



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **ESCUELA DE POSGRADO**

### **PROGRAMA ACADÉMICO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Aplicación del Método Polya en la Resolución de Problemas  
matemáticos en estudiantes de una Institución Privada Surquillo,  
2021

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN EDUCACIÓN**

#### **AUTOR:**

Lengua Vizarreta, Freddy (ORCID: 0000-0002-5154-3748)

#### **ASESOR:**

Dr. Vega Vilca Carlos Sixto (ORCID: 0000-0002-2755-8819)

#### **LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Evaluación y Aprendizaje

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo, se lo dedico en primer lugar a mi esposa y a mis hijos, puesto que, durante este tiempo de pandemia, y de estudios hemos sacrificado muchas cosas como el tiempo de estar con ellos por estar en clases o realizar algún trabajo de investigación. Sin embargo, este sacrificio ha ayudado a que se cumplan metas que nos proponemos como familia.

También se lo dedico a mi madre, que, desde el cielo, me está apoyando y dando ánimos para superar cualquier adversidad. Además, a mis padres y hermanos que siempre están para apoyarme en cualquier situación que se me presente.

Por último, a todos los maestros que me han enseñado en esta maestría, por su tiempo, dedicación y sus enseñanzas para que seamos mejores profesionales.

## **Agradecimiento**

A mis maestros del programa de maestría, por su apoyo incondicional y sus enseñanzas para ser un mejor profesional.

A mi centro de labores, por permitirme aplicar la tesis para el bien de los estudiantes.

A mis padres, hermanos, esposa e hijos por su gran apoyo incondicional, y por siempre darme ánimos a pesar de las adversidades.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	vii
	viii
	viii
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	6
III. Metodología	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. Resultados	22
V. Discusión	28
VI. Conclusiones	33
VII. Recomendaciones	34
Referencias	35
Anexos	42

## Índice de tablas

		Página
Tabla 1	Programa Método de Polya	18
Tabla 2	Validación por experto	19
Tabla 3	Confiabilidad del instrumento de Resolución de Problemas	19
Tabla 4	Variable resolución de problemas	22
Tabla 5	Dimensión Matematización	23
Tabla 6	Dimensión Resolución de Problemas	24
Tabla 7	Estadístico de contraste de la variable Resolución de Problemas	25
Tabla 8	Estadístico de contraste de la dimensión de Matematización	26
Tabla 9	Estadístico de contraste de la dimensión de Resolución de Problemas	26

## Índice de figuras

		Página
Figura 1	Proceso de matematización	12
Figura 2	Variable Resolución de Problemas	22
Figura 3	Dimensión Matematización	23
Figura 4	Dimensión Resolución de Problemas	24

## **RESUMEN**

La presente investigación, tiene por título “Aplicación del Método Polya en la Resolución de Problemas matemáticos en estudiantes de una Institución Privada Surquillo, 2021”, el cual se plantea el método de Polya como estrategia para mejorar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de 3° año de secundaria del Colegio San José de Cluny.

En lo que respecta a la metodología que se usó en la investigación, es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, cuyo diseño es pre experimental de alcance explicativa. Para el estudio se usó una muestra de 22 estudiantes, a quienes se le aplicó una prueba pre y post experimental sobre los contenidos trabajados en la misma currícula del colegio.

Los resultados del pre y post test permitieron concluir que el método de Polya influye de manera positiva, en la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del 3° B.

**Palabras clave:** Método de Polya, resolución de problemas, aplicación

## ABSTRACT

The present investigation has the title "Application of the Polya Method in the Solving of Mathematical Problems in Students of a Private Institution Surquillo, 2021", which objectives the Polya method as a strategy to improve the ability to solve problems in students of 3rd year of secondary school at Colegio San José de Cluny.

Regarding the methodology used in the investigation, it is of a quantitative approach, of an applied type, whose design is pre-experimental with an explanatory scope. For the study, a sample of 22 students was used, to whom a pre and post experimental test was applied on the contents worked on in the same school curriculum.

The results of the pre and post test allowed to conclude that the Polya method positively influences the ability to solve problems in 3rd B students.

**Keywords:** Polya method, Solving of Mathematical Problems, application

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, unos de los grandes problemas en los alumnos son y ha sido la resolución de problemas, ya que tienen dificultad al plantear o simplemente no comprenden los problemas. Además de ello, algunos profesores suelen estar convencidos que enseñar es dar ejercicios, llenarles de fórmulas o simplemente llenar una pizarra con procedimientos difíciles de comprender ya están en la capacidad de resolver problemas. Así lo menciona Arbones (2005) las dificultades de aprendizajes pueden ser de dificultades de autorrepresentación en la adquisición y uso de la lectura, comprender, expresar y pensar matemáticamente durante el período escolar "y que puede conducir a resultados educativos lentos e incluso al fracaso académico.

Como punto de referencia vamos a tomar los resultados PISA en donde se evidencia los resultados de dicha evaluación. Según los resultados, en el sector particular está por encima del sector estatal. Así, por ejemplo, en matemática tenemos los siguientes resultados con respecto a los alumnos del segundo de media: tenemos un gran porcentaje por debajo del nivel inicio con un 52,4%; en cambio, en los tres otros niveles, se evidencia en inicio, proceso y logrado con un 33,9%, 3% y 4,3% respectivamente. Ante esta situación, muchos investigadores plantearon en indagar y propusieron las consecuencias de aplicar diversos talleres educativos para aumentar las capacidades en matemática. Así tenemos a Tigreros y Cáceres (2013) demostraron que al aplicar estrategias didácticas motiva más a los alumnos y pueden desarrollar mejor el área. Boscán y Kepler (2012) estudiaron la capacidad de resolución de problemas utilizando el método de Polya, obtuvieron resultados muy favorables ya que los alumnos comprendieron mejor los problemas y siguieron un proceso lógico durante la resolución de problemas.

Otros autores como Stanic y Kilpatrick (1988), mencionan que los problemas son el centro en el currículo escolar del área de matemática, pero el problema aún no está resuelto. Así han salido interrogantes sobre el término "resolución de problemas", sobre la misma definición de educación, sobre las escuelas, qué son las matemáticas y por qué deberíamos enseñarla, y cómo resolver matemáticas. Tal como lo dice Stanic, hay que tener en cuenta que estamos en un proceso de cuestionamiento, pero el problema aún no está

resuelto. Y esta preocupación es a nivel mundial. En algunos países están implementado estrategias o proyectos en donde es muy importante de matematizar las situaciones. Así, por ejemplo, Singapur, donde según resultados a nivel mundial, es una en matemática y todo por trabajar con proyectos. El implementar la matemática en diferentes proyectos de la realidad y así han ido contrastando y resolviendo dicha situación planteada.

Por otro lado, otros países como América Latina todavía están en proceso. Así lo demuestran los resultados de PISA 2018. Esta evaluación, estima las habilidades de los jóvenes de alrededor de 15 años, que están a punto de completar la secundaria, para ver si han alcanzado los conocimientos necesarios y las habilidades básica para enfrentar cualquier desafío de la vida adulta en la sociedad contemporánea. Así tenemos a Uruguay, país que está por delante del resto de países latinoamericanos, el cual ha implementado el ABP, Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia fundamental y como método de enseñanza para atacar esta dificultad.

En nuestro país, según los resultados del 2018 que compartió la Unidad de Medición de Calidad del (UMC, 2019), hubo un crecimiento a comparación de los resultados del año 2015. Sin embargo, aún estamos en los últimos puestos a nivel mundial, pero a nivel Latinoamérica, el Perú está por arriba del promedio a comparación de los otros países. Pero esta realidad no basta, ya que en la práctica podemos evidenciar la gran dificultad que tienen los alumnos al resolver, ya que sólo se han enfocado en la cuestión operativa. A esto sumamos que muchas escuelas se preocupan en sólo prepara para el ingreso a la universidad. Los famosos colegios preuniversitarios, donde su “éxito” es tener la mayor cantidad de ingresantes a la universidad dejando de lado el verdadero sentido de ingresar a la universidad: Mantenerse y culminar la carrera profesional de ingreso.

En la institución educativa San José de Cluny – Surquillo, se tiene esa dificultad, donde los alumnos les cuesta entender, comprender y plantear los problemas. Siempre esperan a que los docentes les brinden una “pista” para poder plantear; sin embargo, en la parte operativa son pocos los alumnos que les cuesta resolver. Según resultados académicos, al momento de ver la capacidad de resolución de problemas, encuentran el mismo común

denominador “resolver problemas”. Por ello, se plantea implementar el método de Polya como estrategia para resolver problemas, el cual permitirá superar dicha dificultad en los alumnos.

En tal sentido, se planteó como problema general de la investigación: ¿El método de Polya mejora la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo? Además, como problemas específicos se planteó ¿cómo el método de Polya afecta en la dimensión de matematización en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo?, y ¿cómo el método de Polya afecta en la dimensión de resolución de problemas en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo?

Para justificar el trabajo de investigación se va a subdividir en cuatro sustentos. Como primer sustento tenemos la teórica, la cual es de ser importancia, porque permite conocer el método de Polya y su aplicabilidad en la capacidad de resolución de problemas. Polya (1981) menciona que resolver un problema conlleva a un descubrimiento, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento. Nos menciona que en cada resolución de problemas el estudiante descubre diferentes maneras de solucionar, pero Polya nos plantea un esquema base para la resolución de problemas: Comprensión del problema, Concebir el plan, Aplicar el plan y Mirar hacia atrás, el cual permitirá que los alumnos tengan un esquema base y logren una mejor comprensión de este. Así, Meneses y Peñaloza (2019), menciona en su artículo, cuando un maestro tiene una buena formación y base teórica, tiene los recursos necesarios para implementar distintas estrategias; esto aumenta el ingenio y la creatividad, tomará diversas direcciones, plantear diferentes actividades y sugerencias que sean significativas para los alumnos y ayude a mejorar su proceso de aprendizaje.

Como segundo sustento tenemos la práctica. Este trabajo de investigación ayudará a que se implemente como base estratégica para la resolución de problemas y así mejorar la capacidad resolutoria de los problemas planteados, ya que esto ayudará a los alumnos a mejorar la comprensión y los

esquemas a usar durante la resolución de problemas. Como tercer sustento, tenemos el aspecto social, el cual ayudará a que esta generación mejore la resolución de problemas y de esta manera se obtenga mejores resultados en pruebas futuras sobre todo en las evaluaciones de PISA, en donde los últimos años no hemos tenido buenos resultados y de esta manera se pueda generalizar a nivel docente como una buena práctica docente. Y finalmente, el cuarto sustento como utilidad metodológica. Desde el punto de vista metodológico, los pasos de Polya se pueden generalizar como pasos o estrategias en la resolución de problemas. Estos son: Comprensión del problema, el cual se enuncia el problema con sus propias palabras, identifica las condiciones del problema y el propósito del problema. Como segundo paso, concebir el plan, donde se debe relacionar con problemas anteriores, identifica datos y conocer algún teorema que se relaciona con el problema. Tercero, aplicar el plan en donde se ejecuta lo planificado, se evidencia si es viable el procedimiento y se encuentra la solución al problema. Por último, mirar hacia atrás, en este paso se verifica el resultado, si pudo encontrar el resultado de manera diferente, verificar si el razonamiento es el correcto y ver si su razonamiento y si puede usarlo en otro problema.

Así como objetivo general de la investigación se planteó determinar si el método de Polya mejora la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo. Además, como objetivos específicos se planteó, determinar el nivel de influencia del método de Polya y la dimensión de matematización en los alumnos del 3° año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, y determinar el nivel de influencia del método de Polya y la dimensión de resolución de problemas en los alumnos del 3° año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

Se planteó como hipótesis general, que el método de Polya mejora la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo. Las hipótesis específicas son el método del Polya influye en la dimensión de matematización en los alumnos del 3° año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, y el método del Polya influye en la dimensión de resolución de

problemas en los alumnos del 3° año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

## II. MARCO TEÓRICO

Ante esta problemática planteada anteriormente, investigamos como antecedentes a nivel internacional sobre la variable resolución de problemas. Se tiene a Fuentes y compañía (2019) con su investigación dificultades que se presentan en la resolución de problemas en matemática, en el turno tarde en los alumnos de la localidad de Kennedy; tesis planteada para la obtención del grado de maestría, donde el objetivo era establecer las causas presentadas en la resolución de problemas matemáticos aditivos simple. Investigación de tipo mixto, en donde concluye que es importante trabajar la comprensión lectora, y reforzar las estructuras de las preguntas y como se relacionan con la realidad.

También tenemos a Calvo (2008) en su artículo donde habla de la enseñanza eficaz en la resolución de problemas matemáticos, mencionó que no solo es suficiente presentar problemas matemáticos a los alumnos, sino que también es necesario establecer estrategias y habilidades de resolución para que tengan más oportunidades de expresarse en una variedad de formas reales. piense en la situación. Concluye que los profesores deben promover la capacidad de los alumnos para absorber e internalizar el conocimiento matemático con el fin de adaptar este conocimiento a la importancia en la resolución de problemas.

Por otro lado, tenemos a los siguientes autores como antecedentes internacionales en la variable Método de Polya, a Casimiro (2017) plantea que el método de Polya para la resolución de problemas con ecuaciones, en su tesis para obtener el grado de licenciado; cuyo objetivo era de establecer la repercusión del Método de Polya en problemas con ecuaciones. Investigación de tipo pre experimenta, concluye que el método de Polya aporta y favorece el desarrollo del razonamiento y fortalece las habilidades resolutivas para los problemas con ecuaciones.

También Díaz y compañeros (2017) cuya investigación para obtener el grado de magister, plantean que el método de Polya es una estrategia para la resolución de problemas de estructuras multiplicativas en 5° grado y la resolución de triángulos rectángulos en 10° grado, donde su objetivo es reforzar en los alumnos la capacidad de resolución de problema a través del método de Polya.

Investigación de tipo preexperimental, sostienen que dicho método aporta significativamente a los alumnos de primaria.

Meneses y compañía (2019) investigaron sobre el Método de Pólya, como estrategia en la consolidación de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en operaciones aritméticas. Investigación cualitativa del tipo acción. Se concluyó que los alumnos pueden resolver problemas matemáticos a través de operaciones aritméticas básicas de una manera organizada incorporando el método de Polya. La mayoría de ellos son disciplinados en el aula y se toman el tiempo para resolver cada problema que tienen entre manos.

Cárdenas y compañía (2016) estudiaron el método de Polya en la resolución de problemas utilizando las TIC's, en alumnos del segundo grado de secundaria del colegio Francisco José de Caldas, tesis en la obtención del grado de maestría, cuyo objetivo fue fortalecer los métodos que emplean los alumnos resolviendo problemas en el curso de razonamiento matemático; el cual su objetivo es utilizar los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC como estrategia metodológica, que permita mejorar este proceso en los alumnos. Investigación cuantitativa del tipo descriptivo, concluye que al implementar la estrategia basada en los pasos de Polya, sirvió como elemento para mejorar el ritmo de aprendizaje de los alumnos.

En el contexto nacional, las investigaciones que plantean respecto a la variable Método de Polya se tiene a De la Cruz (2017) estudio sobre el Método de Polya para acrecentar las capacidades matemáticas de los alumnos, cuyo objetivo es establecer cómo la aplicación del método de Polya, desarrolla las capacidades matemáticas. Investigación del tipo cuasi experimental, en donde concluye que el método desarrolla las capacidades de los alumnos y ellos pudieron sistematizar y organizar los datos para resolver diversos planteamientos.

Asimismo, Rodríguez (2019) Aplicación del método Polya en resultados de aprendizaje para alumnos de la E.P. de Educación Física de la UNMSM 2017 – I, tesis para optar el grado de maestría, cuyo objetivo es determinar la influencia de la aplicación del método Polya en el desempeño académico. Sostuvo que la

aplicación del Método de Polya mejoró significativamente el desempeño académico de los alumnos.

También Tello (2015) El método Polya y su impacto en el aprendizaje de resolución de problemas en el campo de las matemáticas, la tesis fue seleccionada para la maestría, con el objetivo de establecer el impacto del método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas. La investigación descriptiva infiere que la aplicación de las estrategias del método Polya permite que los alumnos logren resultados positivos y hay una mejora en la socialización del trabajo en equipo.

Díaz (2015) Método de Polya para el desarrollo de la competencia matemática, la tesis para la maestría, cuyo propósito es realizar una propuesta educativa para el desarrollo de la capacidad matemática en la resolución de problemas aditivos, a través de la aplicación del método Polya. Una investigación experimental, en donde concluye que el uso del método Polya desarrolla las habilidades matemáticas de los alumnos.

Acuña y compañeros (2017) Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, tesis para optar el grado de maestro, cuyo objetivo es establecer si un programa con el método Polya influye en la resolución de problemas matemáticos. Investigación de diseño cuasi – experimental afirma que el método influye significativa y positivamente en los alumnos en las 4 competencias de matemática.

George Polya, en 1954 escribe su libro “How to solve it” y plantea que resolver un problema conlleva un gran descubrimiento. Es por ello, que plantea una estrategia innovadora para su época pero que hasta la actualidad se sigue utilizando. Aunque el problema planteado puede ser sencillo; empero si esto pone a prueba la curiosidad de uno, crea fuerza creativa y determinación, entonces puede probar el encanto del descubrimiento y la alegría de la victoria.

Como menciona Cáceres (2009) el método de Pólya está ayudando a muchos docentes a tener una mirada diferente al significado de la educación matemática y ha ayudado a los investigadores a sentar las bases teóricas para exponer el proceso en la resolución de problemas. El mismo Polya menciona que su método es una estrategia para resolver problemas de matemática y ayuda

a los mismos a tener una idea clara del proceso y mejorar sus esquemas de razonamiento.

Para recopilar la información planteada de Polya, diferencia de cuatro etapas de trabajo. Primero debe comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se necesita. Como segundo paso se debe concebir el plan, saber qué conecta lo desconocido con los datos para poder tener una idea de solución y posiblemente un plan. En tercer lugar, aplicar el plan. Cuarto, mirar hacia atrás, cuando encuentre una solución, revísela y discúptala. (pág. 28)

Así George Polya plantea 4 pasos que son la base de su método. Primero, comprensión del problema. Este primer paso, es el más importante porque muchas veces los alumnos tienen la dificultad de entender y comprender lo que leen. Lo que se busca es que el alumno sea capaz de decir el problema con sus propias palabras, sin la necesidad de dar datos numéricos. Para ello, se sugiere que el estudiante responda a las siguientes preguntas: ¿Por dónde empiezo? Comenzar por *comprender del problema*. ¿Qué debo hacer? Tratar de *visualizar la comprensión del problema*, conocerlo y saber qué es lo que me pide. La atención y conocer el problema puede estimular la memoria y preparar el panorama para recoger los puntos importantes (pág. 51)

Segundo, concebir el plan. Después que el estudiante sea capaz de comprender el problema debe plantear alternativas de solución. Para ello se pide que primero recuerden un problema anterior o similar al que se les ha planteado. Si no fuese el caso, deben plantear un método o métodos diferentes para hallar la solución al problema. Se sugiere que, en este caso, el estudiante trate de plantear varias alternativas ya que así si no le sale con uno, prueba con otros. Se puede ayudar con ¿Qué puedo hacer? Mire los problemas con otro punto de vista y busque similitudes con sus conocimientos previos. Descubra diferentes partes del problema, observe diferentes detalles o datos, vea los mismos detalles una y otra vez, pero de una manera diferente: piense fuera de la caja y acérquese a ellos desde diferentes ángulos juntos. (pág. 52).

Tercero, aplicar el plan. El tercer paso es que el estudiante debe poner en práctica el plan que se ha trazado. Es decir, es la parte operativa la parte matemática, los algoritmos y operaciones necesarias para encontrar la solución

al problema planteado. Efectúe todos los algoritmos necesarios: operaciones algebraicas, aritméticas o geométricas que haya identificado como sencillas. Tener certeza de que lo que está haciendo es producto de su razonamiento o por discernimiento intuitivo o por ambos medios. Si el problema es complejo, distinga los "grandes" y "pequeños" pasos, recuerde que el complejo es producto de los pequeños pasos. Verifique primero los grandes pasos y después considere los menores. (pág. 52). Si en caso, no encuentra la respuesta solicitada, se sugiere que el estudiante retome el paso dos, concebir el plan, y volver a analizar si el con la nueva estrategia llega a la solución pedida.

Cuarto y último paso, mirar hacia atrás. Después de encontrar la solución al problema, se acostumbra a sólo responder a la pregunta, pero es ahí donde debemos aprovechar la oportunidad de hacer retrospectiva, analizar y comprobar el proceso que se ha realizado. Esta parte es una de la más importante porque siempre es bueno mirar atrás para ver lo que se ha pasado para llegar a la solución. Revise los detalles de la solución e intente cubrir toda la solución de un vistazo. Intente modificar las partes principales y secundarias a su favor; Intente optimizar toda la solución para que adivine y encaje de forma natural en la caja de conocimientos que ya conoce. Piense detenidamente en el método que conduce a la solución, intente comprender el motivo y trata de aplicarlo a otros problemas. Observe más de cerca el resultado e intente aplicarlo a otros problemas.

Después de desarrollar la variable del Método de Polya, se va a trabajar la variable Resolución de problemas. Pero, para comenzar a resolver un problema, primero debemos definir el 'problema'. Según la RAE, define al problema como un acercamiento a una situación donde una respuesta desconocida debe obtenerse por métodos científicos.

Isoda (2009) define el problema como un problema que coloca al alumno en una nueva situación que no tiene una acción de solución inmediata. Así, el problema se define por su relación con el sujeto más que por sus propiedades intrínsecas. De hecho, el problema puede ser una tarea maestra, al resolverlo desaparece el enunciado de que es el problema del alumno.

Para Jonassen (2000), un problema primero requiere una situación desconocida. En segundo lugar, la solución del problema debe ser valiosa para el individuo, ya sea la sociedad, la cultura o los intelectuales. Para Schoenfeld (1988), el problema es una situación que requiere una solución, pero por lo general no hay un camino rápido y directo hacia la solución, sino que se debe tomar una decisión (por lo tanto, modificación e inspección) para impregnar la decisión en sí.

En conclusión, vamos a definir al problema como la situación verbal que se les presenta a los alumnos para que puedan resolver, no de manera inmediata, sino que se vea un proceso matemático y toma de decisiones.

Ya definido lo que es un problema, veamos lo que significa la Resolución de problemas. Primero hay que definir que el “resolver ejercicios” no es resolver problemas. Así Godino (2004) decidió que desempeñar un papel importante en la resolución de problemas y el modelado tiene implicaciones importantes desde un punto de vista pedagógico. Sería al menos contrario a las raíces históricas de las matemáticas, así como a sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo independiente, comprensivo y alejado de la realidad económica. Por otro lado, hay que tener en cuenta que algunos conocimientos matemáticos permiten modelar y resolver problemas en otras áreas, y por otro lado, estos problemas muchas veces no tienen un origen puramente matemático, lo que proporciona una base intuitiva para el nuevo. Se desarrolla el conocimiento matemático.

Isoda (2009) Un problema permite a los alumnos adquirir nuevos conocimientos aplicando los conocimientos asimilados en años anteriores. También es un buen problema, cultivar habilidades de tareas generales en matemáticas, como el pensamiento inductivo, el modelado, la formulación, la representación, el razonamiento y la verificación.

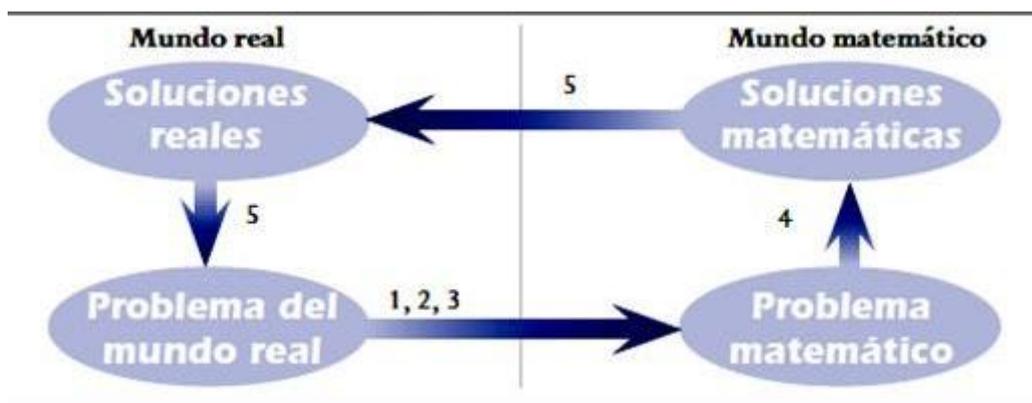
Según Blanco Nieto (2015) el problema puede considerarse como un punto de partida para la formación y consolidación del conocimiento matemático, crea una atmósfera de investigación y resolución de problemas necesarios para desarrollar el conocimiento matemático.

Por lo tanto, la resolución de problemas la definimos como la capacidad de comprender, interpretar, plantear y resolver problemas con palabras utilizando operaciones aritméticas. En este caso, utilizaremos los pasos de Polya como base estratégica para la resolución de problemas.

Además, en la sección de resolución de problemas, lo dividiremos en dos secciones: matematización y resolución de problemas. La matematización, según Freudenthal (1991), señaló que "las matemáticas horizontales implican pasar del mundo de la vida al mundo de los símbolos, mientras que las matemáticas verticales significan movimiento en el mundo de los símbolos". Pero señala que la diferencia entre los dos no siempre es tan obvia.

En otras palabras, podemos decir que la matematización es el proceso de extraer una situación problemática de la realidad, traducirlo de lenguaje verbal a lenguaje matemático, resolverlo matemáticamente, nuevamente traducirlo de lenguaje matemático a lenguaje verbal y devolverlo a la realidad.

Figura 1: Proceso de matematización



Fuente: **OCDE 2004 Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana, pág 64**

La resolución de problemas, como dimensión, se va a trabajar en el aspecto operativo, donde el alumno pone en práctica todos los conocimientos matemáticos adquiridos durante el año escolar. Godino (2004) define que implica descubrir posibles soluciones, modelar la realidad, desarrollar estrategias y/o

aplicar tecnologías. Hablar de resolución de problemas implica poner en práctica las diversas estrategias, que se propusieron, según los pasos de Polya, en aplicar el plan. En esta parte hay que identificar diversos procesos cognitivos y algorítmicos.

Además, hay que modelar la realidad. Esto implica que debemos encontrar el conjunto de axiomas que hacen de las matemáticas una ciencia resulta ser el mundo mejor. En otras palabras, es buscar “modelos” o funciones que sirvan como ejemplo para llegar a generalizaciones que son la base de la matemática. Utilizar estrategias aplicando axiomas, postulados o colorarios matemáticos para llegar a la respuesta.

### III. Metodología

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, cuya finalidad es práctica porque tiene objetivos específicos y prácticos según Hernández et. al. (2018). Además, porque tiene como propósito realizar cambios inmediatos de la muestra con la que se trabaja (Concytec, 2018).

##### Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es del tipo preexperimental, porque se va a manipular de manera intencional la variable dependiente (Sánchez, 2019). En este sentido, se trabajó con un único grupo, a los cuales se les presentaron situaciones claras y concretas y se observó los efectos que se produjeron (Hernández et al., 2018).

##### Enfoque de investigación

A nivel explicativo, esto va más allá de simples descripciones de fenómenos causales entre variables; Se enfocan en explicar las condiciones o causas de eventos y fenómenos. En esta línea, su característica es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se revela o por qué una variable afecta a la otra, e identificar los factores que dan origen al problema (Sánchez, 2019). A continuación, el diagrama:

**GU: O1 X O2**

**GU:** Grupo único

**O1:** Medición de inicio

**X:** Método de Polya

**O2:** Medición de salida

### 3.2. Variables y Operacionalización

**Variable Independiente:** Método de Polya

**Definición conceptual:** Polya (1984) el descubrir algo trae consigo un gran problema, pero en la solución de cada problema hay un cierto descubrimiento. El problema que surge puede ser modesto; pero si piensas en la curiosidad que conlleva la invención, tanto si se puede resolver como si no, puedes sentir la magia del descubrimiento y la alegría de ganar.

**Definición operacional:** Para recopilar cómodamente preguntas y sugerencias en nuestra lista, distinguiremos cuatro etapas de trabajo. El primer paso es **comprender el problema**, es decir, ver claramente lo que se necesita. En segundo lugar, **concebir el plan**, la relación entre los elementos de diseño y saber qué conecta lo desconocido con los datos para poder tener una idea de solución y posiblemente un plan. En tercer lugar, **implementar el plan**. Cuarto, **mirar hacia atrás**, revísela y discútala.

**Variable Dependiente:** Resolución de problemas

**Definición conceptual:** Godino (2004) desde un punto de vista pedagógico, es muy importante establecer el papel principal de la resolución de problemas y el modelado. Estaría en contradicción al menos con los orígenes históricos de las matemáticas, así como con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los estudiantes como algo independiente, completo y divorciado de la realidad económica. Por otro lado, hay que tener en cuenta que algunos conocimientos matemáticos nos permiten modelar y resolver problemas en otras áreas, y, por otro lado, estos problemas no tienen un origen matemático. Base intuitiva para desarrollar nuevos conocimientos matemáticos.

**Definición operativa:** Es la capacidad de matematizar: interpretar la realidad, interpretar, resolver y devolverlo a la realidad. Además de la capacidad de resolver problemas de cualquier índole. Esta variable, se medirá a través de una prueba de inicio llamada pre test, y luego se tomó un post test después de aplicar el método de Polya en 18 sesiones.

## **Indicadores:**

En la dimensión de Matemización se tiene como indicadores que serán evaluados por el pretest y contrastado con la lista de cotejo. Estos son:

- Traduce situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático
- Convierte situaciones de lenguaje matemático a lenguaje verbal
- Traducir el problema a un modelo matemático.
- Utilizar herramientas y recursos adecuados para la resolución de problemas.

Como segunda dimensión se tiene a resolución de problemas, cuyos indicadores son:

- Utiliza diversas soluciones
- Modelización de realidad
- Utiliza estrategias para resolver problemas
- Aplica técnicas matemáticas

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población es el conjunto de sujetos que tiene características comunes. Esto lo menciona Hernández (2018) En esta investigación, la población está integrada por todos los alumnos (66) de tercero de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

#### **Criterios de Inclusión**

Los estudiantes en cuestión están divididos en tres aulas A, B y C cuyas edades oscilan entre 14 y 15 años. Sin embargo, sólo se tomó al aula del 3° B, ya que, según los resultados obtenidos en los primeros trimestres, no fueron los óptimos, de los 22 estudiantes, 5 en nivel logrado, 14 en nivel proceso y 3 en nivel de inicio.

## **Criterios de exclusión**

Para esta investigación, se excluyó a los alumnos del tercero A y C, ya que, dichos estudiantes tienen un poco más desarrollada la capacidad de resolución de problemas. Por ello, se excluyeron por conveniencia a criterio del investigador.

## **Muestra**

Hernández (2018) define una muestra como un subconjunto del conjunto del cual todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Para esta investigación, tomaremos a los alumnos del tercero de secundaria de la sección B del Colegio San José de Cluny – Surquillo, los cuales tienen poco desarrollado la capacidad de resolución de problemas.

## **Muestreo**

El muestreo fue no probabilístico, según Hernández (2018) del tipo por conveniencia, se realizó de acuerdo con el criterio del investigador para lograr los objetivos del estudio. Todos los miembros de la muestra compartieron su consentimiento ya que ellos mismos solicitaban la manera de mejorar sus calificaciones en el área de matemática.

## **Unidad de análisis**

Según Arias (2020) menciona que cada individuo es considerado como la unidad de análisis, por consiguiente, dicho unidad es la que me permite obtener los resultados de la investigación. En este caso, son los alumnos del 3° de grado de secundaria de la Institución Educativa San José de Cluny – Surquillo.

### **3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

#### **Técnicas**

La técnica que se usó es la encuesta, el cual permite recoger información a partir de la pre y post test que se tomó a los estudiantes.

## **Instrumentos**

El instrumento que se usó fue el del tipo evaluación escrita (pre y post); el cual es una herramienta pedagógica un instrumento que envuelve la construcción de una labor concreta en un periodo de tiempo explícito. En este caso, se tomó antes y después de la aplicación del método de Polya para evidenciar si funciona o no para la resolución de problemas.

Tabla 1

Ficha técnica del programa Método de Polya

---

Nombre del Programa: Método de Polya en la resolución de problemas

---

Autor: Freddy Lengua Vizarréta

Lugar: San José de Cluny – Surquillo

Fecha de aplicación: 15.11.21 – 17-12.21

Objetivo: Determinar la influencia del método de Polya en la capacidad de resolución de problemas por el uso en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo

Tiempo: 1 mes

Margen de error:

Observación: Ninguna

---

Otro instrumento que se utilizó fue la lista de cotejo, el cual es una herramienta de evaluación que detalla los criterios que se deben seguir para abordar de manera efectiva una actividad en particular, y los indicadores nos permiten notar claramente que estos criterios se han respetado.

## **Validez**

Cuando se habla de validez, hay que determinar lo particular y la exacto de lo que se quiere especificar (Hernández, 2018). Para ello, se utilizó el juicio de expertos, en donde se envió el instrumento a tres especialistas en didáctica

de la matemática, quienes evaluaron los ítems del cuestionario y la estructuración de esta, donde dictaminaron que si hay eficiencia.

Tabla 2

Validación por experto

Grado Académico	Nombre y Apellidos	Dictamen
Dr.	Carlos Sixto Vega Vilca	Aplicable
Dra.	Daysi Julissa García Cuéllar	Aplicable
Mg.	Luz Milagros Azañero Távara	Aplicable

### Confiabilidad

Hablar de confiabilidad, hay que tener el nivel de exactitud que tiene el instrumento (Sánchez, 2019). Por ello, se aplicó el KR – 20, el cual utiliza información sobre la dificultad de cada pregunta, porque depende del número de preguntas de la prueba, la varianza total y la varianza general de la prueba, siendo este un método utilizado para validar el instrumento, mientras el coeficiente esté más cercano a 1 la prueba es más confiable su aplicación.

Tabla 3

*Confiabilidad del instrumento Resolución de Problemas*

Variable	KR20	N° de Items
Resolución de problemas	0,784	15

**Nota: Base de datos del pre test**

Según la tabla 3, para el instrumento de la variable resolución de problemas, el coeficiente KR20 arrojó como resultado el valor de 0,784 lo que determina la confiabilidad del instrumento.

### 3.5 Procedimientos

Se tomó una prueba, el cual fue diseñado teniendo en cuenta los criterios e indicadores para la resolución de problemas. A esto se le llama el pretest, para poder tomar como referencia los resultados antes de la aplicación del método Polya en la resolución de problemas.

Se solicitó la autorización respectiva a la institución educativa San José de Cluny – Surquillo, explicando los fines educativos y el plan de trabajo que se aplicará con los estudiantes.

Se empezó a ejecutar el plan a inicio de noviembre, luego de tomar el pretest, para saber los resultados previos antes de la aplicación del programa. Luego se aplicó el programa establecido, el cual consiste aplicar el método de Polya en la resolución de problemas (Comprender el problema, concebir el plan, aplicar el plan y mirar hacia atrás), durante las clases.

Así por ejemplo al proponer un problema, los estudiantes debían descomponer el problema en las 4 fases e ir ejecutando una a una las preguntas como: Comprender el plan ¿qué nos dice el problema? O ¿cómo puedo describir el problema sin datos numéricos? Luego pasar a la fase de concebir el plan, respondiendo ¿qué debo hacer?, ¿cómo debo hacerlo? Para luego pasar a aplicar el plan en donde se pone en práctica lo planificado en la fase anterior y por último, mirar hacia atrás dando una mira retrospectiva al procedimiento que se aplicó y mirando si se puede llevar a otras situaciones similares. Luego de un mes y medio de aplicación, se volvió a aplicar el post test, previa validación del instrumento por juicios de expertos, para ver si el programa tendrá la mejora respectiva. Ya con ambos resultados del pre y post test se revisa la información y se hace la comparación de estos para ver si el programa cumplió con el objetivo inicial.

Después de la aplicación de del post test, se hizo el comparativo de los resultados obtenidos de la muestra.

### **3.6 Método de análisis de información**

Se hizo un primer análisis de manera descriptiva, teniendo como base los datos obtenidos por el pretest, previos a la aplicación del programa Método de Polya en los estudiantes 3° B. Luego se aplicó el programa constituido por 15 sesiones y se aplicó el post test, para luego realizar un análisis inferencial en donde se contrastan y se verifican las hipótesis planteadas en la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

La investigación se realizó teniendo en cuenta los criterios éticos: la objetividad en el análisis de los resultados, bajo un juicio basado en hechos y datos reales, obtenidos por el pre y post test, siempre acorde con el aporte veraz y razonable, siendo estos resultados de suma importancia para el nivel académico.

También, se trabajó con total privacidad, en donde se tiene cuenta la fiabilidad de datos de los alumnos, asimismo, se toma en cuenta los resultados para la difusión de estos antes el ente directivo de la institución educativa.

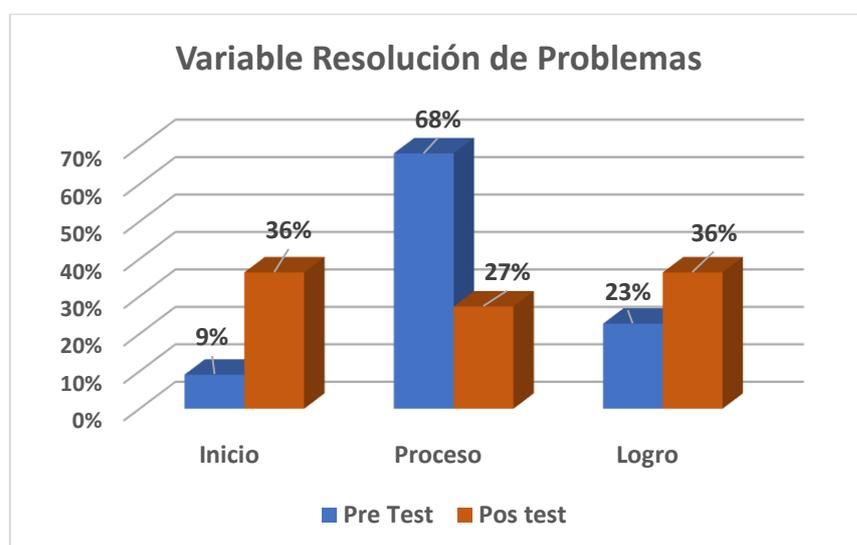
## IV. RESULTADOS

### 4.1. Datos descriptivos

Tabla N° 4

	Variable Resolución de Problemas			
	Pre Test		Pos test	
	f	%	f	%
Inicio	2	9%	8	36%
Proceso	15	68%	6	27%
Logro	5	23%	8	36%
Total	22	100%	22	100%

Figura N° 2



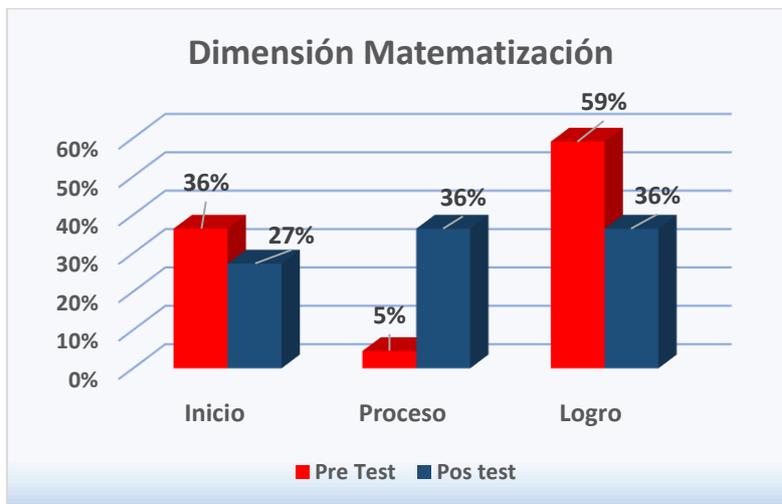
Fuente: Estudiantes del 3er año de secundaria, Colegio San José de Cluny – Surquillo Lima 2021

En la figura 2 se observa la Variable resolución de problemas se encuentra en el nivel inicio pre test con 9% y en el nivel inicio postest con 36%, en el nivel proceso pre test con 68% y en el nivel proceso postest con 27% y en el nivel logro pre test con 23% y en el nivel logro postest con 36%.

Tabla N 5

	Dimensión Matemmatización			
	Pre Test		Pos test	
	f	%	f	%
Inicio	8	36%	6	27%
Proceso	1	5%	8	36%
Logro	13	59%	8	36%
Total	22	100%	22	100%

Figura N°3



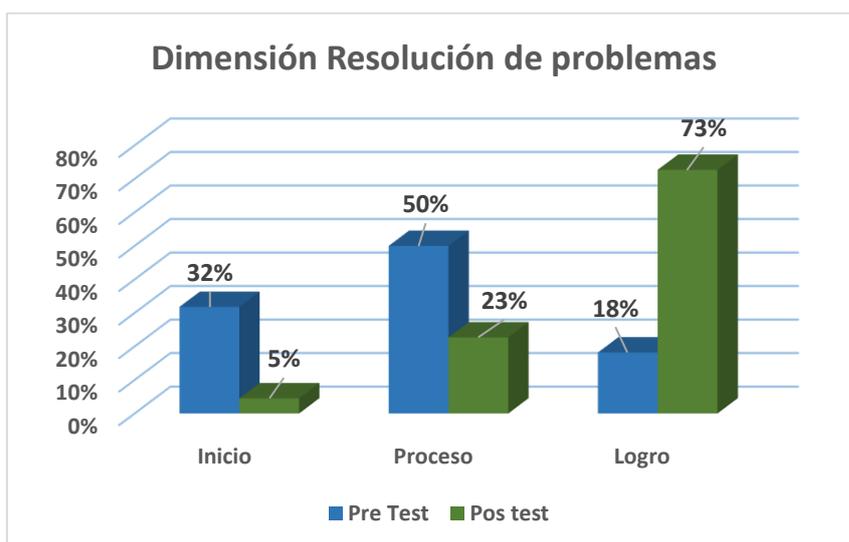
Fuente: Estudiantes del 3er año de secundaria, Colegio San José de Cluny – Surquillo Lima 2021

En la figura 3 se observa la dimensión Matemmatización se encuentra en el nivel inicio pre test con 36% y en el nivel inicio postest con 27%, en el nivel proceso pre test con 5% y en el nivel proceso postest con 36% y en el nivel logro pre test con 59% y en el nivel logro postest con 36%.

Tabla N° 6

Dimensión Resolución de problemas				
	PreTest		Postest	
	f	%	f	%
Inicio	7	32%	1	5%
Proceso	11	50%	5	23%
Logro	4	18%	16	73%
Total	22	100%	22	100%

Figura N° 4



Fuente: Estudiantes del 3er año de secundaria, Colegio San José de Cluny – Surquillo Lima 2021

En la figura 4 se observa la Dimensión resolución de problemas se encuentra en el nivel inicio pre test con 32% y en el nivel inicio postest con 5%, en el nivel proceso pre test con 50% y en el nivel proceso postest con 23% y en el nivel logro pre test con 18% y en el nivel logro postest con 73%.

#### 4.2.2 Prueba de hipótesis general y sus dimensiones

Hipótesis general

Ho: El método de Polya no influye en la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

Hi: El método de Polya influye en la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

Tabla N° 7

##### **Estadísticos de contraste de la variable resolución de problemas**

	PRE – POS
Z	-4,119 <sup>b</sup>
Sig. Asintót. (bilateral)	,000
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

En los datos se observa el nivel de la significancia bilateral (sig.) es 0.0031, el cual es menor a 0.05, es por ello que se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que el método de Polya influye en la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del 3º año de secundaria

Hipótesis específicas 1

Ho: El método de Polya no influye en la dimensión de matematización en los estudiantes del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, Lima.2021

Hi: El método de Polya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, Lima.2021

Tabla N° 8

<b>Estadísticos de contraste dimensión de matematización</b>	
	Pre – Pos
Z	-3,787 <sup>b</sup>
Sig. Asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

En los datos se observa el nivel de la significancia bilateral (sig.) es 0.00, el cual es menor a 0.05, es por ello que se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que el método de Polya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes del 3º año de secundaria.

Hipótesis específicas 2

Ho: El método del Polya no influye en la dimensión de resolución de problemas en los alumnos del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo

Hi: El método del Polya influye en la dimensión de resolución de problemas en los alumnos del 3º año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo

Tabla N° 9

<b>Estadísticos de contraste de la dimensión de resolución de problemas</b>	
	Pre- Pos
Z	-3,952 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	

En los datos se observa el nivel de la significancia bilateral (sig.) es 0.00, el cual es menor a 0.05, es por ello que se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que el método del Polya influye en la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes 3º año de secundaria.

## V. DISCUSIÓN

Conforme se han obtenido los resultados en la hipótesis general se tuvo una significancia bilateral de 0.0031 que es menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna permitiendo precisar que el método Polya influye en la capacidad de resolución de problemas. De igual manera en el trabajo de Fuentes et. al. (2019) determinaron que hay una significancia dentro del proceso de la enseñanza de la matemática con el método Pólya; por lo que es necesario tener en cuenta la estructura de las preguntas y el contexto de los planteamientos para que así pueda desarrollarse un nivel adecuado en adquisición del proceso de relación de problemas. En este sentido, consideraron que los diferentes métodos de enseñanza aplicados al proceso matemático deben tener cierto grado de complejidad para que realmente sea significativo y brindes los mecanismos necesarios que el estudiante necesita desarrollar en la escolaridad. De igual manera, Calvo (2008) determinó que los problemas matemáticos deben ser trabajados con una secuencia que permite al estudiante conocer la forma adecuada de analizar y las técnicas antes de las diversas situaciones que puedan. Asimismo, se debe promover la inteligencia de conocimientos matemáticos en situaciones habituales para que los estudiantes comprendan el proceso de la enseñanza y aplicarlos en la administración de sus diferentes destrezas cotidianas.

En cuanto al trabajo de Casimiro (2017) en los estudios presentados encontró una diferencia significativa entre el grupo experimental con respecto a la resolución de problemas en ecuaciones, de esta manera aceptó la hipótesis alternativa. Demostró que la aplicación de diferentes herramientas de los docentes permite facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje por ello las estrategias empleadas deben ser idóneas permitiendo una mejor resolución académica. En tanto que, para Díaz et. al. (2017) las habilidades que desarrollan los estudiantes permiten mejorar las competencias en las resoluciones de los problemas matemáticos en este sentido es necesario impulsar por medio de diferentes métodos la habilidad en el análisis e implementación para mejorar el área de la matemática. Por medio del método Pólya y los objetivos pueden lograrse debido a que se desarrolla de forma activa los momentos de las resoluciones de problemas.

En los resultados de Díaz et. al. (2017) precisaron que el método Pólya es una propuesta interesante para lograr los objetivos propuestos en el desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas. Los estudiantes de forma activa mejoran las competencias en los resultados del área matemática, por ello resulta ser una innovación su implementación en las diferentes instituciones educativas. Asimismo, Meneses et. al. (2019) entre sus principales aportes evidenciaron que la comprensión de los problemas matemáticos requiere de un reforzamiento de las actividades a través de diferentes proyectos significativos que den la oportunidad de mejorar la motivación en la resolución de problemas. En cuanto al método de George Pólya evidenció que los pasos permiten descubrir en los estudiantes la utilidad en las actividades para así mejorar las estrategias en el proceso matemático.

Cárdenas et. al. (2016) evidenciaron que la aplicación de métodos permite la motivación en los estudiantes reforzando sí el compromiso en la educación sobre todo en el proceso de Resoluciones matemáticas. El método Pólya permite reflexionar sobre los diferentes problemas del área de matemática que se presentan y pueden ser implementados en contextos reales con la finalidad de optimizar el área de matemática.

Finalmente, en los trabajos de Rodríguez (2019) reconoció que los estudiantes comprenden los problemas matemáticos en la medida que el método sea eficiente y permita un reconocimiento previo de la importancia de las matemáticas. En este sentido por medio del método Pólya se configuran las actividades a desarrollar para luego ser ejecutadas y tener así una visión retrospectiva de futuros problemas con similares respuestas. De igual manera, De la Cruz (2017) determinó que por medio del método Pólya los estudiantes realizan un proceso secuencial en la resolución de los planteamientos matemáticos de esta manera muestran un interés en comprender y reflexionar con respecto a los propiedades y procedimientos que se necesitan en la resolución. Las estrategias desarrolladas con este método despiertan el interés en los estudiantes permitiendo mejorar la seguridad y disminuyendo el temor a las situaciones problemáticas en el área de la matemática.

En la hipótesis específica 1 se tuvo como resultado una significancia bilateral menor a 0.5 por lo que se acepta la hipótesis alterna que es el método Pólya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes de tercer año de

secundaria. De igual manera, en el trabajo de Fuentes et. al. (2019) precisaron que para un mayor desempeño en la matematización de los estudiantes es necesario que el acompañamiento este reforzado por enseñanzas apropiadas que permitan una comprensión del texto y análisis del proceso matemático. Por otra parte, el planteamiento de los ejercicios debe presentar una secuencia con procedimientos dónde se desarrollen con esquemas y aplicaciones operacionales básicas que contengan las actividades arrolladas en el área. De igual manera, Calvo (2018) precisó que la matemática no solamente implica una transmisión directa de orientación de los contenidos si no es una interacción que implica situaciones problemáticas para que los estudiantes puedan hacer frente y modificar las estructuras cognitivas y así evidenciar el manejo de sus diferentes habilidades. Se debe comprobar los pasos que siguen de lo más sencillo a lo complejo de igual manera la explicación de la resolución de problemas debe ser continúa mejorando el proceso de razonamiento y la construcción de la comprensión de textos.

En los resultados de Casimiro (2017) tuvo que las habilidades en la resolución de problemas contribuyen en el curso de las matemáticas ya que permite obtener posibilidades eficientes en la matematización generando hábitos positivos en el aprendizaje. El método Pólya promueve una solución de problemas adecuados fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes por medio de un aprendizaje autónomo donde el estudiante es protagonista de su proceso cognitivo. Mientras que en el trabajo Tello (2015) reconoció que las diferentes secuencias didácticas que son enfocadas en las estrategias de la resolución de problemas deben tener estructuras de acuerdo con el avance de la escolaridad de los estudiantes, pero con cierto grado de complejidad que permita un aprendizaje significativo y un desenvolvimiento cognitivo en el estudiante. Las actividades que involucren una manipulación de material mejoran el proceso de resolución de problemas ya que incorpora las nociones de operaciones intelectuales haciendo que haya una mejor construcción de las actividades orientadas a la planeación de la información.

Díaz et. al. (2017) evidenció en sus resultados que el desarrollo de la matemática debe estar enfocada en una secuencia didáctica que permita estrategias para resolución de problemas eficientes aprendiendo a través de un aprendizaje significativo y con la manipulación de las actividades prácticas.

Asimismo, Meneses et. al. (2019) reconocieron que las diferentes actividades muestran actitudes implementan las herramientas y estrategias de la resolución de problemas permitiendo de forma asertiva mejorar la matematización y el trabajo del quehacer pedagógico. Las necesidades de los estudiantes son analizadas de acuerdo a los resultados que alcanzan en cada una de las actividades.

En tanto que para Cárdenas et. al. (2016) en la medida que los estudiantes desarrollen actividades ordenadas por medio de estrategias el trabajo se potencializa mostrando mayor interés y compromiso en los problemas matemáticos. Los conocimientos del área se verán reforzados en la medida que se puede implementar diferentes estrategias, herramientas o métodos los cuales sean didácticos y pueden ser comprendidos por los estudiantes para interpretar y dar solución de acuerdo al ritmo de aprendizaje que se espera. Igualmente, para De la Cruz (2017) las capacidades matemáticas mejoran significativamente por medio del método Pólya, debido a que promueve un interés en la organización con la finalidad de comprender el proceso y dar una consolidación a las respuestas en las competencias matemáticas. Rodríguez (2019) determinó que las demostraciones de las actividades pedagógicas deben comprometer al estudiante a tomar interés por las diferentes áreas académicas. En este sentido la comprensión del desarrollo de las matemáticas debe lograrse en la medida que los estudiantes tengan estructuras estables para las diferentes resoluciones de problemas.

Conforme se tiene los resultados de la hipótesis 2, se tuvo una significancia bilateral menor a 0.5 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna concluyendo que el método Pólya influye en la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes de tercer año de secundaria. En los resultados de Fuentes et. al. (2019) evidenciaron que la resolución de problemas necesita métodos apropiados que permitan el desarrollo de estrategias para adquirir un desempeño apropiado en la comprensión de textos en ese sentido las operaciones y las estructuras deben responder a las situaciones de los contextos matemáticos. De igual manera, Calvo (2008) precisó que los diferentes métodos aplicados en la resolución de problemas permiten desarrollar una capacidad cognitiva lingüística y matemática de forma propicia. La familiarización y elaboración de estrategias posibles permite que los nuevos problemas sean

resueltos oportunamente teniendo una motivación eficiente que el estudiante descubrirá con esfuerzo y permitirá dar la oportunidad para los logros.

En tanto a los resultados de Casimiro (2017) evidenció que en la resolución de problemas es necesario una lectura eficiente y precisa para reconocer los datos básicos y así establecer la fórmula precisa para hallar la solución del problema. En este sentido, la representación de las cantidades necesita ser brindada por una escritura simbólica donde se establezca la relación entre el problema y los conocimientos que involucren el proceso de la resolución. De igual manera, Díaz et. al. (2017) contrataron que en el progreso de los estudiantes en la resolución de problemas es una oportunidad en la formación de los estudiantes. El método Pólya incorpora estructuras activas en la estructura de los procesos de comparación e innovación del área matemática permitiendo mejorar los resultados académicos.

Finalmente, en los aportes de Meneses et. al. (2019) reconocieron que la aplicación de diferentes pruebas mejora los avances del desempeño de los estudiantes. La resolución de problemas matemáticos en operaciones básicas es incorporada en el método Pólya como un trabajo de rutina con la finalidad de permitir el vínculo del proceso de aprendizaje y continuar de forma didáctica la resolución de problemas matemáticos contextualizados para responder a las necesidades específicas de los estudiantes. De igual forma, Cárdenas et. al. (2016) evidenciaron que en diferentes análisis comparativos las pruebas de diagnóstico con respecto al método Pólya permite un mejoramiento en el proceso de resolución de problemas.

## VI. CONCLUSIONES

**Primera.** Con respecto a los resultados del objetivo general, se tiene que el método Polya influye en la capacidad de resolución de problemas en los alumnos del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

**Segunda.** Sobre el objetivo específico 1, se tiene que el método Pólya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes de tercer año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

**Tercera.** Respecto al objetivo específico 2, se tiene que el método Pólya influye en la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes de tercer año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.

## VII. RECOMENDACIONES

**Primera.** Es necesario que los docentes del área de matemática desarrollen de forma periódica el método Pólya dentro de las sesiones de aprendizaje para así demostrar la eficiencia y eficacia de la resolución de problemas en los estudiantes. Además, se propone que se implemente de manera progresiva durante las clases, así sean virtuales o presenciales.

**Segunda.** Por medio de trabajos prácticos e innovadores creativos se dará una facilidad al aprendizaje del área de matemática permitiendo que el estudiante matematice los diferentes contextos donde se encuentren. Además, se recomienda que las situaciones problemáticas que se planteen deben partir de la realidad para que facilite el proceso de matematización en los estudiantes.

**Tercera.** La aplicación de estrategias didácticas en la resolución de problemas mejora los conceptos matemáticos, por lo que es necesario que las actividades estén desarrolladas bajo el compromiso de los estudiantes para obtener las respuestas a los diferentes problemas del área matemática.

## REFERENCIAS

- ACUÑA PAREDES, Milder Alberto. HUERTA ASENCIOS, Cosme Francisco (2017) Efectos del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 86323 Virgen de Fátima de Huari, 2014 (Tesis posgrado) Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima – Perú
- [http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/589/Acuna\\_Huerta\\_tesis\\_maestria\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/589/Acuna_Huerta_tesis_maestria_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- APARICIO, T. (2012). Discalculia o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado Octubre, 6, 2012, de [http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=56717&TIPO CONTE NIDO=Articulo&ID\\_CATEGORIA=2212&ABRIR\\_SECCION=747](http://www.pulevasalud.com/ps/contenido.jsp?ID=56717&TIPO_CONTE NIDO=Articulo&ID_CATEGORIA=2212&ABRIR_SECCION=747)
- AYASTA, P. (2017) “El Método Pólya y el nivel de logros en la Resolución de Ecuaciones Lineales en la asignatura de Matemática Básica en la Universidad Privada del Norte”. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en Docencia Universitaria. Lima: UNE.
- BLANCO NIETO, L. CÁRDENAS LIZARAZO, J. CABALLERO CARRASCO , A. La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria. Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones C/Caldereros. España.
- [https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebo oks/files/files/file/Matematicas\\_9788460697602.pdf](https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebo oks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf)
- CÁCERES, G. (2009). “Estrategias de Aprendizaje de Matemática en Estudiantes de Tercer Semestre de Preparatoria”. Tesis de Maestría publicada. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida: Recuperado el 22 de julio de 2012 de: <http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2011/03/Tesis-GustavoAlejandro-C%C3%A1ceres-Card%C3%B1a.p>

- CALERO, C. (2017) "Influencia de la aplicación del método de George Polya en el aprendizaje de Matemática IV en los alumnos de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de San Marcos". Tesis para optar al Grado Académico de Maestro. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú
- CALVO BALLESTERO, María Mayela (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. Revista Educación, 32(1),123-138.[fecha de Consulta 25 de Septiembre de 2021]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>
- CÁRDENAS DEVIA, Carol Constanza. GONZÁLEZ GUTIERREZ, Dany Hernán (2016). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas (Tesis posgrado) Universidad Libre de Colombia. Bogotá – Colombia  
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9559/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CARRILLO, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. Innovación y Experiencias Educativas. Está indicado: número 16.
- CASIMIRO RAMOS, María del Rosario (2017) Método de Polya en la resolución de problemas de ecuaciones (Tesis pregrado) Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenando – Guatemala  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
- DE LA CRUZ AGUIRRE, David Hugo (2017) Aplicación del Método de George Polya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo año "C" de la I.E. José Pardo y Barreara de Negritos – Talara, 2016 (Tesis pregrado) Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Sullana – Perú  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1668/BC-TES-TMP-521.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- DIAZ CORONEL, Martha (2015) Método Polya para desarrollar capacidades Matemáticas en estudiantes del III Ciclo Educación Primaria (Tesis Posgrado) Universidad San Ignacio de Loyola, Lima – Perú
- [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2148/1/2015\\_Diaz\\_M%C3%A9todo-Polya-para-desarrollar-capacidades-matem%C3%A1ticas.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2148/1/2015_Diaz_M%C3%A9todo-Polya-para-desarrollar-capacidades-matem%C3%A1ticas.pdf)
- DIAZ ORTEGA, Pedro Israel. NATERA LLANOS, Liliana. PÉREZ QUINTANA, Luz Cenith (2017) Uso del método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulos en 10° (Tesis posgrado) Fundación Universidad del Norte, Barranquilla – Colombia.
- <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7965/131403.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- EDO I BASTÉ (2001). Juegos y Matemáticas en primaria. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado Diciembre, 4, 2012 de
- [http://www.planamanecer.com/docente/Ed.%20B%C3%A1sica%20\(2do%20a%207mo\)%20%7C%20Informaci%C3%B3n/content/modo/view/id/64/](http://www.planamanecer.com/docente/Ed.%20B%C3%A1sica%20(2do%20a%207mo)%20%7C%20Informaci%C3%B3n/content/modo/view/id/64/)
- ESCALANTE MARTINEZ, Silvia Brendy (2015) Método Polya en la Resolución de Problemas Matemáticos (Tesis pregrado) Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenando – Guatemala
- <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>
- FERNANDEZ CARREIRA, Consuelo (2013) Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria.
- [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013\\_02\\_04\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=)
- FUENTES LOPEZ, Carmen O. PAEZ GOMEZ, Paola A. PRIETO, Diana E. Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de

Kennedy. (Tesis Posgrado) Universidad Cooperativa de Colombia.  
Bogotá – Colombia.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019\\_dificultades\\_resolucion\\_problemas\\_.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf)

GODINO, J., BATANERO, C. Y FONT, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Matemáticas y su didáctica para maestros. Universidad de Granada. Recuperado Octubre, 25, 2012 de [http://primaria.unir.net/cursos/GMEPTFGPER23\\_P27/uploads/bibliografia/20112012\\_105505Fundamentos\\_Ense%C3%B1anza\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://primaria.unir.net/cursos/GMEPTFGPER23_P27/uploads/bibliografia/20112012_105505Fundamentos_Ense%C3%B1anza_Matem%C3%A1ticas.pdf)

GOMEZ – CHACON, Ines María. MAESTRO, Nelo Alberto.  
[http://www.mat.ucm.es/cosasmdg/escemat/Geogebra\\_inv\\_policial/concepto\\_aplicacion.html](http://www.mat.ucm.es/cosasmdg/escemat/Geogebra_inv_policial/concepto_aplicacion.html)

GUERRA, M. (2010). Dificultades de aprendizaje en matemáticas, orientaciones prácticas para la intervención con niños con discalculia. Revista digital Eduinnova. Está indicado: nº 27, 14 - 17. Recuperado Diciembre, 5, 2012 de <http://www.eduinnova.es/dic2010/dic03.pdf>

ISODA TSUKUBA, Masami. OLFOS VALPARAÍSO, Raimundo. (2009) El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Chile. <http://math-info.criced.tsukuba.ac.jp/upload/ProblemSolvingIsodaOlfos.pdf>

JONASSEN a H CAMPBELL, J. P. y DAVIDSON, M. E. (1994). Learning with media- Restructuring the debate. Educational Technology: Research and Development 42 (2) 31-39  
<http://files.estrategias2010.webnode.es/200000077-893d88a37c/Dise%C3%B1o%20de%20entornos%20constructivista%20de%20aprendizaje%20U%20III.pdf>

KEMPA, R.F.(1986). Resolución de problemas de Química y Estructura Cognoscitiva. Enseñanza de las Ciencias, 4 , 99-110

- KILPATRICK, J. (1985). A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving. In E.A. Silver, Teaching and Learning mathematical problem solving: multiple research perspectives, pp1-16 Hillsdale, NJ: Erlbaum
- LESTER, F. Y P. KEHLE (2003), "From problem solving to modeling. The evolution of thinking about research on complex mathematical activity", en R. Lesh (ed.), Beyond constructivism, models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching, Lawrence Erlbaum Associates.
- MARTINEZ, T. (2018). "Influencia del método didáctico de resolución de problemas en el aprendizaje de Matemática I de los estudiantes del I ciclo, especialidad Matemática de la FAC - Universidad Nacional de Educación, 2017". Tesis para optar al Grado de Maestría en Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú
- MATUTE, M. (2014). Estrategias de resolución de problemas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación general básica. (Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca, Ecuador). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21494>
- MENESES ESPINAL, María Luisa. PEÑALOZA GELVEZ, Doris Yaneth (2019) Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona Próxima núm. 31, pp. 8-25, 2019. Colombia. <https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>  
<https://www.redalyc.org/journal/853/85362906002/html/>
- MENESES, M. & PEÑALOZA, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona Próxima, 31, 7-25.
- OCDE (2003) Informe PISA 2003 Aprender para el mundo del mañana. <https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>

- PARRA, R. (2017). "La influencia del método de resolución de problemas en el aprendizaje de la asignatura de Matemática II en los estudiantes del segundo ciclo de la especialidad educación primaria-básica alternativa de la Facultad de Pedagogía y Cultura Física de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle". Tesis para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación. Lima, Perú
- POLYA, G. (1965), How to solve it, Princeton, Princeton University Press.
- POLYA, G. (1974). "Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas".
- POLYA, G. (1989) Como plantear y resolver problemas, primera edición en español. Trillas.
- RODRIGUEZ EUSEBIO, Nicolás (2019) Aplicación del método Polya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017 – I (Tesis posgrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.
- [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10687/Rodriguez\\_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10687/Rodriguez_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- SANTOS, M. (1997), "La formulación de problemas para una instrucción y evaluación matemática balanceada", en G. Waldegg y D. Block (eds.), Estudios en Didáctica, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, México, Grupo Editorial Iberoamérica.
- SANTOS, T., L. M. (2007), La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos, México, Trillas.
- SCHOENFELD, A.(1992). "Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in Mathematics", en: GROUWS, D.A. (ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macmillan. \*Estrategias Metacognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes de 5° de Básica Primaria (wordpress.com)

SEPÚLVEDA, A. Y M. SANTOS (2004), "Developing Understanding in Mathematical Problem-Solving. A Study with High School Students", en D. E. McDougall y J. A. Ross (eds.), Proceedings of the twenty-sixth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Toronto, OISE/UT, pp. 499-506.

SEPÚLVEDA LOPEZ, Armando. MEDINA GARCÍA, Cinthia (2008) La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262009000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004)

STOBART, GORDON (2008). Testing Times: The Uses and Abuses of Assessment. Abingdon: Routledge.

<https://www.upf.edu/web/ecodal/glosario-lista-de-cotejo>

TELLOS CHILCÓN, Juan Enrique (2015) Método Polya y su influencia en el aprendizaje de resolución de situaciones problémicas en el área de matemática de los estudiantes de 5° gr. de la I. E. N° 10283, El Lirio - Cutervo, 2014. (Tesis Posgrado) Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1621/TESIS%20M%C3%89TODO%20POLYA%20Y%20SU%20INFLUENCIA%20EN%20EL%20APRENDIZAJE%20EN%20LA%20RESOLUCI%C3%93N%20DE%20SITUACIONES%20PROBL%C3%89MICAS%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UMC, M. . (2019). *Unidad de Medición de Calidad*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>

UNICEF, PLAN 12 (2019) Aprender para transformar.

<https://www.unicef.org/lac/misi%C3%B3n-4-resoluci%C3%B3n-de-problemas>

UP SPAIN. Resolución de problemas, una de las capacidades más demandadas de hoy. <https://www.up-spain.com/blog/la-resolucion-de-Problemas-una-de-las-capacidades-mas-demandadas-en-2017>

VILANOVA, Silvia. ROCERAU, María. VALDEZ, Guillermo. OLIVER, María. VECINO, Susana. MEDINA, Perla. ASTIZ, Mercedes. ALVAREZ, Estella. La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. OEI – Revista Iberoamericana de Educación.  
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/203Vilanova.PDF>

YANGALI VICENTE, Judith Soledad. RODRIGUEZ LOPEZ, José Luis (2016) Aplicación del método PÓLYA para mejorar el rendimiento académico de matemática en los estudiantes de secundaria. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.53>

-----, (2006), "Sobre el desarrollo de episodios de comprensión matemática que exhiben estudiantes de bachillerato en procesos de resolución de problemas", Revista Mexicana de Investigación Educativa, núm. 31, octubre-diciembre de 2006.

-----, (2000), Principles and Standards for School Mathematics, Reston Va., National Council of Teachers of Mathematics.

# ANEXOS

- ] Título
- ] Notas
- ] Conjunto de datos activo
- ] Resumen del procesamiento de l
- ] Descriptivos
- ] Pruebas de normalidad
- ] Pos\_Matematización
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pos\_Resolu\_problem
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pre\_Matetización
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pre\_Resol\_Proble
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pruebas no paramétricas
  - Título
  - ] Notas
  - ] Conjunto de datos activo
  - ] Prueba de los rangos con signo
    - Título
    - Rangos
    - Estadísticos de contraste
- ] Pruebas no paramétricas
  - Título
  - ] Notas

## Pruebas no paramétricas

[Conjunto\_de\_datos1] D:\ESCRITORIO-NUEVO\trabajos particulares\trabajos 2021-2A\fredy\S:

### Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
PRE_var_RESOLUCION - POS_var_RESOLUCION	Rangos negativos	22 <sup>a</sup>	11,50	253,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	22		

- a. PRE\_var\_RESOLUCION < POS\_var\_RESOLUCION
- b. PRE\_var\_RESOLUCION > POS\_var\_RESOLUCION
- c. PRE\_var\_RESOLUCION = POS\_var\_RESOLUCION

Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	PRE_var_RESOLUCION - POS_var_RESOLUCION
Z	-4,119 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

- a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
- b. Basado en los rangos positivos.

- ] Título
- ] Notas
- ] Conjunto de datos activo
- ] Resumen del procesamiento de l
- ] Descriptivos
- ] Pruebas de normalidad
- ] Pos\_Matematización
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pos\_Resolu\_problem
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pre\_Matetización
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pre\_Resol\_Proble
  - Título
  - Gráfico Q-Q normal
  - Gráfico Q-Q normal sin tende
- ] Pruebas no paramétricas
  - Título
  - ] Notas
  - ] Conjunto de datos activo
  - ] Prueba de los rangos con signo
    - Título
    - Rangos
    - Estadísticos de contraste
- ] Pruebas no paramétricas
  - Título
  - ] Notas
  - ] Conjunto de datos activo

## Pruebas no paramétricas

[Conjunto\_de\_datos1] D:\ESCRITORIO-NUEVO\trabajos particulares\trabajos 2021-2A\fredy

### Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

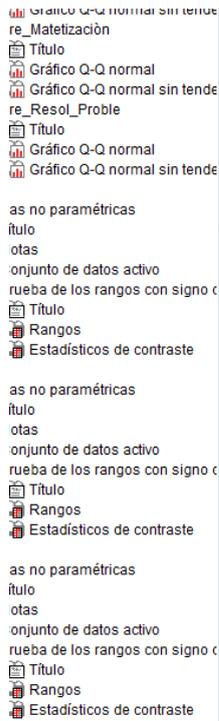
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre_Matetización - Pos_Matematización	Rangos negativos	18 <sup>a</sup>	9,50	171,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	4 <sup>c</sup>		
	Total	22		

- a. Pre\_Matetización < Pos\_Matematización
- b. Pre\_Matetización > Pos\_Matematización
- c. Pre\_Matetización = Pos\_Matematización

Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	Pre_Matetización - Pos_Matematización
Z	-3,787 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

- a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
- b. Basado en los rangos positivos.



## Pruebas no paramétricas

[Conjunto\_de\_datos1] D:\ESCRITORIO-NUOVO\trabajos particulares\trabajos 2021-2A\fi

### Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre_Resol_Proble - Pos_Resolu_problem	Rangos negativos	20 <sup>a</sup>	10,50	210,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	22		

- a. Pre\_Resol\_Proble < Pos\_Resolu\_problem
- b. Pre\_Resol\_Proble > Pos\_Resolu\_problem
- c. Pre\_Resol\_Proble = Pos\_Resolu\_problem

Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	Pre_Resol_Proble - Pos_Resolu_problem
Z	-3,952 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

- a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
- b. Basado en los rangos positivos.

## Pruebas de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pos Dimension Matematización	,844	22	,003
Pos Dimension Resolución de problemas	,827	22	,001
Pre Dimension Matematización	,823	22	,001
Pre Dimension Resolución de problemas	,960	22	,483

Fuente: elaborado por el investigador

Se aplicó el estadístico de Shapiro-Wilk, para determinar si los datos provienen de una distribución normal o no normal, además la muestra a estudiar es de 22 estudiantes, el objetivo es determinar el comportamiento de los datos, para luego aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas, según los resultados obtenidos, en donde se halló que la mayoría de los datos su nivel de significancia se encuentra menor a 0,05; por lo cual se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, manifestando que no tiene una distribución normal; por tal motivo se debe aplicar en la comprobación de hipótesis una prueba no paramétrica, como la prueba de prueba de Wilcoxon.

RESULTADOS PRE-TEST

		e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17	e18	e19	e20	e21	e22	
Matematización	p1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	
	p2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	p3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	p4	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	p5	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	p6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	p7	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
	p8	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
	p9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Resolución de Problemas	p10	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	p11	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
	p12	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
	p13	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	p14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	p15	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
		6	9	7	7	7	8	6	8	10	7	8	5	5	7	6	7	5	5	5	5	5	2	4
Puntaje por estudiante		12	18	14	14	14	16	12	16	20	14	16	10	10	14	12	14	10	10	10	10	10	4	8

Nota -

Calificación 8 12 9 9 9 11 8 11 13 9.3 11 6.7 6.7 9.3 8 9.3 6.7 6.7 6.7 6.7 6.7 2.7 5.3

Resultados Pos-Test

		e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17	e18	e19	e20	e21	e22	
Matematización	p1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	
	p2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	p3	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
	p4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	p5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	p6	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Resolución de Problemas	p7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	p8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	p9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	p10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	p11	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
	p12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	p13	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
		12	11	10	10	9	11	10	13	12	10	12	12	12	11	11	10	11	9	12	11	10	12	
Puntaje por estudiantes		24	22	20	20	18	22	20	26	24	20	24	24	24	22	22	20	22	18	24	22	20	24	
Nota - Calificación		18	17	15	15	14	17	15	20	18	15	18	18	18	17	17	15	17	14	18	17	15	18	

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Método de Polya en la resolución de problemas de matemática en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo

Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
<p><b>Pasos de Polya</b> Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. A fin de agrupar en forma cómoda a preguntas y sugerencias de nuestra lista, distinguiremos cuatro fases del trabajo. Primero, tenemos que <b>comprender el problema</b>, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diseños elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder <b>trazar un plan</b>. Tercero, poner en <b>ejecución el plan</b>. Cuarto, <b>volver atrás</b> una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla. (pág. 28)</p> <p>Cómo plantear y resolver problemas (G. Polya)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Comprensión del problema</b></p> <p>¿Por dónde debo empezar? Empiece por el <i>enunciado del problema</i>. ¿Qué pudo hacer? Trate de <i>visualizar el problema como un todo</i>, tan claramente como pueda. No se ocupe de los detalles por el momento. ¿Qué gano haciendo esto? Comprenderá el problema, se familiarizará con él, grabando su propósito en su mente. La atención dedicada al problema puede también estimular su memoria y preparada para recoger los puntos importantes (pág. 51)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia el problema con sus propias palabras</li> <li>• Identifica las condiciones del problema</li> <li>• Identifica el propósito del problema.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Concebir el plan</b></p> <p>¿Qué puedo hacer? Considere el problema <i>desde varios puntos de vista y busque puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos</i>. Considere el problema desde varios puntos de vista. Subraye las diferentes partes, examine los diferentes detalles, examine los mismos detalles repetidamente, pero de modo diferente, combine entre sí los detalles de diversos modos, abórdelos por diferentes lados. (pág. 52)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona con problemas anteriores</li> <li>• Identifica datos</li> <li>• Conoce algún teorema que se relaciona con el problema</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Aplicar el plan</b></p> <p>Efectúe en detalle todas las operaciones algebraicas o geométricas que previamente ha reconocido como factibles. Adquiera la convicción de la exactitud de cada paso mediante un razonamiento formal o por discernimiento intuitivo o por ambos medios, si es posible. Si su problema es muy complejo, usted puede distinguir "grandes" pasos y "pequeños" pasos, estando compuesto cada gran paso de varios pequeños. Compruebe primero los grandes pasos y después considere los menores. (pág. 52)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta lo planificado</li> <li>• Es viable el procedimiento</li> <li>• Encuentra la solución al problema</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Mirar hacia atrás</b></p> <p>Considere los detalles de la solución y trate de abarcar de un vistazo la solución completa. Trate de modificar, en beneficio de ellas, tanto las partes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica el resultado</li> <li>• Verifica si pudo encontrar el</li> </ul>

	<p>principales como las secundarias; trate de mejorar la solución en su conjunto de tal modo que se adivine por sí misma y que quede grabada, en forma natural, en el cuadro de sus conocimientos previos. Examine atentamente el método que le ha llevado a la solución, trate de captar su razón de ser y trate de aplicarlo a otros problemas. Examine atentamente el resultado y trate igualmente de aplicarlo a otros problemas</p>	<p>resultado de manera diferente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica si el razonamiento es el correcto</li> <li>• Verifica su razonamiento y si puede usarlo en otro problema</li> </ul>
<p><b>Resolución de Problemas</b> Godino (2004) El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de <b>modelización</b> tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo. Sería cuanto menos contradictorio con la génesis histórica de las matemáticas, al igual que con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo cerrado, completo y alejado de la realidad. Debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos permiten <b>modelizar</b> y <b>resolver problemas</b> de otros campos y por otra, que a menudo estos problemas no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos</p>	<p>Matematización Freudenthal (1991) indicó que el "matematización horizontal implica ir del mundo de la vida al mundo de los símbolos, mientras que la matematización vertical significa el movimiento dentro del mundo de los símbolos." Pero él señala que la diferencia entre estos dos tipos no es siempre clara corte claro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematiza situaciones problemáticas</li> <li>• Describe situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático</li> </ul>
	<p>Resolución de problemas Godino (2004) implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza diversas soluciones</li> <li>• Modelización de realidad</li> <li>• Utiliza diversas estrategias para resolver problemas</li> <li>• Aplica técnicas matemáticas</li> </ul>

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cómo el método de Polya influye la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo el método de Polya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo?</li> <li>• ¿Cómo el método de Polya influye en la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la influencia del método de Polya en la capacidad de resolución de problemas por el uso en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el nivel de influencia del método de Polya y la dimensión de matematización en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.</li> <li>• Determinar el nivel de influencia del método de Polya y la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El método de Polya influye en la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo</li> </ul> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El método del Polya influye en la dimensión de matematización en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.</li> <li>• El método del Polya influye en la dimensión de resolución de problemas en los estudiantes del tercer año de educación secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo.</li> </ul>	Método de Polya	<p>Comprensión del problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enuncia el problema con sus propias palabras</li> <li>• Identifica las condiciones del problema</li> <li>• Identifica el propósito del problema.</li> </ul>
				Concebir el plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona con problemas anteriores</li> <li>• Identifica datos</li> <li>• Conoce algún teorema que se relaciona con el problema</li> </ul>
				Aplicar el plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta lo planificado</li> <li>• Es viable el procedimiento</li> <li>• Encuentra la solución al problema</li> </ul>
				Mirar hacia atrás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica el resultado</li> <li>• Verifica si pudo encontrar el resultado de manera diferente</li> <li>• Verifica si el razonamiento es el correcto</li> <li>• Verifica su razonamiento</li> </ul>

					y si puede usarlo en otro problema
			Resolución de Problemas	Matematización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduce situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático</li> <li>• Convierte situaciones de lenguaje matemático a lenguaje verbal</li> <li>• Traducir el problema a un modelo matemático.</li> <li>• Utilizar herramientas y recursos adecuados para la resolución de problemas</li> </ul>
				Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza diversas soluciones Modelización de realidad</li> <li>• Utiliza diversas estrategias para resolver problemas</li> <li>• Aplica técnicas matemáticas</li> </ul>

## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa: San José de Cluny – Surquillo
- 1.2. Área: Matemática
- 1.3. Grado y Sección: 3° B
- 1.4. Ciclo: VII

### II. OBJETIVOS

- Desarrollar la competencia de resolución de problemas a través del método Polya.
- Determinar que el método Polya influye en la capacidad de resolución de problemas.

### III. JUSTIFICACIÓN

El programa de intervención tiene por finalidad que los estudiantes del 3° B mejoren en la capacidad de resolución de problemas utilizando el método de Polya: Comprensión del problema, Concebir el plan, Aplicar el plan y Mirar hacia atrás.

Este programa se efectuó con los estudiantes de tercero de secundaria, durante el tercer trimestre, donde se trabajó las competencias de Regularidad, equivalencia y cambio, Movimiento, forma y localización, y Gestión de datos e Incertidumbre. Así, se logró afrontar casi en su totalidad temas relacionados con su realidad.

### IV. METODOLOGÍA

Este programa consta de 18 sesiones de aprendizaje, en donde se trabajó los temas planteados en la currícula del colegio, donde se agregó durante la resolución de problemas el método Polya. Como preguntas bases en cada fase se plantearon las siguientes preguntas:

- Verificamos si el resultado es correcto
- Verificamos si el razonamiento es el correcto
- Verificamos si se puede utilizar en otro problema.

Mirar hacia atrás



- ¿Qué nos dice el problema?
- ¿Qué información relevante podemos extraer?
- Con tus propias palabras, explica el problema sin brindar datos numéricos.

Comprensión del problema



Concebir el plan

- ¿Qué puedo hacer?
- ¿Cómo puedo hacerlo?
- ¿Lo puedo relacionar con algún tema anterior?



Aplicar el plan

- Ejecutamos lo planificado
- Llegamos al resultado con el procedimiento que hemos utilizado.
- Fue viable el procedimiento utilizado.



## V. ORGANIZACIÓN Y CRONOGRAMA DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJES

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	NÚMERO Y TÍTULO DE SESIÓN	Nº DE HORAS	FECHA DE EJECUCIÓN
Resuelve problemas de Regularidad, equivalencia y cambio	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos y procedimientos matemáticos y reconoce cómo afecta a una gráfica la variación de los coeficientes en una función cuadrática.</li> </ul>	Sesión 1 al 6: Función Cuadrática	10	01/11 al 12/11
Resuelve problemas de Movimiento, Localización y Forma	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el área y el volumen de prismas y pirámides</li> </ul>	Sesión 7 al 9: Prismas y Pirámides	5	15/11 al 19/11
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades del cilindro, cono y esfera, así como su clasificación, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.</li> </ul>	Sesión 10 al 12: Cilindro, Cono y Esfera	5	22/11 al 26/11
Resolución de problemas de Gestión de Datos e Incertidumbre	Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos o probabilísticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representa la probabilidad de un suceso a través de su valor decimal o fraccionario. A partir de este valor, determina si un suceso es probable o muy probable, a casi seguro de que ocurra.</li> <li>Selecciona y emplea procedimientos para determinar la probabilidad de sucesos independientes de una situación aleatoria mediante la regla de Laplace y sus propiedades.</li> </ul>	Sesión 13 al 15: Probabilidad – Regla de Laplace	5	29/11 al 03/ 12
	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantea afirmaciones, conclusiones e inferencias sobre las características de una población a partir de sus observaciones o análisis de datos y justifica con ejemplos, usando información obtenida y sus conocimientos estadísticos y probabilísticos</li> </ul>	Sesión 16 al 18: Estadística	5	06/12 al 10/12

## VI. MATRIZ DE SESIONES DE APRENDIZAJE

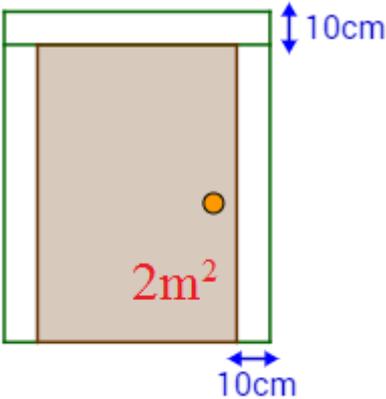
ACTIVIDADES	ESTRATEGIA	MATERIALES Y RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evaluando los aprendizajes previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de prueba de entrada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de entrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de entrada</li> </ul>
<p>Sesión 1 al 6 Función Cuadrática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de video introductorio</li> <li>• Situación problemática basada en el tema.</li> <li>• Recojo de saberes previo (lluvia de ideas)</li> <li>• Desarrollo de la situación inicial usando el método Polya.</li> <li>• Desarrollo de contenido</li> <li>• Uso del GeoGebra (grafica de funciones)</li> <li>• Resolución de problemas usando el método Polya (actividades grupales y/o individuales)</li> <li>• Metacognición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de rango Producto: Grafica de funciones y Optimización de problemas</li> </ul>
<p>Sesión 7 al 9 Prismas y Pirámides</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de video introductorio</li> <li>• Situación problemática basada en el tema.</li> <li>• Recojo de saberes previo (lluvia de ideas)</li> <li>• Desarrollo de la situación inicial usando el método Polya.</li> <li>• Desarrollo de contenido</li> <li>• Resolución de problemas usando el método Polya (actividades grupales y/o individuales)</li> <li>• Metacognición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica Calificada</li> </ul>

<p>Sesión 10 al 12 Cilindro, Cono y Esfera</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de video introductorio</li> <li>• Situación problemática basada en el tema.</li> <li>• Recojo de saberes previo (lluvia de ideas)</li> <li>• Desarrollo de la situación inicial usando el método Polya.</li> <li>• Desarrollo de contenido</li> <li>• Resolución de problemas usando el método Polya (actividades grupales y/o individuales)</li> <li>• Metacognición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica Calificada</li> </ul>
<p>Sesión 13 al 15 Probabilidad – Regla de Laplace</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de video introductorio</li> <li>• Situación problemática basada en el tema.</li> <li>• Recojo de saberes previo (lluvia de ideas)</li> <li>• Desarrollo de la situación inicial usando el método Polya.</li> <li>• Desarrollo de contenido</li> <li>• Resolución de problemas usando el método Polya (actividades grupales y/o individuales)</li> <li>• Metacognición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica Calificada</li> </ul>

<p>Sesión 16 al 18 Estadística</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de video introductorio</li> <li>• Situación problemática basada en el tema.</li> <li>• Recojo de saberes previo (lluvia de ideas)</li> <li>• Desarrollo de la situación inicial usando el método Polya.</li> <li>• Desarrollo de contenido</li> <li>• Resolución de problemas usando el método Polya (actividades grupales y/o individuales)</li> <li>• Metacognición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de rango Producto: Elaboración de encuesta, gráficos estadísticos e interpretación de datos usando las medidas de tendencia central.</li> </ul>
<p>Demostrando los aprendizajes aprendidos en el programa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de prueba de salida</li> <li>• Aplicación de lista de cotejo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvias de ideas</li> <li>• Aprendizaje Colaborativo</li> <li>• Cuaderno digital: OneNote</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Kahoot</li> <li>• Método de Polya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de salida</li> </ul>

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

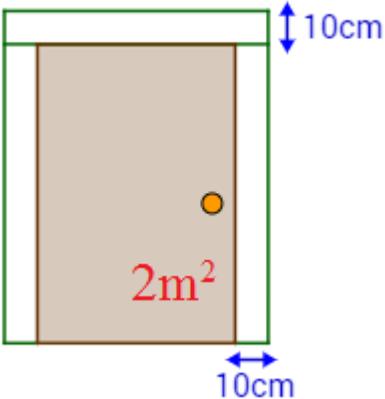
**Variable:** Afrontamiento del estrés

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o Rangos
Matematización	Matematiza situaciones problemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una empresa de fabricación de puertas de madera utiliza un tablón rectangular para la hoja y tres listones de 10cm de ancho para el marco (lados laterales y lado superior). El precio del tablón es de \$128 por metro cuadrado y el de los listones es de \$87 por metro lineal. Calcular:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Las dimensiones de una puerta de <math>2\text{m}^2</math> de superficie de hoja para que el coste sea mínimo. ¿Cuál será su precio?</li> <li>Si la puerta es de 2,5 metros de ancho y 0,9 metros de alto, ¿cuál sería el precio?</li> </ol> </li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un granjero dispone de 210 m de malla para delimitar dos corrales adyacentes rectangulares idénticos. Las dimensiones para obtener el área máxima es un rectángulo o un cuadrado. Fundamenta tu respuesta con el procedimiento adecuado.</li> </ul>	Pre test
	Traduce situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí.</li> <li>En el año 2010, la edad de Estefanía era la tercera parte de la edad de su madre y en 2015, sus edades sumaban 54. ¿Qué edad tenía Estefanía en 2010?</li> </ul>	
	Convierte situaciones de lenguaje matemático a lenguaje verbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se toma un número, se le resta una unidad y se divide el resultado por 28, se obtiene el mismo resultado que sumando 4 a ese número y dividiendo el resultado por 38. ¿Cuál es ese número?</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>En una clase hay 6 alumnas más que alumnos. Si el grupo está formado por 28 personas, ¿cuántos alumnos hay en esa clase?</li> </ul>	
	Traducir el problema a un modelo matemático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud <math>x</math> y un volumen de <math>16000 \text{ cm}^3</math>. Expresa el área <math>A</math> de la caja como función de <math>x</math></li> <li>Los ingresos y los gastos de una empresa durante los 8 primeros años vienen definidos en miles de millones de euros por las siguientes funciones cuadráticas:  Ingresos: <math>I(t) = -\frac{t^2}{4} + \frac{5t}{2} + 2</math> Gastos: <math>G(t) = \frac{t^2}{6} - \frac{5t}{2} + \frac{31}{3}</math> Halla los momentos en los que los ingresos y los gastos se igualan ¿Cuándo son máximos los ingresos? ¿Cuándo son mínimos los gastos?</li> </ul>	
	Utilizar herramientas y recursos adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el geogebra. Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>y = 2x^2 - x + 1</math></li> <li><math>y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6</math></li> </ul> </li> </ul>	
Resolución de problemas	Utiliza diversas soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de \$39 por un consumo de 80 minutos mientras que la de este mes asciende a \$31,5 por un consumo de 55 minutos. El importe de cada factura es la suma de una tasa fija (mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto.</li> <li>Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de 14.600€. Sin embargo, sólo se han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de 7.000€. ¿Cuál es el precio de un asiento en cada clase?</li> </ul>	Pre test
	Modelización de realidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los vacacionistas del hotel Mayan Palace tienen acceso al mar para refrescarse, para su seguridad los empleados de este delimitan con una cuerda con boyas un área rectangular de 600 metros cuadrados, considerando que el largo tiene 10 metros más que el ancho. Determina la longitud del ancho y del largo.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>El transporte para una excursión con <math>x</math> personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es <math>y</math> pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Obtén el número de personas que van a la excursión y determina la cantidad que paga cada una.</li> </ul>	
	Utiliza diversas estrategias para resolver problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un transportista lleva en su furgoneta sacos de arroz de dos pesos distintos. Los sacos grandes tienen un peso de 30 kg, mientras que los pequeños pesan un 20% menos. El conductor recuerda que el número de sacos pequeños es el triple del de sacos grandes, y que el peso total de la mercancía es de 714 kilogramos. Calcula el número de sacos de cada tipo que se transportan.</li> <li>En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?</li> </ul>	
	Aplica técnicas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?</li> <li>Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?</li> </ul>	

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Comprensión del problema</b>							
1	<p>Una empresa de fabricación de puertas de madera utiliza un tablón rectangular para la hoja y tres listones de 10cm de ancho para el marco (lados laterales y lado superior). El precio del tablón es de \$128 por metro cuadrado y el de los listones es de \$87 por metro lineal.</p> <p>Calcular:</p> <p>a) Las dimensiones de una puerta de 2m<sup>2</sup> de superficie de hoja para que el coste sea mínimo. ¿Cuál será su precio?</p> <p>b) Si la puerta es de 2,5 metros de ancho y 0,9 metros de alto, ¿cuál sería el precio?</p> 	✓		✓		✓		<p>Podría aclararse entre paréntesis que es HOJA ( es la puerta propiamente dicha)</p> <p>En vez de coste puede ser COSTO</p>
2	Un granjero dispone de 210 m de malla para delimitar dos corrales para separar a los pollos y pavos. Para poder lograr esto, él quiere que ambos	✓		✓		✓		Cambiar lo resaltado por ESTÉN

	corrales <b>estes</b> juntos para poder utilizar el total de la malla. ¿cuál sería las dimensiones de los corrales para obtener el área máxima?						
3	Si se toma un número, se le resta una unidad y se divide el resultado por 28, se obtiene el mismo resultado que sumando 4 a ese número y dividiendo el resultado por 38. ¿Cuál es ese número?	✓		✓		✓	
4	En una clase hay 6 alumnas más que alumnos. Si el grupo está formado por 28 personas, ¿cuántas alumnos hay en esa clase?	✓		✓		✓	
5	Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí.	✓		✓		✓	
6	En una clase hay 6 alumnas más que alumnos. Si el grupo está formado por 28 personas, ¿cuántas alumnos hay en esa clase?	✓		✓		✓	
7	Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud x y un volumen de 16000 cm <sup>3</sup> . Expresa el área A de la caja como función de x	✓		✓		✓	
8	Los ingresos y los gastos de una empresa durante los 8 primeros años vienen definidos en miles de millones de euros por las siguientes funciones cuadráticas:  Ingresos: $I(t) = -\frac{t^2}{4} + \frac{5t}{2} + 2$ Gastos: $G(t) = \frac{t^2}{6} - \frac{5t}{2} + \frac{31}{3}$ Halla los momentos en los que los ingresos y los gastos se igualan ¿Cuándo son máximos los ingresos? ¿Cuándo son mínimos los gastos?	✓		✓		✓	
9	Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el <b>geogebra</b> . Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes:  ○ $y = 2x^2 - x + 1$	✓		✓		✓	Cambiar lo resaltado por GeoGebra

	$o \quad y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6$							
	<b>DIMENSIÓN 2: Resolución de problemas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
10	Si el radio de un círculo se duplica. Identifica la variación porcentual de su área.	✓		✓		✓		
11	En una reunión hay 22 personas, entre hombres, mujeres y niños. El doble del número de mujeres más el triple del número de niños es igual al doble del número de hombres. Si se sabe que el número de hombres es el doble del de mujeres, ¿cuántos hombres, mujeres y niños hay?	✓		✓		✓		
12	Los vacacionistas del hotel Mayan Palace tienen acceso al mar para refrescarse, para su seguridad los empleados de este delimitan con una cuerda con boyas un área rectangular de 600 metros cuadrados, considerando que el largo tiene 10 metros más que el ancho. Determina la longitud del ancho y del largo.	✓		✓		✓		
13	El transporte para una excursión con x personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es y pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Obtén el número de personas que van a la excursión y determina la cantidad que paga cada una.	✓		✓		✓		
14	Un transportista lleva en su furgoneta sacos de arroz de dos pesos distintos. Los sacos grandes tienen un peso de 30 kg, mientras que los pequeños pesan un 20% menos. El conductor recuerda que el número de sacos pequeños es el triple del de sacos grandes, y que el peso total de la mercancía es de 714 kilogramos. Calcula el número de sacos de cada tipo que se transportan.	✓		✓		✓		

15	En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?	✓		✓		✓	
16	En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?	✓		✓		✓	
17	Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?	✓		✓		✓	

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** Considero que si hay suficiencia para aplicar dicho instrumento a los estudiantes.

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Azañero Távara Luz Milagros

**DNI :** 06806869

**Especialidad del validador:** Matemática

**23 de noviembre del 2021**

<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



-----  
**Firma del Experto Informante.**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Dra. Daysi García Cuellar

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Educación de la UCV, en la sede Lima Norte, aula A - 1, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Magíster.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Método de Polya en la resolución de problemas de matemática en los estudiantes del tercer año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente;

---

Lengua Vizarreta, Freddy

41733277

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Variable:** Resolución de Problemas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o Rangos
Matematización	Traduce situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el último censo, Juan se dio cuenta de lo siguiente: Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí. ¿Qué números pueden ser?</li> <li>• En el año 2010, la edad de Estefanía era la tercera parte de la edad de su madre y en 2015, sus edades sumaban 54. ¿Qué edad tenía Estefanía en 2010?</li> </ul>	
	Convierte situaciones de lenguaje matemático a lenguaje verbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribe un problema para cada una de las expresiones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>2x+1</math></li> <li>○ <math>4(x+3) - 6</math></li> </ul> </li> </ul>	
	Traducir el problema a un modelo matemático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud <math>x</math> y un volumen de <math>16000 \text{ cm}^3</math>. Expresa el área <math>A</math> de la caja como función de <math>x</math></li> <li>• Se siembran 300 árboles en un terreno. La producción por árbol es 40 kg de paltas. Si se siembran más, la producción por árbol baja. Por cada árbol que se siembre de más la producción por árbol baja en 0,2 kg. Determina una expresión matemática que represente la situación.</li> </ul>	

	Utilizar herramientas y recursos adecuados para la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el Geogebra. Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>f(x) = 2x^2 - x + 1</math></li> <li>○ <math>f(x) = -x^2 + 2x - 6</math></li> </ul> </li> </ul>	
Resolución de problemas	Utiliza diversas soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de S/ 39 por un consumo de 80 minutos mientras que la</li> </ul>	Pre test
		<p>de este mes asciende a S/31,5 por un consumo de 55 minutos. El importe de cada factura es la suma de una tasa fija (mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto y exprésalo en una gráfica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de S/14600. Sin embargo, sólo se han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de S/7000 ¿Cuál es precio de un asiento en cada clase? Grificalo.</li> </ul>	

Modelización de realidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un barbero atiende 200 clientes al mes. El precio del corte actualmente está a S/ 40. El piensa subir los precios y estima que por cada aumento de S/1, se pierde 3 clientes. Expresa el precio del corte en términos de “x” (siendo x el aumento en soles)</li> <li>• El transporte para una excursión con x personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es y pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Expresa el modelo matemático (función) en donde se evidencie el precio en función a la cantidad de personas.</li> </ul>
Utiliza estrategias para resolver problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un transportista lleva en su furgoneta sacos de arroz de dos pesos distintos. Los sacos grandes tienen un peso de 30 kg, mientras que los pequeños pesan un 20% menos. El conductor recuerda que el número de sacos pequeños es el triple del de sacos grandes, y que el peso total de la mercancía es de 714 kilogramos. Calcula el número de sacos de cada tipo que se transportan.</li> <li>• En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?</li> </ul>
Aplica técnicas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?</li> <li>• Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?</li> </ul>

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Matematización</b>							
1	En el último censo, Juan se dio cuenta de lo siguiente: Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí. ¿Qué números pueden ser?	x		x		x		
2	En el año 2010, la edad de Estefanía era la tercera parte de la edad de su madre y en 2015, sus edades sumaban 54. ¿Qué edad tenía Estefanía en 2010?	x		x		x		
3	Escribe un problema para cada una de las expresiones:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>2x+1</math></li> <li>• <math>4(x+3)-6</math></li> </ul>	x			x		x	Es muy abierto. ¿El alumno debe usar las expresiones como datos o debe ser la respuesta?

4	Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud $x$ y un volumen de $16000 \text{ cm}^3$ . Exprese el área $A$ de la caja como función de $x$	x		x		x		
5	Se siembran 300 árboles en un terreno. La producción por árbol es 40 kg de paltas. Si se siembran más, la producción por árbol baja. Por cada árbol que se siembre de más la producción por árbol baja en 0,2 kg. Determina una expresión matemática que represente la situación.	x		x		x		
6	Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el Geogebra. Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes: • $f(x) = 2x^2 - x + 1$	x		x		x		Más que indicar en el cuaderno. Se puede decir, a lápiz y papel o a mano.

	• $f(x) = -x^2 + 2x - 6$							
	<b>Resolución de Problemas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
7	La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de S/ 39 por un consumo de 80 minutos mientras que la de este mes asciende a S/31,5 por un consumo de 55 minutos. El importe de cada factura es la suma de una tasa fija	x		x		x		

	(mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto y exprésalo en una gráfica						
8	Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de S/14600. Sin embargo, sólo se han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de S/7000 ¿Cuál es precio de un asiento en cada clase? Grafícalo.	x		x		x	
9	Un barbero atiende 200 clientes al mes. El precio del corte actualmente está a S/ 40. El piensa subir los precios y estima que por cada aumento de S/1, se pierde 3 clientes. Expresa el precio del corte en términos de "x" (siendo x el aumento en soles)	x		x		x	
10	El transporte para una excursión con x personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es y pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Expresa el modelo matemático (función) en donde se evidencie el precio en función a la cantidad de personas.	x		x		x	

11	En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?	x		x		x		
12	En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?	x		x		x		
13	Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?	x		x		x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

Considero revisar la pregunta número 3, pues es muy abierto.

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Daysi Julissa García Cuéllar

**DNI:** 41784433

**Especialidad del validador:**

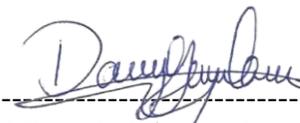
**28 de noviembre del 2021**

<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



-----  
**Firma del Experto Informante.**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Dr. Carlos Sixto Vega Vilca

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Maestría en Educación de la UCV, en la sede Lima Norte, aula A - 1, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Magíster.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Método de Polya en la resolución de problemas de matemática en los estudiantes del tercer año de secundaria del Colegio San José de Cluny – Surquillo, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente;

---

Firma

Lengua Vizarreta, Freddy

41733277

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### Variable 1: Método de Polya

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.

A fin de agrupar en forma cómoda a las preguntas y sugerencias de nuestra lista, distinguiremos cuatro fases del trabajo. Primero, tenemos que **comprender el problema**, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diseños elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder **trazar un plan**. Tercero, poner en **ejecución el plan**. Cuarto, **volver atrás** una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla. (pág. 28)

### Dimensiones de las variables:

#### Comprensión del problema

¿Por dónde debo empezar? Empezar por el enunciado del problema. ¿Qué pudo hacer? Trate de visualizar el problema como un todo, tan claramente como pueda. No se ocupe de los detalles por el momento. ¿Qué gana haciendo esto? Comprenderá el problema, se familiarizará con él, grabando su propósito en su mente. La atención dedicada al problema puede también estimular su memoria y preparada para recoger los puntos importantes (pág. 51)

#### Concebir el plan

¿Qué puedo hacer? Considere el problema desde varios puntos de vista y busque puntos de contacto con sus conocimientos previamente adquiridos. Considere el problema desde varios puntos de vista. Subraye las diferentes partes, examine los diferentes detalles, examine los mismos detalles repetidamente, pero de modo diferente, combine entre sí los detalles de diversos modos, abórdelos por diferentes lados. (pág. 52)

#### Aplicar el plan

Efectúe en detalle todas las operaciones algebraicas o geométricas que previamente ha reconocido como factibles. Adquiera la convicción de la exactitud de cada paso mediante un razonamiento formal o por discernimiento intuitivo o por ambos medios, si

es posible. Si su problema es muy complejo, usted puede distinguir "grandes" pasos y "pequeños" pasos, estando compuesto cada gran paso de varios pequeños. Compruebe primero los grandes pasos y después considere los menores. (pág. 52)

### **Mirar hacia atrás**

Considere los detalles de la solución y trate de abarcar de un vistazo la solución completa. Trate de modificar, en beneficio de ellas, tanto las partes principales como las secundarias; trate de mejorar la solución en su conjunto de tal modo que se adivine por sí misma y que quede grabada, en forma natural, en el cuadro de sus conocimientos previos. Examine atentamente el método que le ha llevado a la solución, trate de captar su razón de ser y trate de aplicarlo a otros problemas. Examine atentamente el resultado y trate igualmente de aplicarlo a otros problemas

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable 2:** Resolución de Problemas

El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de **modelización** tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo. Sería cuanto menos contradictorio con la génesis histórica de las matemáticas, al igual que con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo cerrado, completo y alejado de la realidad. Debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos permiten **modelizar** y **resolver problemas** de otros campos y por otra, que a menudo estos problemas no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos

### **Dimensiones de las variables:**

#### **Matematización**

Freudenthal (1991) indicó que el "matematización horizontal implica ir del mundo de la vida al mundo de los símbolos, mientras que la matematización vertical significa el movimiento dentro del mundo de los símbolos." Pero él señala que la diferencia entre estos dos tipos no es siempre clara corte claro.

#### **Resolución de problemas**

Godino (2004) implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Variable:** Resolución de Problemas

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o Rangos
Matematización	Traduce situaciones de lenguaje verbal a lenguaje matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el último censo, Juan se dio cuenta de lo siguiente: Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí. ¿Qué números pueden ser?</li> <li>En el año 2010, la edad de Estefanía era la tercera parte de la edad de su madre y en 2015, sus edades sumaban 54. ¿Qué edad tenía Estefanía en 2010?</li> </ul>	
	Convierte situaciones de lenguaje matemático a lenguaje verbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escribe un problema para cada una de las expresiones:               <ul style="list-style-type: none"> <li><math>2x+1</math></li> <li><math>4(x+3)-6</math></li> </ul> </li> </ul>	
	Traducir el problema a un modelo matemático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud <math>x</math> y un volumen de <math>16000 \text{ cm}^3</math>. Expresa el área <math>A</math> de la caja como función de <math>x</math></li> <li>Se siembran 300 árboles en un terreno. La producción por árbol es 40 kg de paltas. Si se siembran más, la producción por árbol baja. Por cada árbol que se siembre de más la producción por árbol baja en 0,2 kg. Determina una expresión matemática que represente la situación.</li> </ul>	

	Utilizar herramientas y recursos adecuados para la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el Geogebra. Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>y = 2x^2 - x + 1</math></li> <li>○ <math>y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6</math></li> </ul> </li> </ul>	
Resolución de problemas	Utiliza diversas soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de S/ 39 por un consumo de 80 minutos mientras que la de este mes asciende a S/31,5 por un consumo de 55 minutos. El importe de cada factura es la suma de una tasa fija (mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto y exprésalo en una gráfica.</li> <li>• Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de S/14600. Sin embargo, sólo sea han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de S/7000 ¿Cuál es precio de un asiento en cada clase? Graficalo.</li> </ul>	Pre test
	Modelización de realidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un barbero atiende 200 clientes al mes. El precio del corte actualmente está a S/ 40. El piensa subir los precios y estima que por cada aumento de S/1, se pierde 3 clientes. Expresa el precio del corte en términos de "x" (siendo x el aumento en soles)</li> <li>• El transporte para una excursión con x personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es y pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Expresa el modelo matemático (función) en donde se evidencie el precio en función a la cantidad de personas.</li> </ul>	

	<p>Utiliza estrategias para resolver problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un transportista lleva en su furgoneta sacos de arroz de dos pesos distintos. Los sacos grandes tienen un peso de 30 kg, mientras que los pequeños pesan un 20% menos. El conductor recuerda que el número de sacos pequeños es el triple del de sacos grandes, y que el peso total de la mercancía es de 714 kilogramos. Calcula el número de sacos de cada tipo que se transportan.</li> <li>• En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?</li> </ul>	
	<p>Aplica técnicas matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?</li> <li>• Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?</li> </ul>	

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Matematización</b>							
1	En el último censo, Juan se dio cuenta de lo siguiente: Los números de las casas que están a la derecha y a la izquierda de la mía son dos unidades entre sí. ¿Qué números pueden ser?	x		x		x		
2	En el año 2010, la edad de Estefanía era la tercera parte de la edad de su madre y en 2015, sus edades sumaban 54. ¿Qué edad tenía Estefanía en 2010?	x		x		x		
3	<p>Escribe un problema para cada una de las expresiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>2x+1</math></li> <li>• <math>4(x+3)-6</math></li> </ul>	x		x		x		
4	Se va a construir una caja rectangular abierta con una base cuadrada de longitud $x$ y un volumen de $16000 \text{ cm}^3$ . Exprese el área $A$ de la caja como función de $x$	x		x		x		
5	Se siembran 300 árboles en un terreno. La producción por árbol es 40 kg de paltas. Si se siembran más, la producción por árbol baja. Por cada árbol que se siembre de más la producción por árbol baja en 0,2 kg. Determina una expresión matemática que represente la situación.	x		x		x		

6	<p>Grafica las siguientes funciones en tu cuaderno y con el Geogebra. Encuentra el vértice, los puntos de corte con los ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>y = 2x^2 - x + 1</math></li> <li><math>y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6</math></li> </ul>	x		x		x	
<b>Resolución de Problemas</b>							
7	<p>La factura del teléfono del mes pasado ascendió a un total de S/ 39 por un consumo de 80 minutos mientras que la de este mes asciende a S/31,5 por un consumo de 55 minutos.</p> <p>El importe de cada factura es la suma de una tasa fija (mantenimiento) más un precio fijo por minuto de consumo. Calcular la tasa y el precio de cada minuto y exprésalo en una gráfica</p>	x		x		x	
8	<p>Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de S/14600. Sin embargo, sólo se han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de S/7000</p> <p>¿Cuál es precio de un asiento en cada clase? Graficalo.</p>	x		x		x	
9	<p>Un barbero atiende 200 clientes al mes. El precio del corte actualmente está a S/ 40. El piensa subir los precios y estima que por cada aumento de S/1, se pierde 3 clientes. Expresa el precio del corte en términos de "x" (siendo x el aumento en soles)</p>	x		x		x	

10	El transporte para una excursión con $x$ personas tiene un costo de 9000. El costo por persona para el viaje es $y$ pesos, si desisten tres personas, cada una de las personas restantes tendría que pagar 100 más. Expresa el modelo matemático (función) en donde se evidencie el precio en función a la cantidad de personas.	x		x		x	
11	En un almacén hay botellas de aceite de 5 litros y 2 litros. En total hay 1000 litros de aceite y 323 botellas. ¿Cuántas botellas de cada tipo hay?	x		x		x	
12	En un banco te ofrecen préstamos a una tasa de interés simple del 8% semestral. Si pides un préstamo de \$2500 a 8 meses, ¿cuánto debes pagar de interés en total?	x		x		x	
13	Un capital de S/20000 se depositó en una institución financiera a una tasa de interés del 8% anual. ¿en cuánto se convirtió al cabo de 5 años?	x		x		x	

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** si hay suficiencia

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. Carlos Sixto Vega Vilca

**DNI :** 09826463

**Especialidad del validador:** Estadístico - metodólogo

<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

06 de Noviembre del 2021



Firma del Experto Informante.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”  
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Lima, 22 de noviembre de 2021  
Carta P. 1501-2021-UCV-VA-EPG-F01/J

Mg.  
Consuelo Sayumi Higa Yogui  
Directora  
San José de Cluny - Surquillo

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, para presentar a LENGUA VIZARRETA, FREDDY; identificado con DNI N° 41733277 y con código de matrícula N° 7002500145; estudiante del programa de MAESTRÍA EN EDUCACIÓN quien, en el marco de su tesis conducente a la obtención de su grado de MAESTRO, se encuentra desarrollando el trabajo de investigación titulado:

**APLICACIÓN DEL MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN PRIVADA SURQUILLO**

Con fines de investigación académica, solicito a su digna persona otorgar el permiso a nuestro estudiante, a fin de que pueda obtener información, en la institución que usted representa, que le permita desarrollar su trabajo de investigación. Nuestro estudiante investigador LENGUA VIZARRETA, FREDDY asume el compromiso de alcanzar a su despacho los resultados de este estudio, luego de haber finalizado el mismo con la asesoría de nuestros docentes.

Agradeciendo la gentileza de su atención al presente, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,



  
Ornelio Trinidad Vargas, MBA

Jefe (e)  
Escuela de Posgrado  
UCV FILIAL LIMA  
CAMPUS LIMA NORTE

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



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