validez y originalidad de la información utilizada. Así también se solicitó el permiso respectivo a la dirección de la I.E. N° 20547 Manuel A Odría estableciéndose las condiciones de respeto y la objetividad al momento de registrar los resultados de los instrumentos aplicados.

### III. Resultados

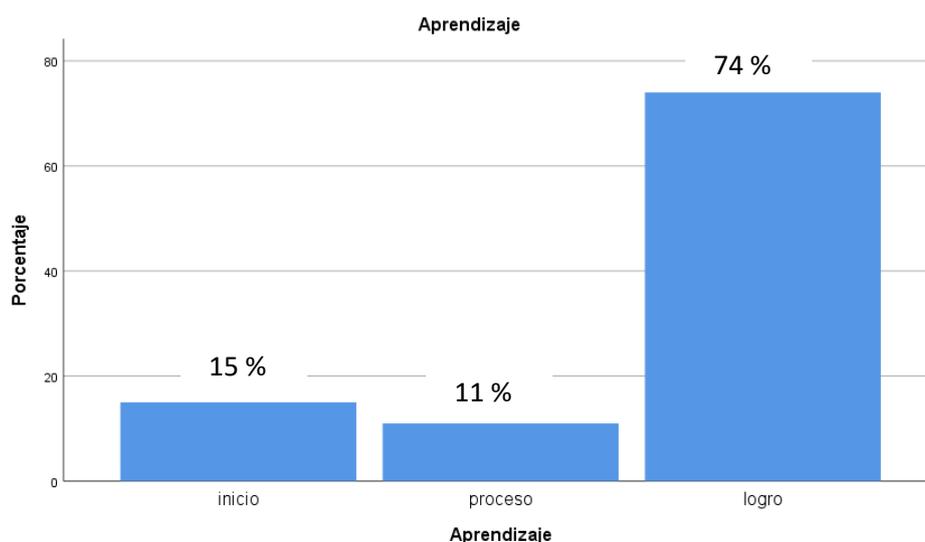
#### 3.1. Resultados descriptivos

##### 3.1.1. Aprendizajes de las matemáticas

Tabla 3

*Distribución de las frecuencias del Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V Ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría.*

		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Válido	inicio	15	15,0fi
	proceso	11	11,0
	logro	74	74,0
	Total	100	100,0



*Figura 1. Aprendizaje de la matemática*

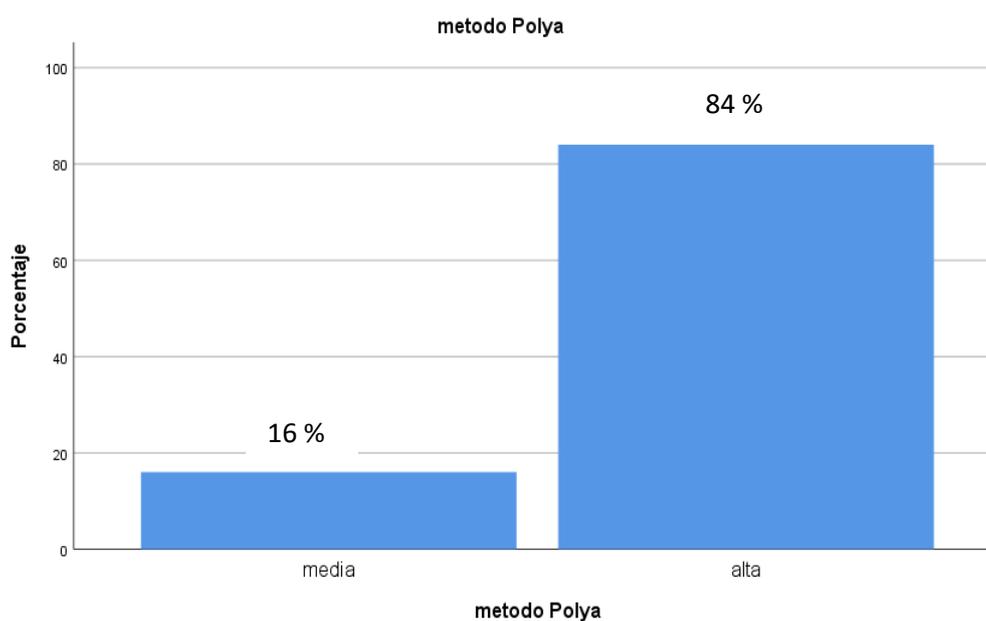
En la tabla 3 y en la figura 1 se describe la variable Aprendizaje de las matemáticas, donde se puede observar que de los 100 estudiantes evaluados, el 15% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, 11% en proceso y el 74% se ubican en logro. En su mayoría los estudiantes han logrado desarrollar las competencias con los cuales puede resolver problemas matemáticos, es necesario tener en consideración el porcentaje de estudiantes que se encuentran en el nivel de inicio para promover el desarrollo de competencias matemáticas.

### 3.1.2. Método de Resolución de problemas de Pólya

Tabla 4

*Distribución de las frecuencias del método de resolución de problemas de Pólya en los estudiantes del V Ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría.*

		Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Válido	media	16	16,0
	alta	84	84,0
	Total	100	100,0



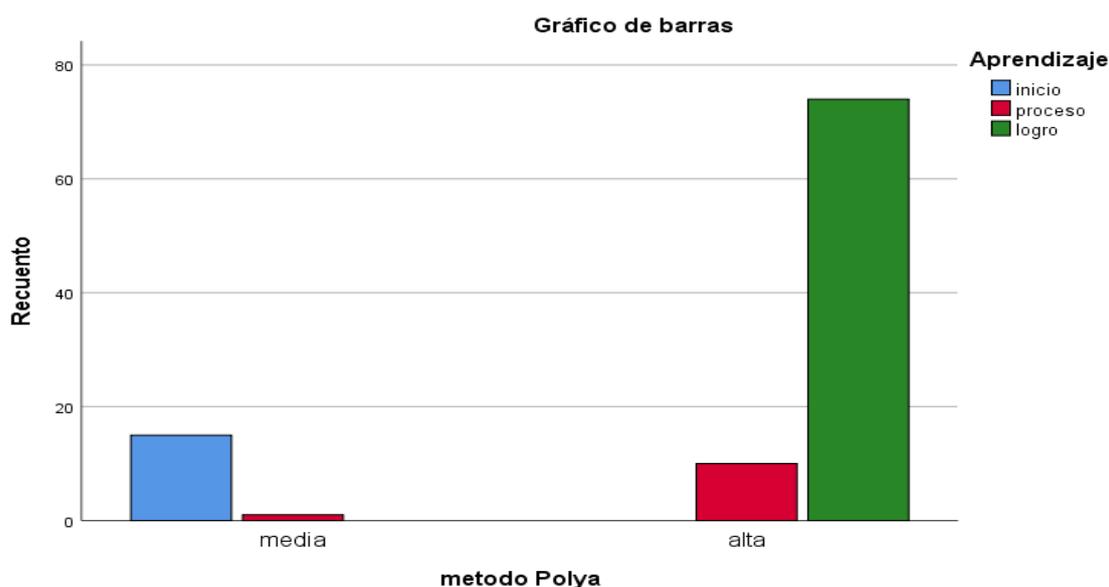
*Figura 2. Método de resolución de problemas de Pólya*

En la tabla 4 y en la figura 2 se describe la variable Método de resolución de problemas de Pólya, donde se visualiza que de los 100 estudiantes encuestados, el 16% de estudiantes están en el nivel de media y el 84% en el nivel de alta, esto quiere decir que se está aplicando adecuadamente los procedimientos del método de Pólya para resolver problemas matemáticos por el alto grado de porcentaje obtenido, además se debe realizar las adaptaciones necesarias para que ese 16% de niños pasen al nivel de alta.

Tabla 5

*Análisis estadístico y descriptivo de la tabla cruzada del Aprendizaje de las matemáticas y el Método de resolución de problemas de Pólya en los estudiantes del V Ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría.*

		Aprendizaje de las matemáticas				
			inicio	proceso	logro	Total
Método Pólya	Media	Recuento	15	1	0	16
		% del total	15,0%	1,0%	0,0%	16,0%
	Alta	Recuento	0	10	74	84
		% del total	0,0%	10,0%	74,0%	84,0%
Total		Recuento	15	11	74	100
		% del total	15,0%	11,0%	74,0%	100,0%



*Figura 3. Distribución porcentual de la tabla cruzada del método Pólya y el aprendizaje de las matemáticas*

En la tabla 5 y en la figura 3 se observa que el 16% de los estudiantes se encuentra en un nivel medio dentro del rango de 58 a 90 de la variable método de Pólya y que un 84% en el nivel alto dentro del rango de 91 a 125, en tal sentido se muestra que se está aplicando de manera positiva los procedimientos del método Pólya en los estudiantes para mejorar

sus aprendizajes. Además podemos observar que el 15% de los estudiantes en el nivel de inicio del rango de 0 a 10 de la variable aprendizaje de las matemáticas, 11% se ubica en el nivel de proceso, dentro del rango de 11 a 17 y el 74% está ubicado en el nivel de logro, vale decir que existe un alto índice de relación entre las variables de estudio.

### 3.2. Resultados Correlacionales

#### 3.2.1. Resolución de problemas del método Pólya y el aprendizaje de las matemáticas

##### Hipótesis General

Ho El método de resolución de problemas de Pólya no tiene relación significativa con el aprendizaje de la matemática en los alumnos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí.

Ha El método de resolución de problemas de Pólya tiene relación significativa con el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí.

Tabla 6

*Correlación de las variables Método de resolución de problemas de Pólya y Aprendizajes de las matemáticas.*

			Método Pólya	Aprendizaje de las matemáticas
Rho de Spearman	Método Pólya	Coefficiente de correlación	1,000	,453**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Aprendizaje de las matemáticas	Coefficiente de correlación	,453**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 6 se observa los resultados obtenidos del análisis estadístico según el coeficiente Rho de Spearman de donde se evidencia una correlación positiva media ( $\rho = 0,453$ ) y significativa de acuerdo al p valor ( $p.\text{valor} = 0,000 < 0,005$ ), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alternativa, de donde se puede afirmar que a mayor uso del método de resolución de problemas de Pólya mayor logro en el aprendizaje de las matemática.

### 3.2.2 Comprensión del problema y el aprendizaje de las matemáticas.

Hipótesis específica 1

Ho La comprensión del problema no tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Ha La comprensión del problema tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Tabla 7

*Correlación de la variable los aprendizajes de la matemática y la dimensión 1 Comprensión del problema.*

			Comprensión del problema	Aprendizaje de las matemáticas
Rho de Spearman	Comprensión del problema	Coeficiente de correlación	1,000	,432**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Aprendizaje de las matemáticas	Coeficiente de correlación	,432**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

\*\**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).*

En la tabla 7 se observa los resultados obtenidos del análisis estadístico entre la variable dependiente y la primera dimensión de la variable independiente donde se observa la existencia de una correlación positiva media y significativamente estadística ( $\rho = 0,432$ ) según al p valor ( $p.\text{valor} = 0,000 < 0,005$ ) en efecto se objeta la hipótesis nula y se admite la hipótesis alternativa, esto quiere decir que a mayor aplicación de la comprensión del problema mayor es la frecuencia que los estudiantes logren el aprendizaje de las matemáticas.

### 3.2.3. Concebir un plan y el aprendizaje de las matemáticas

Hipótesis específica 2

Ho El concebir un plan no tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Ha El concebir un plan tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Tabla 8

*Correlación de la variable los aprendizajes de las matemáticas y la dimensión 2 Concebir un plan*

			Concebir un plan	Aprendizaje de las matemáticas
Rho de Spearman	Concebir un plan	Coeficiente de correlación	1,000	,390**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Aprendizaje de las matemáticas	Coeficiente de correlación	,390**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 8 se observa los resultados obtenidos del análisis estadístico entre la dimensión dependiente y la segunda dimensión de la variable independiente evidenciándose una correlación positiva media y significativamente estadística ( $\rho = 0,390$ ) de acuerdo al p valor ( $p.\text{valor} = 0,000 < 0,005$ ), por tanto se desaprueba la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa, esto se interpreta de la siguiente manera a mayor aplicación de concebir un plan en la resolución de problemas aumenta la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas.

### 3.2.4. Ejecutar un plan y el aprendizaje de las matemáticas.

Hipótesis específica 3

Ho La ejecución de un plan no tiene relación significativa en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí.

Ha La ejecución de un plan tiene relación significativa en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí.

Tabla 9

*Correlación de la variable el aprendizaje de las matemáticas y la dimensión 3 Ejecutar un plan.*

		Ejecutar el plan		Aprendizaje de las matemáticas	
Rho de Spearman	Ejecutar el plan	Coeficiente de correlación	1,000	,456**	
		Sig. (bilateral)	.	,000	
		N	100	100	
	Aprendizaje de las matemáticas	Coeficiente de correlación	,456**	1,000	
		Sig. (bilateral)	,000	.	
		N	100	100	

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 9 se observa los resultados obtenidos del análisis entre la dimensión dependiente y la tercera dimensión de la variable independiente donde existe una correlación positiva significativamente media y significativamente estadística (rho = 0,456) (p.valor = 0,000 < 0,005) así que se refuta la hipótesis nula y se asume la hipótesis alternativa, esto hace referencia que a mayor aplicación de la ejecución del plan en la resolución de problemas aumenta la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas.

### 3.2.5. Visión retrospectiva y el aprendizaje de las matemáticas

Hipótesis específica 4

Ho La aplicación de la visión retrospectiva no tiene relación significativa con el aprendizaje de las matemáticas en los educandos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Ho La aplicación de la visión retrospectiva tiene relación significativa con el aprendizaje de las matemáticas en los educandos del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?

Tabla 10

*Correlacional de la variable el aprendizaje de las matemáticas y la dimensión 4 la visión retrospectiva.*

			Visión retrospectiva	Aprendizaje de las matemáticas
Rho de Spearman	Visión retrospectiva	Coeficiente de correlación	1,000	,497**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Aprendizaje de las matemáticas	Coeficiente de correlación	,497**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 10 se observa los resultados obtenidos del análisis estadístico entre la dimensión dependiente y la cuarta dimensión de la variable independiente que señala la existe una correlación positiva media y significativamente estadística ( $\rho = 0,497$ ) ( $p.\text{valor} = 0,000 < 0,005$ ); en tal sentido se refuta la hipótesis nula y se reconoce la hipótesis alternativa como cierta , entonces a mayor aplicación de la visión retrospectiva se acrecienta positivamente la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas.

#### IV. Discusión

En el análisis descriptivo del aprendizaje de las matemáticas se puede observar los resultados obtenidos que de los 100 estudiantes evaluados, el 15% de educandos se encuentran en el nivel de inicio, 11% en proceso y el 74% se ubica en logro, en su mayoría los estudiantes han logrado desarrollar las competencias con las cuales puede resolver problemas matemáticos, pero es indispensable tener en consideración el porcentaje de estudiantes que se ubican en el nivel de inicio para lo cual es necesario el desarrollo de competencias matemáticas.

En relación a la hipótesis general se obtuvo una correlación positiva media ( $Rho = 0,453$ ) y significativa de acuerdo al ( $p.\text{valor} = 0,000 < 0,005$ ). Teniendo dicha información se determina que el método de resolución de problemas de Pólya contribuye en el logro del aprendizaje de las matemáticas, ya que del total de estudiantes evaluados el 74% se encuentran en un nivel de logro siendo la constante en ellos la relación que existe entre las 2 variables.

Los resultados obtenidos en la presente investigación tiene una relación significativa con la conclusión de Piñero, Castro y Castro (2019) donde señalan que la resolución de problemas es lograda en función a la aplicación de diversas estrategias y que este genera con su uso una alta demanda mental y que el estudiante acceda al desarrollo de sus potencialidades matemáticas..

En relación a los resultados de las hipótesis específica 1, se estableció la relación entre la comprensión del problema y el aprendizaje de las matemáticas donde se obtuvo una correlación positiva media ( $Rho = 0,432$ ) y significativa según el ( $P_{\text{valor}} = 0,000 < 0,005$ ) por tanto se puede inferir que a mayor aplicación del proceso de comprensión del problema se obtendrá el logro del aprendizaje de las matemáticas esta conclusión se refuerza con la afirmación de George Pólya (1989) quien plantea que para resolver un problema es necesario considerar su inicio en la comprensión del problema que permita observar claramente lo que se requiere resolver. Al mismo tiempo se suma su importancia a esta afirmación las conclusiones obtenidas en los estudios de Alcántara (2015) y Jara (2017) donde después de la aplicación de los instrumentos concluyen que el método Pólya influye significativamente en los aprendizajes de las matemáticas.

Para la confirmación de la hipótesis específica 2 se estableció la relación entre el concebir un plan y el aprendizaje de las matemáticas del cual se obtuvo una correlación positiva media y significativamente estadística ( $Rho = 0,39$ ) en relación al p valor ,(

$P_{\text{valor}} = 0,000 < 0,005$ ) del cual se interpreta los resultados descriptivos de donde se establece que a mayor aplicación de concebir un plan en la resolución de problemas aumenta la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas, al contrastar dichos resultados se puede considerar los estudios realizados por Pérez y Beltrán (2009) donde hacen referencia que al estudiantes se le debe crear espacios para que busquen soluciones y poner en juego así sus habilidades personales y experiencias; donde al prever las tareas a realizar logren resolver el problema matemático, por ello consideran que es incorrecto entregarle al estudiante conocimientos ya construidos, porque estos no serán nada favorables para la construcción de sus aprendizajes. También en referencia a esta hipótesis el trabajo de investigación de Santillán (2014) donde explica la influencia de la aplicación didáctica en la resolución de problemas esta en referencia a la calidad de aprendizajes ya que los resultados obtenidos es sumamente positivo para el rendimiento académico en la asignatura de matemática.

Del mismo modo en los resultados obtenidos de la hipótesis 3 nos muestran una correlación positiva significativamente media y significativamente estadística ( $Rho = 0,456$ ) de acuerdo al p valor ( $P_{\text{valor}} = 0,000 < 0,005$ ) para que luego del análisis estadístico se admite que a mayor aplicación de la ejecución del plan en la resolución de problemas aumenta positivamente la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas. Aún más considerando en este aspecto los aportes de Mey Cen (2015) donde indica que la aplicación del método Pólya es heurístico; ya que por sus diversas formas contribuye a la búsqueda de soluciones poniendo en práctica su ingenio y sus expectativas, para que siguiendo los procesos propuestos pueda resolver lo planteado. Así también es importante mencionar en esta relación encontrada entre las variables al aporte de Escalante (2015) ya que coincide en considerar que la aplicación del método Pólya produce un efecto importante en el avance de la resolución de los problemas matemáticos de manera eficaz. En este aspecto es necesario además considerar que aún en estos años el avance en el logro de los aprendizajes de la matemática a través de la ejecución de un plan se va dando de manera no muy alentadora; ya que muchos docentes no aplican los métodos activos que permitan lograr las metas propuestas, además de no utilizar los materiales didácticos los cuales son muy importantes ya que permite que se construya en relación a lo propuesto.

En cuanto a la hipótesis específica 4 se puede considerar que existe una correlación positiva media y significativamente estadística ( $\rho = 0,497$ , según el rango del p valor (

$P_{\text{valor}} = 0,000 < 0,005$ ) por lo que se puede señalar que a mayor aplicación de la visión retrospectiva se acrecienta positivamente la frecuencia del logro del aprendizaje de las matemáticas, esto confirman la relación directa entre la variable y la dimensión, el cual presenta coincidencias en cuanto a la práctica de la evaluación, retroalimentación y de una evaluación formativa, ya que dichos procesos se viene implementando en todos los espacios educativos de nuestro país, esto debido al nuevo enfoque del aprendizaje por error; el cual permitirá que el estudiante se haga responsable de sus aprendizajes de manera autónoma y crítica y que esta práctica se debe implementar en todos los niveles de la educación básica regular en forma constante y adecuarse en las aulas como un cultura pedagógica continua. Así también es importante considerar los aportes de Abad et al. (2019) donde hace hincapié de la práctica de una retroalimentación formativa, el cual brindan a los estudiantes oportunidades para que ellos construyan con su propio aprendizaje matemático. Adicionalmente a este aporte también es importante la experiencia en la aplicación del método Pólya en la tesis realizada por Cortes y Galindo (2006) donde enfatizan en sus conclusiones la importancia de la aplicación del modelo de Pólya como estrategia didáctica iniciándose con la comprensión del problema, el planteamiento de un plan, su ejecución y primordialmente realizar un recuento de todo lo realizado para identificar los logros y dificultades que se pudieron encontrar en el camino al resolver un problema matemático; ya que esto le permitirá al estudiante ser competente y pueda enfrentar a situaciones problemáticas diarias con mucha creatividad intelectual y perseverancia en el logro de sus metas de aprendizaje.

## V. Conclusiones.

**Primero:** Según lo planteado en el objetivo principal se determina que el 74% de los estudiantes logran resolver problemas matemáticos mediante la aplicación del método de resolución de problemas de Pólya, el cual hace referencia al desarrollo de sus habilidades entender el problema, diseñar un plan, la realización del plan y la evaluación de lo realizado lo cual permita aplicar una evaluación constante con el propósito de mejorar su rendimiento académico.

**Segundo:** De acuerdo al objetivo específico 1 se establece que hay una correlación positiva media y estadísticamente significativa ( $\rho=0,432$ ), por tal motivo se asume la hipótesis propuesta, donde la aplicación de la comprensión del problemas tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas.

**Tercero:** Conforme al objetivo específico 2 propuesta en esta investigación, se determina que existe una correlación positiva media ya que el resultado obtenido ( $\rho = 0,390$ ); entonces se comprueba que al concebir una ruta para solucionar situaciones problemáticas ayuda significativamente en la enseñanza de las matemáticas

**Cuarto:** Al hacer referencia del objetivo específico 3 se determina la correlación positiva media y estadísticamente significativa ( $\rho = 0,456$ ); por lo tanto se comprueba que la ejecución del plan tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas.

**Quinto:** Referente al objetivo específico 4 se establece que se tiene una correlación positiva media según ( $\rho = 0,497$ ); el cual comprueba que el uso permanente de la visión retrospectiva tiene relación con el aprendizajes de las matemáticas.

## **VI. Recomendaciones**

**Primera:** Reforzar la aplicación de los pasos que se propone como estrategia al método Pólya en la práctica constante de los docentes, asegurándose de que el estudiante pueda realizar la resolución de problemas con autonomía y creatividad poniendo en práctica sus habilidades y destrezas y así lograr el aprendizaje de las matemáticas.

**Segunda:** Propiciar espacios y acciones de aprendizaje para la práctica de la comprensión de un problema matemático y así lograr el aprendizaje de las matemáticas.

**Tercera:** Promover la práctica de concebir un plan solucionar situaciones problemáticas del contexto cotidiano, planteando estrategias que exploren los conocimientos previos el cual fortalece la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas.

**Cuarta:** Motivar a los educandos a la realización del plan diseñado a través de la aplicación de las acciones planificadas apoyándose con los materiales pedagógicos y un adecuado asesoramiento, el cual le permita lograr los aprendizajes requeridos.

**Quinta:** Fomentar la práctica de una evaluación basada en la aplicación de la visión retrospectiva donde cada estudiantes utilice acciones para verificar lo aprendido afianzado su práctica evaluativa como práctica constante el cual le permitirá alcanzar sus propósitos de aprendizaje en las matemáticas.

## Referencias

- Alcántara, L. (2015). *Método Pólya en la mejora del aprendizaje en el Área de Matemática de los estudiantes del 5° grado de la Institución Educativa N° 10374 del caserío de Mangalpa- Súcota- Cutervo.*(Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Abad, G. et al. (2019). Métodos multicriterios para el análisis de escenarios pedagógicos en el Aprendizaje de la asignatura Matemática: *Revista Investigación Operacional*, 40(4), 452-461
- Aguilar, B. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con el Método de Pólya mediante el uso del programa del Geogebra en primer grado de secundaria.* Tecnológico de Monterrey. Tolima, Colombia.
- Andrade, A., Lotero, A. y Andrade, E. (2017). The frames of meaning hypothesis: children's mathematical problem-solving abilities. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20 (1) 39-70
- Anido, M. Rubio, H. (1999). Un ejemplo de aprendizaje en el sentido de Pólya. *Relime* Vol. 2, Núm.3:
- Arcavi, A. (2018). Towards an Integrative Vision of the Teaching and Learning of Mathematics: *Education Mathematical*, 30(2), 33-48
- Ayllón, M., Gallego, L. y Gómez, I. (2016). The action of primary school students in a problem posing process. *Perfiles Educativos*, 38(152) 51-67
- Ayllón, M. Gómez, I. y Ballesta, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Propósitos y Representaciones*, 4(1) 169-218
- Bacon, N. (2014). *La estrategia didáctica basada en los 4 pasos de Pólya y la capacidad de resolución de problemas de Matemática en estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mayor EP Luis A. García Rojas N° 147 de la UGEL 05 San Juan de Lurigancho.* (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional Enrique Guzmán Y Valle. Lima, Perú.
- Briz, A. y Serrano, A. (2018). Learning Mathematics through the R Programming Language in Secondary Education: *Education Mathematic*, 30(1), 133-162.

- Block, D., Ramírez, M. y Reséndiz L. (2015). Las ayudas personalizadas como recurso de enseñanza de las matemáticas en un aula multigrado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* RMIE 20(66), 711-735.
- Boscán, M. y Klever, K. (2012). Based methodology in Polya's Heuristic method for the learning of solving mathematical problems. *Escenarios Vol. 10, No. 2,- 2012, págs. 7-19.*
- Bernal, C., Correa, A.; Pineda, M; Lemus; Fonseca, M. y Muñoz, C. (2014). *Fundamentos de investigación*. Primera edición. México: Pearson
- Castro, J. (2007). La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo, *Educare*, vol. 11, núm. 38, julio-septiembre, 2007, pp. 519-531 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
- Cadavid, J., Piedrahita, A. y Rosecler, N. (2016). The role of digital game and competition in mathematics' learning: joint experience in primary schools in Colombia and Brazil: *Reiec*, 11(2), 39-51
- Carbajal, G., Murcia, E y Rojas, P. (2016). the video game "the mystery of the pyramid", an interactive proposal for the learning of mathematics, *Revista Andalucía de Ciencias Sociales* 15, 177-188
- Cárdenas, C y Gonzales, D. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las tic, en estudiantes del grado octavo del instituto Francisco José de Caldas*. (Tesis de Maestría inédita).Universidad Libre de Colombia .Bogotá, Colombia.
- Cardeño, J., Muñoz, L., Ortiz, H. y Alzate, N. (2016). The incidence of interactive Learning Objects in the Understanding of basic mathematics in Colombia, *Trilogía*, 9(16), 63-84
- Carrasco, N. y Castro, V. (2015). *Método de Pólya y el aprendizaje en el área de matemática en estudiantes del 2do de secundaria de la red No 15, UGEL N° 01 - Villa El Salvador*. (Tesis de maestría inédita).Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marcos

- Concha, M. y Rafael, L. (2015). *El método Pólya y sus efectos en la resolución de problemas aditivos en estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa 7207 Mariscal Ramón Castilla de San Juan de Miraflores*, (Tesis inédita de maestría) UGEL 01. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- Cortes, M. y Galindo, N. (2006). *El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida en los estudiantes del segundo ciclo de la Universidad de la Salle*. (Tesis de Maestría inédita). Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.
- Cortez, R. (2017). A minute for Mathematics. An Experience of Fun, Learning and Outreach Through the Exploration of Numérico Patterns Educación, *MatEMática*, vol. 29, núM. 3, 2017.
- Cuellar, R. (2015). *Las situaciones didácticas, el Método Pólya y los logros de aprendizaje en matemática de los estudiantes del ciclo avanzado. San Juan de Lurigancho*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- Delgadillo, N. (2015). *El modelo Pólya en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en números naturales de los y las estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. 5119 Villa Emilia*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática, *Revista Iberoamericana de Educación*, enero –abril N° 43,, Madrid España 19 – 58.
- Diaz, J. (2017). Learning Mathematics with the use of Simulation: *Sophia-Education*, 14 (1), 22-30
- Escalante, S. (2015). *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta Bruno Emilio Villatoro López, Municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango- Guatemala*. (Tesis inédita). Universidad Rafael Landívar. Huehuetenango, Guatemala.
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., y Sanhueza, S. (2018). The Teaching and Learning Process in Mathematics Perceptions of Future Teachers in Southern Chile: *Redie*, 20(1), 59-68

- Garrido, M. (2013). *El método de resolución de problemas de George Pólya en el desarrollo de capacidades de Estadística en los alumnos de 4to grado de Educación Básica Regular 6023 Julio C. Tello Lurín*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.
- Gasco, J., Ros, I. y Goñi A. (2017). A questionnaire on mathematics learning strategies (CEAMA) measurement and properties of an adaptation into Spanish. *Culture y Education*. 29(1), 183-209
- Gonzales, L. (2019). The Virtual Classroom as a Tool for Increasing Satisfaction Levels in the Study of Mathematics: *Information Technological*, 30(1), 203-214
- Grisales, A. (2018). Use of resources TIC in the education of the mathematics: challenges and perspectives, *Entramado*, 14(2), 198-214
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). México: McGRAW-HILL.
- Hitt, F. y Quiroz, S. (2017). Learning Mathematical Models in a Sociocultural Environment, *Revisit Colombian of Education*, (73), 153-177
- Jara, G. (2017). *Uso del método las cuatro fases de Pólya para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del segundo grado de primaria de la Institución Educativa Particular "Santa Teresa de la Cruz", de Chosica – UGEL 06*. (Tesis de Maestría inédita). Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.
- López, J. (2014). *La aplicación del método de George Pólya y su influencia en el aprendizaje del área de matemática en los estudiantes de sexto grado de educación primaria de la I.E. Experimental de Aplicación de la UNE*. (Tesis inédita). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.
- Mato, D., Espiñeira, E. y López, V. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles Educativos*, 29(158) 91-101.
- MayCen I. (2015). Cómo plantear y resolver problemas, *Entreciencias* 3 (8): 419-420
- Ministerio de Educación (2017). *Programación curricular de Educación Primaria*. Perú

- Ory, M. y Ruiz, V. (2017). The assessment in the Primary Education classroom. Key factor for the learning science and mathematics, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (2), 212-220
- Pérez, K. y Hernández, J. (2017). The elaboration of questions in teaching the comprehension of mathematical problems. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(2) 223-248
- Pérez, Y. y Beltrán. (2009). Las estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos. *EduSol*, vol. 9, núm. 26, enero-marzo, 2009, pp. 107-116
- Pérez, J y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela, vol. 35, núm. 73, mayo-agosto, 2011, pp. 169-194
- .Piñeiro, J. L., Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2019). Componentes de conocimiento del profesor para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria. *PNA* 13(2), 104-129.
- Pólya, G. (1989) *Como plantear y resolver problemas*, primera edición en español. Trillas.
- Rodríguez, E.; García I, L; Lozano, M. El método de proyecto para la formulación de problemas matemáticos, *Atenas*, vol. 4, núm. 32, octubre-diciembre, 2015, pp. 100-112
- Sáenz, E. Patiño, M y Robles,L. (2017). Development of mathematical competences in geometric thinking, through Polya's heuristic method, *Panorama*, Volumen 11 Número 21 Julio-Diciembre .
- Santillán, Y. (2014). *Programa didáctico de resolución de problemas y su influencia en la calidad del aprendizaje en el área de matemática de los alumnos de 5º grado de educación primaria de la I.E. N° 62172 "Jorge Alfonso Vásquez Reátegui Yurimaguas – Loreto.* (Tesis de maestría inédita).Universidad Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Schoenfeld, A. (1985) *Mathematical Problem Solving*. Orlando Academic Press

- Valderrama, H. (2015). *Aplicación del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos por los estudiantes del 6° de primaria en la Institución Educativa N° 5127 – José Olaya, del distrito de Ventanilla*. (Tesis de maestría inédita) Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- Vara, A. (2010). *7 pasos para una tesis exitosa*. Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Lima
- Zegarra, R. (2018). *El Método Pólya y su relación con el nivel del logro del aprendizaje matemático en los estudiantes de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.
- Zenteno, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática de los estudiantes del primer ciclo, Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social; Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Perú, *Opción*, Año 33, No. 84 (2017): 440-470.

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de consistencia

<b>Matriz de Consistencia</b>							
<b>Título: El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” de la Ugel 15 - Huarochirí</b>							
<b>Autor: Carmen Amelia Oscátegui Nájera</b>							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál es la relación del método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>¿Cómo se relaciona el comprender un problema con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar la relación del método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Establecer la relación que existe entre la comprensión de un problema y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 –</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Existe relación entre el método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>La comprensión de un problema tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochirí?</p>	<b>Variable 1: Método de resolución de problemas de Pólya.</b>				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			<b>Comprensión del problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Indica los datos y la incógnita.</li> <li>-Organiza la información del problema que.</li> <li>-Identifica el enunciado.</li> <li>-Propone ideas para plantear las estrategias.</li> <li>-Formula hipótesis a través de situaciones cotidianas.</li> </ul>	1 - 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siempre (5)</li> <li>Casi siempre (4)</li> <li>A veces (3)</li> <li>Casi Nunca (2)</li> <li>Nunca (1)</li> </ul>	Destacada (25– 57)
<b>Concebir un plan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Relaciona con otros problemas.</li> <li>-Determina las secuencias de las acciones</li> <li>-Desarrolla el proceso de manipulación y vivenciación.</li> <li>-Elabora representaciones</li> </ul>	7 - 12		Adecuada (58 – 90)			
					Inadecuada (91- 125)		

<p>¿Cómo se relaciona el concebir un plan en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p> <p>¿Cómo se relaciona la ejecución un plan y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p> <p>¿Cómo se relaciona la aplicación de la visión retrospectiva y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p>Huarochiri?</p> <p>Determinar la relación entre el concebir un plan en la resolución de problemas y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p>El concebir un plan tiene relación con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p><b>Ejecutar un plan</b></p> <p>-Aplica algoritmos en el proceso de simbolización.</p> <p>-Realiza las acciones formuladas indicando su propósito.</p> <p>-Explica los procesos realizados indicando logros y dificultades.</p> <p>-Argumenta la solución obtenida a través de la comprobación</p> <p>-Plantea soluciones a otros problemas.</p>	<p>13 - 18</p> <p>18 - 25</p>			
	<p>Determinar la relación que existe entre la ejecución de un plan y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p><b>La ejecución de un plan</b> tiene relación en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p><b>Visión retrospectiva</b></p>				
	<p>Establecer la relación entre la visión retrospectiva y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p>La aplicación de la visión retrospectiva tiene relación en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” – Ugel 15 – Huarochiri?</p>	<p><b>Variable 2: Aprendizaje de las matemáticas</b></p>				
			<p><b>Dimensiones</b></p>	<p><b>Indicadores</b></p>	<p><b>Ítems</b></p>	<p><b>Escala de medición</b></p>	<p><b>Niveles y rangos</b></p>
			<p><b>Resuelve problemas de cantidad.</b></p>	<p>-Establece relaciones entre datos en las operaciones básicas de números naturales.</p> <p>- Expresa con diversas representaciones la fracción.</p>	<p>1-3</p>	<p>Dicotómica</p>	<p>Inicio 0-10</p>
			<p><b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.</b></p>	<p>- Emplea estrategias heurísticas y cálculo de proporcionalidad.</p> <p>- Establece relaciones entre de dos magnitudes.</p>	<p>4 - 6</p>		
			<p><b>Resuelve forma movimiento y localización.</b></p>	<p>-Usa estrategias para medir área de dos superficies.</p> <p>-Realiza cálculos para hacer</p>	<p>7 - 9</p>		

			<b>Resuelve problemas de gestión e incertidumbre</b>	conversiones. -Establece relaciones entre los cambios de tamaño y ubicación en el plano cartesiano. - Expresa su comprensión de la moda. - Explica las nociones “más probable” o “menos probable”. - Emplea procedimientos en situaciones de conteo.	10 – 12		PROCESO 11- 16  LOGRO 17 -20
<b>Nivel - diseño</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>		<b>Estadística a utilizar</b>			
<b>Nivel:</b> Correlacional <b>Diseño:</b> No experimental  <b>Método:</b> Hipotético – deductivo	<b>Población:</b> 470 estudiantes  <b>Tipo de muestreo:</b> No probabilístico intencionada  <b>Tamaño de muestra:</b> 100 estudiantes del V ciclo	<b>Variable 1:</b> Método de resolución de problemas de Pólya. <b>Técnicas:</b> Encuesta <b>Instrumentos:</b> Cuestionario Autor: Carmen Oscategui Nájera Año: 2019 Monitoreo: 20 minutos Ámbito de Aplicación: Chicla Forma de Administración: Se realizará una encuesta una sola vez		<b>DESCRIPTIVA:</b> Se utilizó tabla de frecuencia, porcentajes y gráficos de barra.  <b>INFERENCIAL:</b> Inferencial: Rho de Spearman para la prueba de hipótesis			
		<b>Variable 2: Aprendizaje de las matemáticas.</b> <b>Técnicas:</b> Prueba <b>Instrumentos:</b> Prueba escrita Autor: Carmen Oscategui Nájera Año: 2019 Monitoreo: 60 minutos Ámbito de Aplicación: Chicla Forma de Administración: Se aplicara la prueba una sola vez					



3.- Marco vende una moto en s/. 15 678, un camión en 32 456, una camioneta en s/ 8 345 menos que el camión y un auto del año 2010 en 3 782 más que la moto .Con el dinero que obtuvo compro 2 casas a s/. 35 675 cada uno ¿Cuánto dinero le queda a Marco? (1p)



- a.- 21 374                      b.- 20355                      c.- 45 657                      d.- 25 467



4.- En la tienda de Don Juancito se registran los pesos y precios de sus productos de la siguiente manera: (1p)



1kg	s/ 3.80	camote kg	s/ 1.20	fideo kg	s/ 2.80	aceite litro	s/. 5.80
-----	---------	-----------	---------	----------	---------	--------------	----------

Si Sarita compra 3 kg de arroz, ½ litro de aceite, ¼ de fideo y 5 kg de camote ¿Cuánto debe pagar por su compra?

- a.- s/.12.50                      b.- s/. 18.90                      c.- s/ 21.00                      d.- s/ 23.00

5.- Un vendedor de quesos de Surco registra sus ventas de la siguiente manera: (2p)

Quesos por gramos	500	1000	1500	2000	2500
Precio en soles	12	24	36	...	...



Si Ruth compra 3 ½ kilogramos de queso. ¿Cuánto debe pagar en total?

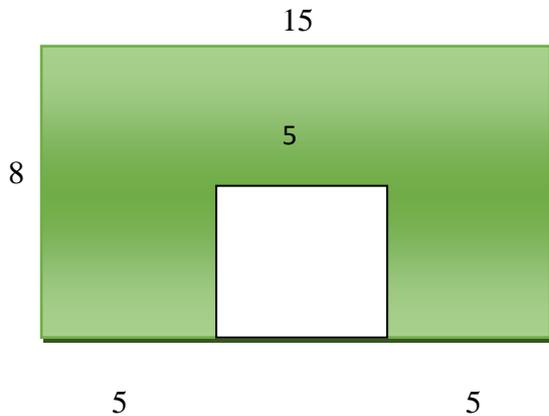
- a.- 62 soles                      b.- 48 soles                      c.-84 soles                      d.- 72 soles

6.- La mamá de Alejandra tiene 4 cintas de diferente color, la primera mide 18 cm, la segunda 38 cm, el tercero 64 cm y el cuarto 36cm. Si desea cortarlas en trozos del mismo tamaño. ¿Cuál será la máxima longitud que puede tener cada trozo de cintas? (2p)



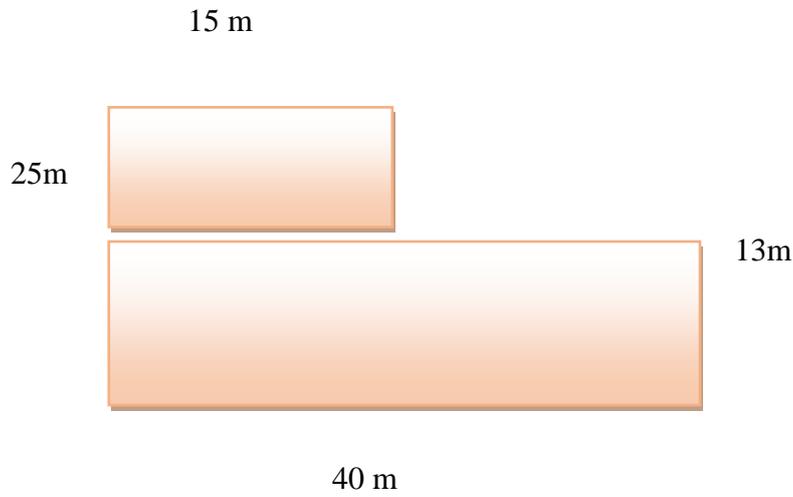
- a.- 2cm                      b.- 4cm                      c.- 6cm                      d.- 8cm

7.- Los niños del 6° grado de la I.E Manuel A. Odría desean sembrar pasto en su jardín, ellos quieren saber cuál es el área de su jardín para comprar la cantidad de planchas de pasto. (Observa la parte sombreada de la figura) (2p)



- a.- Área del césped es 120 m<sup>2</sup>  
 b.- Área del césped es 95 m<sup>2</sup>  
 c.- Área del césped es 46 m<sup>2</sup>

8.- La comunidad campesina de Matucana compro un terreno que tiene la figura que se muestra ¿Cuál será el área total del terreno comprado? (2p)

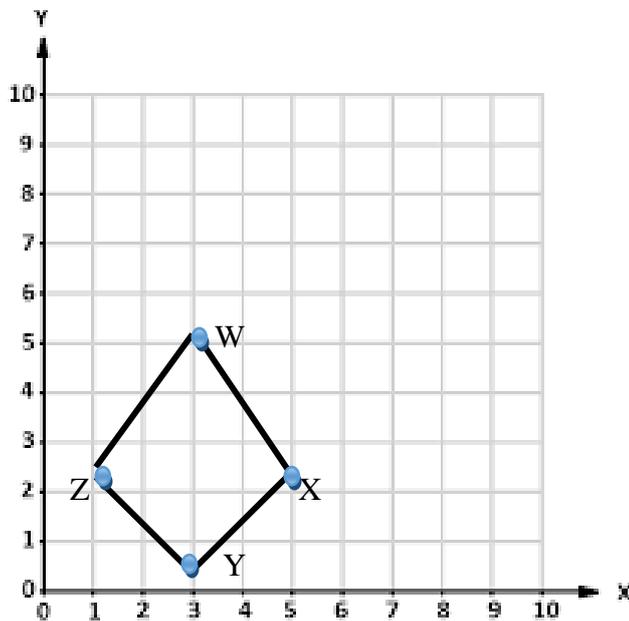


a) 770 m<sup>2</sup>

b) 700 m<sup>2</sup>

c.- 112 m<sup>2</sup>

9.- Traslada la figura WXYZ para que el punto W= (3,4) se ubique en el par ordenado en W' = (8,9) (2p)



Marca la alternativa correcta

a) W'=(8;9); X'=(6;4); Y'=(8;7);Z'=(6;5)

b) W' = (8; 9); X' = (10; 7); Y' = (8; 5); Z' = (6; 7)

c) W' = (8; 9); X' = (10; 6); Y' = (8; 4); Z' = (6,5)

10.- En el juego de bingo se vendieron 60 cartones de la siguiente manera:

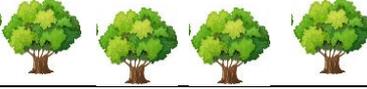
	En la mañana	En la tarde
Mujeres	25/60	24/60
Hombres	17/60	18/60

¿Cuál es lo más probable que pueda suceder?

- a.- Que ganen las mujeres.
- b.- Que nadie gane.
- c.- Que ganen los hombres.
- d.- Que pierdan las mujeres.



11.- El colegio Miguel Grau ha recibido una donación de plantas de una empresa para los estudiantes del 3° al 6° grado .Si van a sembrar todos por igual ¿Cuántos árboles le toca sembrar a todo el colegio? (2p)

Número de Donación	Arboles
Tercero	
Cuarto	
Quinto	
Sexto	

Cada  uno equivale a 5 árboles

- a) 95
- b) 25
- c) 90
- d) 18

12.- Observa las edades de los estudiantes y halla la moda y la media aritmética: Edades que tienen 20 alumnos en el aula del 5º grado “A” de la I.E. “José Gabriel Condorcanqui” (2p)

11 -12 - 10 - 12 - 11 - 11- 10 -12- 11 -11- 12- 11- 10 - 12 -10- 12- 12 - 11 -11

De tu observación depende que elijas la respuesta correcta:

- a) Media Aritmética 16; 6 Moda 12.
- b) Media aritmética 10; 6 Moda 11.
- c) Media Aritmética 11,1; Moda 12.
- d) Media aritmética 32; 6 Moda 11.



**¡FELICITACIONES! TAREA  
CUMPLIDA**



Instrumento

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**CUESTIONARIO DEL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PÓLYA**

Nº de orden: ..... Grado:..... Sección: ..... Edad: .....

**Instrucciones:** Lee con mucha atención las siguientes preguntas y marca la alternativa con una cruz (X) la respuesta que consideres correcta

<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Nº	ITEMS	1	2	3	4	5
<b>Dimensión 1: Comprensión del problema</b>						
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.					
2	Reconozco los datos de un problema matemático.					
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático					
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.					
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.					
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático					
<b>Dimensión 2: Concebir un plan.</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.					
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.					
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático					

10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.					
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto					
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático					
<b>Dimensión 3: Ejecución del plan.</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
13	Sigo las ideas propuestos para resolver el problema planteado.					
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.					
15	Represento las situaciones del problema matemático					
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto					
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro					
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.					
<b>Dimensión 4: Visión retrospectiva.</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas					
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas					
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.					
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.					
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.					
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.					
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.					

Anexo 3 Validez de los instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EL MÉTODO POLYA

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA</b>							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>DIMENSIÓN: CONCEBIR UN PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>DIMENSIÓN: EJECUCIÓN DEL PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Represento las situaciones del problema matemático	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>DIMENSIÓN: VISIÓN RETROSPECTIVA.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia.

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. Alejandro Higinio Reyes D. de la Cruz   DNI: 16 16 5996

Especialidad del validador: Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa

04 de Agosto del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Alejandro Reyes

Firma del Experto Informante.

Especialidad

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EL MÉTODO POLYA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA</b>							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	✓		✓		✓		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	✓		✓		✓		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	✓		✓		✓		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	✓		✓		✓		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: CONCEBIR UN PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	✓		✓		✓		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	✓		✓		✓		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	✓		✓		✓		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	✓		✓		✓		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	✓		✓		✓		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: EJECUCIÓN DEL PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	✓		✓		✓		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	✓		✓		✓		
15	Represento las situaciones del problema matemático	✓		✓		✓		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	✓		✓		✓		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	✓		✓		✓		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: VISIÓN RETROSPECTIVA.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	✓		✓		✓		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	✓		✓		✓		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	✓		✓		✓		
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	✓		✓		✓		
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dra Mg: Mg. Inés Isabel González Gabriel   DNI: 1.617.0089

Especialidad del validador: Maestra en Administración de la Educación

07 de Agosto del 2019

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.  
Especialidad

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EL MÉTODO PÓLYA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA</b>							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	✓		✓		✓		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	✓		✓		✓		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	✓		✓		✓		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	✓		✓		✓		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: CONCEBIR UN PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	✓		✓		✓		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	✓		✓		✓		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	✓		✓		✓		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	✓		✓		✓		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	✓		✓		✓		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: EJECUCIÓN DEL PLAN.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	✓		✓		✓		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	✓		✓		✓		
15	Represento las situaciones del problema matemático	✓		✓		✓		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	✓		✓		✓		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	✓		✓		✓		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: VISIÓN RETROSPECTIVA.</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	✓		✓		✓		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	✓		✓		✓		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	✓		✓		✓		
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	✓		✓		✓		
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. *Guillermo Andrés Sballa*

Especialidad del validador: *Udo de Vega*

DNI: *09975505*

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*30* de *febrero* del 2019



Firma del Experto Informante.  
Especialidad

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EL MÉTODO POLYA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>DIMENSIÓN: COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA</b>							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	✓		✓		✓		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	✓		✓		✓		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	✓		✓		✓		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	✓		✓		✓		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: CONCEBIR UN PLAN.</b>	SI	No	SI	No	SI	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	✓		✓		✓		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	✓		✓		✓		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	✓		✓		✓		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	✓		✓		✓		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	✓		✓		✓		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: EJECUCIÓN DEL PLAN.</b>	SI	No	SI	No	SI	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	✓		✓		✓		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	✓		✓		✓		
15	Represento las situaciones del problema matemático	✓		✓		✓		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	✓		✓		✓		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	✓		✓		✓		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN: VISIÓN RETROSPECTIVA.</b>	SI	No	SI	No	SI	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	✓		✓		✓		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	✓		✓		✓		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	✓		✓		✓		
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	✓		✓		✓		
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable []   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dni/ Mg: OSCAR EGUI VÁJERA GASTÓN TERREMÍA   DNI: 87044391

Especialidad del validador: GESTIÓN Y PLANTEAMIENTO EDUCATIVO

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de A.G.R.S.T.O. del 2019



Firma del Experto Informante.

Especialidad  
GESTIÓN Y PLANTEAMIENTO EDUCATIVO

## Anexo 4 Prueba de confiabilidad

### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,915	25

### Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
VAR00001	4,2000	,61559	20
VAR00002	4,1500	,48936	20
VAR00003	4,1000	,64072	20
VAR00004	4,3000	,47016	20
VAR00005	4,1000	,55251	20
VAR00006	4,0000	,45883	20
VAR00007	4,2000	,41039	20
VAR00008	4,0500	,60481	20
VAR00009	4,2000	,41039	20
VAR00010	4,1000	,64072	20
VAR00011	4,2500	,55012	20
VAR00012	4,2000	,69585	20
VAR00013	4,2500	,55012	20
VAR00014	4,1500	,58714	20
VAR00015	4,3000	,47016	20
VAR00016	4,1500	,67082	20
VAR00017	4,4000	,50262	20
VAR00018	4,1500	,67082	20
VAR00019	4,2500	,55012	20
VAR00020	4,3500	,67082	20
VAR00021	4,1500	,48936	20
VAR00022	4,2000	,61559	20
VAR00023	4,2000	,61559	20
VAR00024	4,1500	,48936	20
VAR00025	4,1000	,64072	20

### 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
VAR00001	100,4500	60,682	,584	,911
VAR00002	100,5000	63,737	,344	,915
VAR00003	100,5500	58,892	,748	,907
VAR00004	100,3500	64,766	,221	,917
VAR00005	100,5500	60,997	,621	,910
VAR00006	100,6500	61,924	,627	,911
VAR00007	100,4500	64,787	,258	,916
VAR00008	100,6000	59,516	,726	,908
VAR00009	100,4500	65,734	,114	,918
VAR00010	100,5500	59,418	,692	,909
VAR00011	100,4000	62,674	,423	,914
VAR00012	100,4500	58,576	,714	,908
VAR00013	100,4000	62,989	,386	,915
VAR00014	100,5000	61,000	,580	,911
VAR00015	100,3500	64,450	,264	,916
VAR00016	100,5000	58,474	,754	,907
VAR00017	100,2500	63,355	,382	,914
VAR00018	100,5000	59,000	,700	,908
VAR00019	100,4000	62,463	,448	,913
VAR00020	100,3000	59,484	,650	,910
VAR00021	100,5000	63,000	,440	,914
VAR00022	100,4500	61,839	,459	,913
VAR00023	100,4500	60,892	,561	,911
VAR00024	100,5000	63,842	,330	,915
VAR00025	100,5500	58,787	,760	,907

### Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
104,6500	66,661	8,16459	25

## Anexo 5 Matriz de datos

### Método Pólya

Comprensión del problema						Concebir un plan						Ejecución del Plan						Visión Retrospectiva						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3
4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5
4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4
5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4
4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3
4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4
4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4
3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4
5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5
4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4
5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4
4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3
4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4
4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5
4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4
3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3
5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4
3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3
5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4

5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4  
4 4 5 5 4 4 5 5 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 4 5 4 4 4 4 4  
5 4 4 4 5 4 4 5 4 4 5 4 4 5 5 5 4 4 5 4 5 4 5 4 5  
4 5 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 4 5 5 4 5 5 5 5  
4 4 4 5 5 4 4 4 5 4 4 4 5 4 4 5 4 5 5 4 4 4 5 5 4 4  
5 4 4 4 5 4 4 5 4 4 5 5 4 5 4 4 4 5 4 4 4 4 5 4 5 4  
5 5 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4 5 5  
4 4 5 4 4 4 5 4 5 4 4 5 5 4 4 5 4 4 5 4 4 4 5 4 5  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 5 5 4 5 4 4 5 4 4  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 4  
3 3 3 4 3 3 4 3 3 3 3 3 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 3 4 3  
4 5 4 4 5 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 4 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4  
3 4 3 4 3 3 4 3 4 3 4 3 3 4 4 3 3 3 4 3 4 3 4 3 3 3  
4 5 4 5 4 4 4 5 4 5 4 5 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4  
4 4 4 5 5 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 5 5 4 5 4 4 4 4 4 5 4  
5 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 5 4 4 5  
4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 5 4 5 5 4 5 4 5 4 4 4 4 4 4 4  
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 5 4  
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 3 4 3 4 3 3 3 3  
5 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 4 4  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4  
4 5 4  
3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 3 4 4 3 3 3 4 3 4 3 4 3 3 3  
4 5 4 5 4 4 4 5 4 5 4 5 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 5 4 4 4  
4 4 4 5 5 4 4 4 4 4 4 5 4 5 5 5 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4  
5 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 5 4 4 5  
4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 5 4 5 5 4 5 4 5 4 4 4 4 4 4 4 4  
4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 5 5 4 4 5 4 4 4 5 4  
4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 5 4 5 5 5  
4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 4 4 4 5 4  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4  
4 4 5 4 4 4 5 4 5 4 4 5 5 4 4 5 4 4 5 4 4 4 5 4 5  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 5 5 4 5 4 4 5 4 4  
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 4 4 4 4 5 4 5 4 4 4 4 4  
3 3 3 4 3 3 4 3 3 3 3 3 3 4 3 4 3 4 3 4 3 3 3 3 4 3

## Aprendizaje de las matemáticas

Preguntas de la prueba de matemáticas												Totales
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	0	1	0	2	0	0	2	2	0	2	0	10
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	2	0	8
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	16
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	16
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	7
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	16
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	0	1	0	2	0	0	2	2	0	0	0	8
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	18
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	16
0	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	9



## Anexo 6 Autorización



### CONSTANCIA

La que suscribe, la directora de la I.E. N° 20547 “Manuel A. Odría” del distrito de Chicla, UGEL N° 15 de la provincia de Huarochirí:

#### HACE CONSTAR:

Que el docente **CARMEN AMELIA OSCÁTEGUI NÁJERA** identificada con DNI N° 04078351, pertenece al Programa de Maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa de la Universidad César Vallejo se le otorga la presente constancia en Mérito a su aplicación de un cuestionario sobre el método de resolución de problemas de Pólya y una evaluación sobre el aprendizaje de las matemáticas, los cuales son dirigidos a los estudiantes del 5° y 6° grado de primaria (V ciclo), así como se detalla a continuación:

FECHA	INSTRUMENTO	DIRIGIDO
19 y 20 de agosto del 2019	Cuestionario sobre el método de resolución de problemas de Pólya	Estudiantes del 5° y 6° grado de primaria
21, 22, 23 de agosto del 2019	Evaluación sobre el aprendizaje de las matemáticas	Estudiantes del 5° y 6° grado de primaria

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente

Chicla 28 de agosto del 2019



*[Handwritten signature]*  
LÓPEZ HUABANGA, Epifania

## Anexo 7 Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis



### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO ACADÉMICO

Yo, Estrella A. Esquiagola Aranda, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte.

La tesis titulada "El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E N° 20547 Manuel A. Odría de la Ugel 15 – Huarochirí" de la estudiante **Carmen Amelia Oscátegui Nájera**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 09 de noviembre del 2019



---

Estrella A. Esquiagola Aranda

DNI:09975909

Anexo 8 Pantallazo del Software Turnitin

Feedback Studio - Mozilla Firefox  
<https://ev.turnitin.com/api/carta2es?o=114655652&u=1049427847&lang=es&ic=1038&u=1>  
 feedback studio Carmen Amelia Oscategui Najera El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V... -- /123 < 14 de 15 > ?

**Resumen de coincidencias**

16 Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

**16 %**

**Coincidencias**

1	Entregado a Universidad...	7 %
2	repositorio.uned.edu.pe	3 %
3	Entregado a Universidad...	1 %
4	Entregado a Universidad...	<1 %
5	Entregado a Universidad...	<1 %
6	Entregado a Pontificia...	<1 %
7	Entregado a Universidad...	<1 %
8	repositorio.uned.edu.pe	<1 %

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON  
 MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

El método de resolución de problemas de Pólya y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V. cdo de la LE. N° 20547 Manuel A. Ouirra de la Uiged 15. - Huanchirí

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
 Maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa

**AUTORA:**  
 Br. Carmen Amalia Oscategui Najera (ORCID: 0000-0002-8439-8866)

**ASESOR:**  
 Dr. Esirella Avucena Espinola Aranda (ORCID: 0000-0002-1841-0070)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
 Evaluación y Aprendizaje

Página: 1 de 35 Número de palabras: 11478 01:00 p.m. 04/11/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

OSCATÉGUI, NÁJERA, CARMEN AMELIA

D.N.I. : 04078351

Domicilio : CALLE LOS HELENOS, 112 V. Lt. 10

Teléfono : Fijo : Móvil : 990078323

E-mail : Carmen\_oscategui\_21@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : .....

Escuela : .....

Carrera : .....

Título : .....

Tesis de Posgrado

Maestría

Doctorado

Grado : MAESTRA

Mención: EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

OSCATÉGUI, NÁJERA, CARMEN AMELIA

Título de la tesis:

El Método de Resolución de Problemas de Pólya y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la I.E. N.º 20547 Manuel A. Odría de la Ugel. 15 Huarochiri

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 02 de diciembre 2019



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

### ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CARMEN ANGELA OSCÁTEGUI NAJERA

INFORME TITULADO:

EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PÓLYA Y EL  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL V  
CICLO DE LA I.E. N° 20547 MANUEL A. DORÍA DE LA UGEL 15 -  
HUAROCHIRÍ

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

MAESTRA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN  
EDUCATIVA

SUSTENTADO EN FECHA: 22 DE OCTUBRE 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA



[Firma]  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN