



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS  
PROGRAMA DE COMPLEMENTACIÓN ACADÉMICA**

Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en  
alumnos del primer año de la I.E. Politécnico del Callao

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Licenciado en Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas

**AUTOR:**

Br. Elmer Jaime Espejo Zubieta (ORCID: 0000-0003-1613-3118)

**ASESOR:**

Dr. Fernando Eli Ledesma Pérez (ORCID: 0000-0003-4572-1381)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Atención integral del infante, niño y adolescente

**Lima – Perú**

**2020**

## **Dedicatoria**

A Dios, por su amor infinito, por darme la fortaleza cuando me he sentido abatido, por darme la familia que tengo, porque siempre nos ilumina y guía en cada paso que damos.

## **Agradecimiento**

A la divina providencia que día a día me da las fuerzas para poder salir adelante tanto en lo profesional, laboral y personal. A mis padres, a mi esposa y a mis hijos que son el motor de mi vida, quienes me impulsan y me dan la fuerza para concretar la carrera de Licenciado en Educación. A la Universidad César Vallejo, que me acogió en sus aulas y me formó como profesional en Educación. A mis profesores, de quienes he aprendido con gran ahínco.

## **Página del jurado**

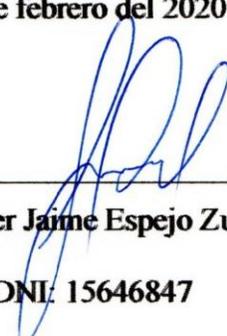
### **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Elmer Jaime Espejo Zubieta, con DNI n.º 15646847 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Educación, Programa de Complementación Académica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño la tesis *“Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en alumnos del primer año de la I.E. Politécnico del Callao”*, es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 23 de febrero del 2020



---

Elmer Jaime Espejo Zubieta

DNI: 15646847

## Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
II. Método	8
III. Resultados	16
IV. Discusión	19
V. Conclusiones	22
VI. Recomendaciones	23
Referencias	24
Anexos	29
Anexo 1: Matriz de consistencia de la investigación	30
Anexo 2: Instrumento	31
Anexo 3: Consentimiento informado	34
Anexo 4: Tablas de resultados estadísticos y sus dimensiones	35
Anexo 5: Certificados de validación del instrumento	36
Anexo 6: Acta de aprobación de originalidad de tesis	39
Anexo 7: Captura de turnitin	40
Anexo 8: Autorización final de trabajo de investigación	41
Anexo 9: Autorización de publicación de tesis	42

## Resumen

La presente tesis titulada “Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos” en estudiantes del primer año de Secundaria de la I.E. Politécnico del Callao, Perú, la investigación de campo fue hecha durante el 2019, cuyo objetivo principal fue determinar un diagnóstico en el manejo de estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en los alumnos, tomando como referencia una muestra de 60 estudiantes en este colegio.

Este trabajo fue realizado a través de una investigación básica y de nivel descriptivo no correlacional, con diseño no experimental – con corte transversal y tipo de enfoque cuantitativo.

El modelo empleado fue el de recolección de datos y el instrumento de este trabajo de investigación fue una encuesta con un cuestionario de 32 preguntas y se desarrollaron en un periodo único de tiempo.

Finalmente, se comprobó que los alumnos muestreados en esta institución para el estudio en el uso de estrategias metacognitivas presentan, de acuerdo a los niveles clasificados en Inicio, Progreso y Logro, resultados de alrededor del 33, 43 y 23 por ciento, respectivamente.

**Palabra clave:** Estrategia metacognitiva, resolución de problemas, ejercicios matemáticos.

## **Abstract**

The present thesis entitled "Metacognitive strategies in solving mathematical problems" in students of the first year of Secondary School of the I.E. Polytechnic of Callao, Peru, the field research was done during 2019, whose main objective was to determine a diagnosis in the management of metacognitive strategies in solving mathematical problems in students, taking as a reference a sample of 60 students in this school.

This investigation was carried out through basic and descriptive non-correlational research, with a non-experimental design - with a cross-section and type of quantitative approach.

The model used was the data collection and the instrument of this research work was a survey with a questionnaire of 32 questions and they were developed in a single period of time.

Finally, it was verified that the students sampled in this institution for the study in the use of metacognitive strategies present, according to the levels classified as Start, Progress and Achievement, results of around 33, 43 and 23 percent, respectively.

**Keywords:** Metacognitive strategy, problem resolution, math exercises.

## I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación está orientada a un diagnóstico del uso de las estrategias metacognitivas en resolución de problemas en las matemáticas en alumnos del primer año de secundaria del colegio Politécnico del Callao. Para el desarrollo de esta investigación, es necesario abordar y comenzar explicando qué entendemos por “estrategias metacognitivas”, su definición comprende acerca de la forma de uso de nuestro conocimiento al emplearlo en una determinada situación, por tal motivo es esencial dominar el conocimiento propio para poder definir qué estrategia utilizaría para resolver dicha situación. Del mismo modo explica Chirinos (2013, P. 63), que el alumno consigue elegir la metodología estratégica adecuada, tomando en cuenta los errores que conoce o puede cometer pero que se encuentra apto para superar y corregir mediante las estrategias metacognitivas, para que no se manifiesten dificultades en su aprendizaje.

A la vez, Chirinos (2013, P.60), afirma lo explicado anteriormente acerca de la conceptualización de la metacognición como cognición sobre la cognición que se refiere al conocer su propio conocimiento. Simultáneamente, la cognición del alumno mediante su aprendizaje habitual, la efectividad de las estrategias que aplica, sus fortalezas y debilidades, el control constante del profesor sobre el avance del estudiante al efectuar sus tareas mediante su toma de decisiones o estrategias metacognitivas que aplica para el éxito en sus resultados.

Por otro lado, podemos darnos cuenta que cada uno maneja sus propias estrategias para resolver cada tipo de circunstancia, según el tema de esta tesis, abordamos las estrategias metacognitivas enfocados a los alumnos al resolver problemas matemáticos. Lo cual, en síntesis, para referirnos al contexto social de cómo se desarrollan la mayoría de alumnos en este aspecto, citamos a Garrido, G. (2017, pág. 5) que, en su trabajo de investigación, manifiesta que la deficiencia en resolución de problemas matemáticos y la comprensión lectora en el Perú están relacionados. Además, según los resultados de la Prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), se muestra que los alumnos, generalmente resuelven con gran facilidad operaciones básicas, tales como la suma, resta, producto y cociente, pero al resolver problemas matemáticos se les genera un gran problema, en vista que no tienen un gran dominio en la comprensión lectora para interpretar el enunciado del problema.

Por lo tanto, es explícito que hace falta el uso y conocimiento de las estrategias metacognitivas en los alumnos. Asimismo, las estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos, deben estar asociados con la comprensión lectora para favorecer la interpretación de los enunciados de los problemas matemáticos a resolver. Dado que, de acuerdo al aporte del autor mencionado, se demuestra por la famosa prueba internacional (PISA), que es evidente la carencia de métodos de estrategias metacognitivas en el Perú.

Pulido (2014, P.48), menciona que, el papel fundamental que desempeña la estrategia cognitiva es apoyar al alumno en lograr sus objetivos cognitivamente en la tarea que está abocada. Podemos afirmar que, la función principal de la estrategia metacognitiva es contribuir en sus conocimientos al alumno para su aprendizaje.

Fernández, D, (2018, pág. 14). En su trabajo de investigación titulada, estrategias metacognitivas en la resolución de problemas para el aprendizaje de los números enteros, desea demostrar que, con el uso de estrategias metacognitivas para aprender a resolver problemas matemáticos, se podría mejorar de manera notable las habilidades de interpretación y razonamiento de problemas, por otro lado, el uso de estrategias metacognitivas proporcionará mayor interés y desarrollo en la autonomía de los alumnos. Para lograr estos propósitos, sugiere el uso de recursos digitales, como son las páginas web, entre otros, los cuales resultarían muy adecuados por la capacidad que tienen los alumnos para manejar estos recursos y otras estrategias de aprendizaje en los recursos digitales, cabe mencionar que, la parte cognitiva en estrategias metacognitivas y recursos digitales los docentes deberían estar en constante capacitaciones para ir de la mano con el avance de la tecnología y no sea luego un problema adicional para el desenvolvimiento con los alumnos en el salón de clase.

Adrianzén, L (2019, pag.21). Nos refiere que, en su trabajo de Investigación realizado con la finalidad de encontrar mejores resultados en los estudiantes al realizar las pruebas nacionales e internacionales, decidieron investigar si hacen uso de las estrategias metacognitivas en el proceso de su aprendizaje, y ¿por qué las estrategias metacognitivas? La respuesta es, por definición sabemos que las estrategias metacognitivas permiten al alumno, saber lo que sabe, nos podría explicar ¿cómo lo aprendió? También cómo podría seguir aprendiendo y como aplicar en su vida cotidiana. Con estos antecedentes podríamos llegar a la conclusión que, es muy importante el

aprendizaje de las estrategias metacognitivas en todas las instituciones educativas sea del nivel primario o secundario para obtener excelentes resultados en las competencias Inter escolares en el área de matemáticas. Sabemos que todo procedimiento para resolver problemas matemáticos, se necesita del conocimiento básico fundamental de las estrategias metacognitivas y también de las estrategias personales, para generar en ellos confianza, seguridad, satisfacción cuando se encuentren frente a un problema matemático y tener que desarrollarlos sin ningún inconveniente hasta llegar al resultado final, motivándoles a tener mucha honestidad, transparencia, perseverancia al aprendizaje de las matemáticas.

Rodríguez (2019), nos refiere que; “la metacognición es la base fundamental para nuestra cognición, en este caso; es muy importante saber que los procesos mentales se organizan para lograr su objetivo del aprendizaje. También podemos afirmar que tenemos tres fases en la metacognición, las cuales son: planificación, supervisión y evaluación". (Pag.38). Estas fases son muy importantes, porque conduce al estudiante a tener mejores resultados al resolver problemas matemáticos, sobre todo en la planificación, raciocinio, comprensión e interpretación y búsqueda de estrategias individuales, donde el alumno podrá identificar con mayor rapidez y precisión el método adecuado antes de plantear un problema matemático para su resolución.

Tambriz (2015, pag.1), tuvo como propósito principal en su trabajo de investigación, demostrar todas las ventajas que le proporcionaría al estudiante aprender a resolver problemas y operaciones algebraicas. El reto de un docente es, conocer a corto plazo las dificultades de sus estudiantes cuando tengan que resolver problemas matemáticos, en este caso el docente asume el rol de guía para que los estudiantes aprendan nuevas técnicas y estrategias con las cuales puedan obtener resultados satisfactorios en la resolución de problemas matemáticos, es muy importante la actualización, la innovación, la aplicación de estrategias metacognitivas en las operaciones básicas algebraicas. Por lo tanto, sería mucho más fácil encontrar el camino correcto para la resolución de problemas matemáticos. En esta, se quedó demostrada la gran importancia que tiene la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de operaciones básicas algebraicas. Es fundamental el aprendizaje de la metacognición en los estudiantes, principalmente en los colegios, desde sus primeros años en el nivel de secundaria y su aplicación para empezar resolviendo las operaciones básicas del álgebra y poco a poco ir incrementando la intensidad de los ejercicios y buscar las estrategias o métodos de resolución de problemas matemáticos.

Rodríguez (2005, p. 28), refiere que, los conocimientos de interacción entre los procesos metacognitivos y los diversos tipos de problemas matemáticos, necesita de una amplia investigación para mejorar el rol de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos. Es decir, el alumno teniendo los conceptos claros de metacognición y sus estrategias necesarias, muy pocas veces llegan con éxito a la respuesta de un problema matemático planteado.

Como señala Pulido (2014, P. 47). Al resolver problemas matemáticos, sugiere un análisis de manera exhaustiva el enunciado del problema multiplicativo para saber si se trata de un producto o cociente para hallar la respuesta, es un proceso cognitivo, cuando el proceso que se está realizando es una actividad cognitiva. En otras palabras, Pulido explica que, si el alumno no tiene los conocimientos básicos para analizar, planificar y plantear las estrategias o métodos para resolver un problema matemático, tendrá dificultad para identificar el método adecuado más accesible a la resolución del problema matemático planteado.

Por otro lado, Pulido también manifiesta en páginas siguientes, la importancia que tiene la adquisición de conocimientos previos, antes de recibir las clases de su profesor. Asimismo, refiere que el objetivo principal de las estrategias metacognitivas es complementar su aprendizaje académico y su rendimiento eficiente.

La resolución de un problema algebraico para Díaz (2015, p. 30) viene a ser la aplicación de una variedad de métodos y estrategias que van a llevar al alumno a encontrar una solución a su problema, de tal manera que, el alumno cumple sus propósitos para hacer realidad sus metas y objetivos.

Según Quintero, E. (2014, P. 38), afirma que, en la mayoría de los casos se observa que el profesor es el indicado en llevar los conocimientos al salón de clases y que en pocas oportunidades es refutada su posición por el alumno, porque ningunos toman la iniciativa para abordar los temas de forma autónoma, espontánea o de investigación. en diversas oportunidades las matemáticas son interpretadas por los alumnos como un juego memorístico con buen nivel de complejidad integrado por reglas formales y operaciones exactas.

Roque, (2009), manifiesta que, el término de resolución de problemas matemáticos se ha transformado en un eslogan que acompaña en diversos conceptos de lo que es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y porqué debemos enseñar matemáticas en general y resolución de problemas matemáticos en general

El planteamiento general de esta investigación es saber ¿Cómo se presentan las estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. Politécnico del Callao-2019?, para ello tenemos la siguiente interrogante ¿Cómo se presenta el nivel de conocimiento sobre las estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. Politécnico del Callao-2019?

El objetivo general de este estudio es, realizar un diagnóstico en el uso de las estrategias metacognitivas empleadas en el proceso cognitivo de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria del C.E. Politécnico del Callao-2019. Dentro de los objetivos específicos tenemos la determinación cuantitativa del uso de estrategias metacognitivas en los niveles de planificación, supervisión y evaluación, realizado con los alumnos del primer año del colegio estatal Politécnico del Callao, los cuales nos darán una información exacta de la cantidad de alumnos de la muestra que hacen uso de e las estrategias metacognitivas en la resolución de los problemas de matemáticas, cabe recalcar que cada nivel es muy importante para el aprendizaje del alumno, como nos indica el objetivo de la planificación que muy importante sin el dominio de ello, el alumno tendrá múltiples problemas para el planteamiento, para el razonamiento de la parte del enunciado del problema y así poder determinar la fórmula correcta que será aplicada para su resolución, del mismo modo el objetivo de la supervisión es fundamental su aprendizaje y dominio, con este objetivo el alumno tendrá la oportunidad de resolver el problema con la supervisión del docente , para ello tendrá pleno conocimiento del dominio de sus estrategias y métodos para resolver los problemas de matemáticas que les plantea y poder llegar a la respuesta correcta del problema y por último el objetivo de la evaluación, en esta parte el alumno demostrará toda la parte cognitiva en estrategias metacognitiva y resolución de problemas matemáticos, porque tendremos la parte cuantitativa que nos indicará cuantos alumnos encontraron el camino al éxito que servirá como motivación para los demás alumnos.

Pulido (2014, P.59), define a un problema como una propiedad relacionada a una tarea de matemáticas, a la vez es una relación entre el estudiante y la tarea. La palabra problema se usa en un sentido relativo, como un ejercicio complejo en resolver para el estudiante.

Por otro lado, Blanco L, Cárdenas J, Caballero A. (2015, p, 84), define que, en una situación en la que se formula una tarea para ser resuelta en un ambiente de discusión, incertidumbre y de comunicación se pretende alcanzar unos objetivos. En este propósito cuantitativo o no, pero que debe requerir técnicas Matemáticas, el método a desarrollarse no debe ser conocido de manera inmediata y fácilmente. El estudiante deberá investigar los métodos y estrategias para resolver el problema, para llegar a una solución con una buena actitud que lo motive.

Caipa & Torres (2016, revista), en términos generales, “un problema se identifica cuando existen dificultades para resolver entre una situación dada y a la que se quiere llegar, también se debería encontrar el método correcto para llegar del estado inicial al estado final, un constante apoyo del docente de matemáticas hacia los alumnos para que puedan resolver los problemas de matemáticas. En ese sentido, el profesor es el indicado en proporcionar al alumno nuevas estrategias para que con ello resuelvan los problemas de matemáticas.

<b>Etapa</b>	<b>Aspecto</b>
<b>Comprender el problema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En esta primera etapa el matemático Polya recomienda interpretar y planificar bien el problema para poder ubicar la incógnita, los datos, la condición del problema para poder desarrollarla.</li> </ul>
<b>Concebir un plan</b>	En esta segunda etapa se buscará un plan para resolver el problema identificando y comparando problemas semejantes, problemas relacionado con el mismo, buscar teoremas para su aplicación, identificar problemas similares que se podría utilizar como modelo, usar métodos diferentes empleados en otros problemas, si puede resolver el problema propuesto tratar de resolver problemas semejantes al propuesto, un problema con las condiciones más accesibles para llegar a la respuesta, verificar el empleo de todos los datos y condiciones.
<b>Ejecución del plan</b>	En esta tercera etapa viene la aplicación o ejecución del plan teniendo en cuenta todos los datos y condiciones de la etapa dos y comprobar cada uno de los pasos y las verificaciones correspondientes para tener una buena ejecución del problema.

<b>Visión retrospectiva</b>	En esta cuarta etapa se procederá a la verificación del resultado del problema planteado teniendo en cuenta el uso de las propiedades y condiciones correspondientes. Verificar si existe otro método para su resolución.
-----------------------------	---

Cuadro N° 1 modelo planteado por el matemático Polya.

Adrianzén (2019, pag.25). Esta investigación se justifica, porque nos permite diagnosticar el nivel de conocimiento, dominio y aplicación que manifiestan los estudiantes con respecto a las estrategias metacognitivas en el proceso de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Con estas facilidades el estudiante desarrollará un alto índice de confianza y seguridad al enfrentarse a los concursos de matemáticas a nivel inter- escolar. También influirá en la autodirección de su aprendizaje en el desarrollo en su vida cotidiana, dándoles niveles muy importantes a los conceptos de estrategias, competencias, resolución de problemas, capacidad actitudinal en las variadas sesiones de aprendizaje.

Identificar las estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del primer año de secundaria del C.E. Politécnico del Callao-2019.

## **II. MÉTODO**

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

El tipo de estudio se constituye básico, pues solo conlleva a ampliar el cuerpo de conocimientos, teorías y postulados sobre la variable en cuestión, de la misma forma el estudio de tipo básica sirve para entender mejor el problema y darle un sustento teórico más amplio llegando solo a describir y conocer las teorías que la sostienen.

La investigación básica, según Vargas (2009, p. 158), “también conocida como una investigación exacta o investigación fundamental pura. Esto significa que podría servir como base fundamental para realizar estudios posteriores de mayor profundidad con posibles soluciones a los problemas planteados”. Es decir, la investigación básica conocida como investigación fundamental pura, la cual se ocupa del objeto de estudio sin considerar una aplicación inmediata, pero se debe tener en cuenta que, en base a los resultados y descubrimientos obtenidos podrían surgir nuevos avances científicos.

En una jerarquía del objeto de estudio podemos identificar que la presente investigación se ubica en el nivel descriptivo, ya que la variable de estudio será analizada observada y descrita por el investigador. De la misma manera, el nivel descriptivo por el objetivo de estudio, solo busca cuantificar y describir una realidad problemática constituyéndose como diagnóstico para entender mejor el problema.

Según Garrido (2017), en su trabajo de investigación representa un estudio estadístico del tipo descriptivo, porque busca recoger información para conocer la realidad tal y como se presenta en una determinada situación espacio – temporal, P (27).

Mediante este enfoque entendemos lo que significa medición para la investigación, pues desde una óptica cuantitativa positivista el conocimiento está en el objeto llegando a ello mediante la observación, el análisis y las pruebas hipotéticas deductivas. En este enfoque se llega a conocer la verdad mediante la fragmentación de los objetos en sus partes para el análisis y la medición, es por ello que la estadística como herramienta juega un papel vital por la medición, cuantificación, procesamiento y análisis de datos numéricos.

Se empleo el enfoque cuantitativo al instrumento de evaluación (cuestionario de 32 preguntas) obteniéndose los resultados de las dimensiones en diferentes cantidades de acuerdo al informe de cada alumno.

El diseño de investigación en esta tesis es de tipo “no experimental” porque realizamos un estudio a la variable sin que sufra cambios ni modificaciones, realizando aportes textuales. Como explica el diseño de investigación Kerlinger (2002, pág. 81)), el diseño es una planificación que se construye bajo una estrategia para responder a las preguntas de investigación, a través de la demostración de la hipótesis se obtendrán nuevos conocimientos, Cuando nos referimos a un diseño no experimental tratamos a las variables como entes sin objeto de manipulación, sino solo observarlos o estudiarlos en su contexto natural tal como se presentan, así mismo se les conoce diseño de corte transversal por recoger información de la realidad en un solo momento sin llegar a la causalidad entre variables.

Se aplicó el análisis de las estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer año del colegio Politécnico del Callao, mediante el instrumento de evaluación para su diagnóstico en el uso de estrategias metacognitivas, para contribuir con los aportes textuales necesarios.

M ----- OX

*Figura 1.* Diseño de investigación

**Dónde:**

M = muestra de investigación (60 alumnos)

O<sub>x</sub> = Observación de la variable (Estrategias metacognitivas)

## 2.2 Escenario de estudio

Escenario de estudios, el trabajo de investigación denominada; “Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos” se llevó a cabo en la Institución educativa estatal Politécnico del Callao, en la provincia del Callao, ubicada en la av. Elmer Faucett s/n frente al distrito de Carmen de la Legua – Callao, con los alumnos del primer año de las secciones a, b y c, de los cuales sacamos una muestra de 60 alumnos entre las 3 secciones, 1° A= 20, 1°B= 23 y 1°C = 17.

En el periodo de agosto a diciembre del 2019. Se coordinó una cita con la Sra. directora del colegio para solicitar el permiso correspondiente, el cual nos fue concedido. Aceptada la reunión, se presentó una solicitud para que conceda a una reunión para proseguir y evaluar a los alumnos mediante nuestro instrumento, en dicha reunión llegamos a un acuerdo que el trabajo de investigación se realizaría con los alumnos del primer año de secundaria, porque le serviría como base para realizar algunas mejoras y facilidades para un mejor aprendizaje de los alumnos.

Luego coordinamos con los docentes de matemáticas de las secciones a, b y c del primer año de secundaria, para ver el nivel de conocimiento con el que están ingresando al colegio y no tuvimos ningún inconveniente al respecto. Para ello, me dieron la facilidad de escuchar las clases en las mencionadas secciones para tener mayor objetividad en el desenvolvimiento real de los alumnos para ejecutar el trabajo de investigación, en el ínterin de las visitas al salón de clases tuve la oportunidad de hacer la encuesta para determinar el diagnóstico del uso de estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en las diversas secciones mediante un instrumento de evaluación, que consistía en un cuestionario de 32 preguntas, se vio un excelente clima laboral entre los docentes de dicha institución educativa con los cuales tenía contacto al realizar este trabajo de investigación.

Operacionalización de variable

vari able	definición	dimensiones	indicadores	ítems	escala	rango por dimensión	rango variable	por
ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN MATEMATICAS	Capacidad de estudiante para conocer, comprender y evaluar las acciones que utiliza para resolver un problema de matemáticas.	Planificación	Comprender y definir el problema	1,2,3,4,5, 6,7,8,9,1 0,11,12		inicio (0--9 proceso (10 –12) logro (13—24)	inicio (0—26) proceso (27 –31) logro (32—64)	
			Precisar reglas y condiciones		siempre =2 a veces = 1 nunca = 0			
			decidir un plan de acción					
			Anticipar las consecuencias de las acciones					
			Supervisión		Determinar la efectividad de las estrategias de solución.	13,14,15, 16,17,18,	inicio (0—7) proceso (10 –11) logro (12—20)	
				Descubrir errores	19,20,21,			
				Reorientar las acciones	22			

<b>Evaluación</b>	Establecer correspondencia	23,24,25,	inicio (0—7)
	entre objetivos y resultados	26,27,28,	proceso (8 –10)
	alcanzado	29,30,31,	logro (11—20)
	Decidir sobre la mejor solución	32	

## 2.3 Participantes

### Población y Muestra

#### *Población*

<b>I. Educativa</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>I.E. Politécnico del Callao</b>	1.° A	20	33.4
	1.° B	23	38.3
	1.° C	17	28.3
Total		60	100.0

*Fuente: Tomada de los registros de la institución educativa*

En nuestro caso el estudio se realiza al total de la población, constituyéndose una muestra censal, por el reducido tamaño de los estudiantes. La muestra utilizada es de 60 alumnos.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Hernández, et al. (2014, p.217). Dentro de la técnica utilizada encontraremos a la encuesta, por ser un modo de recolección de datos de manera versátil y en tiempo real, asignando valores a las respuestas y percepciones de los encuestados de manera objetiva y sistemática. Dentro de esta técnica existen varios instrumentos de recolección de datos, dentro de los cuales uno de ellos es pertinente para nuestro estudio siendo el cuestionario que nos permitió recoger información sobre las estrategias metacognitivas en los estudiantes.

La validez es entendida por Hernández (2014, p. 210) como “el grado que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. Dicho esto, se procedió a validar el instrumento a través de juicio de experto donde tres especialistas del tema, quienes revisaron los instrumentos que se utilizó y corroboraron el cumplimiento satisfactorio de la calidad en la recolección de información en esta tesis.

Respecto a la confiabilidad del instrumento, para Kerlinger (2002, pág. 91) es “...el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Es decir, en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales...”. Desde esta perspectiva llegar a la confiabilidad significó aplicar el instrumento como una prueba piloto a un grupo de estudiantes con similares características, el cual fue la muestra de 60 alumnos del colegio Politécnico del Callao. Con los resultados obtenidos, se elaboró la tabulación y procesamiento, por lo cual a continuación se presenta los resultados de la prueba del cuestionario, la misma que parece al final en los anexos. (Ver anexo N° 2, Tabla 3)

#### **Criterio de confiabilidad valores.**

No es confiable -1 a 0

Baja confiabilidad 0.01 a 0.49

Moderada confiabilidad 0.5 a 0.75

Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89

Tabla 2

Instrumento	Kuder Richardson	N° de ítems
Cuestionario de	0,83	32

*Fuente: prueba piloto*

*Coefficiente de confiabilidad de la Variable: Estrategias metacognitivas*

## **2.5. Procedimiento**

Esta investigación se realizó con el apoyo de la parte de la estadística, el objetivo de este estudio fue hacer un diagnóstico del uso de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Para ello se empleó el instrumento de evaluación que consta de un cuestionario de 32 preguntas debidamente validadas a una muestra de 60 alumnos.

En primer lugar, el estudio se realizó en la institución educativa estatal Politécnico del Callao, con los alumnos del primer año de secundaria. Por lo cual, se coordinó una cita con la directora del colegio para solicitar la autorización para realizar la encuesta a estudiantes de matemática para este trabajo de investigación. (Ver Anexo N° 3)

Luego se coordinó con los docentes del aula de matemáticas para la aplicación de la encuesta de estrategias metacognitivas, e identificamos a los alumnos de salones de primer año de secundaria, los estudiantes más adecuados para este estudio, por ser alumnos en inicio del periodo académico del nivel secundario. De este modo, se empleó la encuesta a los tres salones del primer año de secundaria, obteniendo una muestra de 60 alumnos.

Seguidamente, se adjuntó los resultados obtenidos, obteniéndose diferentes cantidades en las dimensiones de Planificación, Supervisión y Evaluación. Asimismo, se realizó esta medición con indicadores en porcentaje (%) y frecuencia, y los rangos de dimensión Inicio, Proceso y Logro. (Ver anexo N° 4)

Por último, se realizó el análisis e interpretación de los datos cuantitativos obtenidos de los estudiantes, de esta manera se ejecutó la investigación correspondiente y se plasmó en esta tesis.

## **2.6 Métodos de análisis e interpretación de datos**

Con respecto al tratamiento estadístico de los datos, después de haber levantado toda la información necesaria sobre la medición de las variables se procesó los datos tanto en el programa Excel y el software SPSS- versión 22, la cual facilitó su tratamiento y la elaboración de tablas, a través de dichas tablas se pudo identificar las dimensiones como: la planificación de la tarea, supervisar las estrategias y evaluar los resultados de acuerdo a los objetivos, de esta manera obtuvimos resultados concretos que nos han permitido identificar indicadores que nos permitieron evidenciar actitudes metacognitivas en el proceso de aprendizaje de los alumnos de las institución educativa.

## **2.7. Aspectos éticos**

En cuanto a la aplicación de aspectos éticos en la investigación se precisa que la información está debidamente citada y cumple las normas de referencia y citación a nivel internacional de acuerdo al manual sexta edición APA.

La investigación propiamente dicha también cumplió las normas de privacidad de identidad y respeto por la libertad para con los estudiantes observados y con el consentimiento de las autoridades de la institución educativa.

### III. RESULTADOS

**3.1. Planificación.** Como se observa en la tabla 2 sobre la dimensión de planificación como estrategia metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos, del 100 % de la población de estudio el 41,7 % manifiesta estar en un nivel de inicio sobre dicha estrategia, pues esto se entiende que los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos no planifican los procesos y rutas en la solución de los mismos, por otro lado el otro 41,7 % se ubica en proceso lo cual significa que este grupo de estudiantes hacen uso de una planificación limitada sin fijar objetivos claros para la resolución de problemas, mientras que el 16,6 % se ubica en el nivel de logro lo cual nos dice que hacen uso de una buena estrategia de planificación tanto para plantear y resolver los problemas matemáticos.

Tabla 2

	Frecuencia	Porcentaje
INICIO	25	41,7
PROCESO	25	41,7
LOGRO	10	16,6
Total	60	100,0

*Niveles de planificación como estrategia metacognitiva en estudiantes de secundaria*

**3.2. Supervisión.** Como se observa en la tabla 3 sobre la dimensión de supervisión como estrategia metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos, del 100 % de la población de estudio el 30 % de estudiantes se ubica en el nivel inicio, lo cual nos hace ver que este grupo todavía no está en la capacidad de percibir la efectividad de las estrategias de solución así como identificar los errores; mientras que el 56,7 % se ubica en el nivel de proceso considerando la efectividad de las tareas al momento de resolver los problemas y solo el 13,3 % se ubica en el nivel de logro, es decir hacen un buen acompañamiento de la efectividad detectando errores y reorientado las acciones para resolver los problemas.

Tabla 3

	Frecuencia	Porcentaje
INICIO	18	30,0
PROCESO	34	56,7
LOGRO	8	13,3
Total	60	100,0

*Niveles de supervisión como estrategia metacognitiva en estudiantes de secundaria*

**3.3. Evaluación.** Como se observa en la tabla 4 sobre la dimensión de evaluación como estrategia metacognitiva en la resolución de problemáticos, del 100 % de la población de estudio el 28.3 % manifiesta estar en un nivel de inicio sobre dicha estrategia, pues esto se entiende que los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos no planifican los procesos y rutas en la solución de los mismos, por otro lado el otro 51.7 % se ubica en proceso lo cual significa que este grupo de estudiantes hacen uso de una planificación limitada sin fijar objetivos claros para la resolución de problemas, mientras que el 20.0 % se ubica en el nivel de logro, lo cual nos dice que hacen uso de la estrategia de evaluación para plantear y resolver los problemas matemáticos.

Tabla 4

	Frecuencia	Porcentaje
INICIO	17	28,3
PROCESO	31	51,7
LOGRO	12	20,0
Total	60	100,0

*Niveles de evaluación como estrategia metacognitiva en estudiantes de secundaria*

## Estrategias metacognitivas

Como se observa en la tabla 5 sobre la dimensión de planificación como estrategia metacognitiva en la resolución de problemáticos, del 100 % de la población de estudio el 33.3 % manifiesta estar en un nivel de inicio sobre dicha estrategia, pues esto se entiende que los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos no planifican los procesos y rutas en la solución de los mismos, por otro lado el otro 43.4% se ubica en proceso lo cual significa que este grupo de estudiantes hacen uso de una planificación limitada sin fijar objetivos claros para la resolución de problemas, mientras que el 23.3 % se ubica en el nivel de logro lo cual nos dice que hacen uso de un buena estrategia de planificación tanto para plantear y resolver los problemas matemáticos.

Tabla 5

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	INICIO	20	33,3
	PROCESO	26	43,4
	LOGRO	14	23,3
	Total	60	100,0

*Niveles de planificación como estrategia metacognitiva en estudiantes de secundaria.*

#### IV. DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación plantea conocer los niveles de estrategias metacognitivas al momento de aprender matemáticas en estudiantes de secundaria, siendo necesario mencionar que los procesos metacognitivos son subjetivos en cada sujeto y por ende las mediciones en estas variables son aproximaciones desde la percepción de los estudiantes, para lo cual los instrumentos para nuestra investigación es un cuestionario con escala tipo Likert.

Los resultados preliminares de la investigación reportan que a nivel de la variable estrategias metacognitivas como se muestra en la tabla 2 el 41.7 % de la población se ubican en el nivel inicio al aplicar estrategias metacognitivas al momento de realizar tareas en matemáticas, este resultado nos indica, que los alumnos no cuentan con asesoramiento adecuado en estrategias metacognitivas para resolver los problemas matemáticos, es decir, un área o centro de estudio para realizar talleres de matemáticas , charlas y capacitaciones para los docentes y alumnos del área de matemáticas.

Esta etapa de inicio es básico para que el alumno empiece a conocer las diferentes formas de plantear un problema matemático, más aun tratándose de los alumnos del primer año de secundaria, donde a muchos de ellos empieza a gustarles el curso de las matemáticas y un 41.7 % de alumnos todavía están en una etapa de inicio digamos casi la mitad del aula de clases, este resultado es como para tomar en cuenta y tomar decisiones para cambiar las formas y método de enseñanza en dicho colegio para que en el futuro pueda alcanzar un porcentaje mayor, allí estaríamos hablando de un avance en estrategias metacognitivas para resolver problemas matemáticos, mientras que el otro 41,7 % se ubica en proceso, quiere decir que, de la muestra tomada un porcentaje menor al 50% de los alumnos del primer año de secundaria carecen de conocimientos de estrategias metacognitivas para resolver problemas matemáticos, los alumnos que no tengan recursos propios de aprendizaje como estrategias, métodos u otros medios complementarios que les sirva de apoyo para la resolución de problemas matemáticos, con ello se encontraran con ventajas para obtener buenos resultados y llegar por el camino del éxito. y el 16,6 % se ubica en el nivel de logro, se nota claramente que este resultado del 16.6% de la muestra es muy baja para el total de la muestra, es decir pocos alumnos del total de la muestra tienen claro el camino del éxito, es muy necesario concientizar al alumnado en los colegios para que le pongan más empeño en el estudio y al docente para que tenga mayor llegada al alumnado en sus clases, mayor comunicación para generar confianza en el alumnado y poder recoger las inquietudes de los

alumnos en aras de la mejora en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo ideal sería incrementar este porcentaje de logro para que la institución educativa tenga suficientes recursos humanos para elegir los candidatos para una competencias nacional o internacional inter escolar en matemáticas y así podamos seguir mejorando en el ranquin de la competencia a nivel mundial.

Estos porcentajes presentados nos indican que, la aplicación de estrategias metacognitivas no se están aplicando en su total dimensión para la enseñanza y aprendizaje de los alumnos, es necesario modificar la forma y modelo de enseñanza, en este sentido el colegio deberá buscar un nuevo modelo de enseñanza aprendizaje que le permita al alumnado aprender con facilidad y obtener nuevos hábitos en el estudio y aprendizaje desde los primeros años de la etapa escolar, es decir, cambiando la forma tradicional por la moderna para dejar que el alumno tome la iniciativa en investigar nuevas formas de aprendizaje, formando grupos o círculos de estudio para que puedan innovar y complementar sus estrategias de aprendizaje y se vea reflejado el uso de estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos, dándoles la oportunidad que puedan desarrollar sus habilidades y destrezas con las matemáticas.

Estos resultados presentados tienen una similitud al trabajo de Quinteros (2014), cuando menciona que en su muestra analizada obtiene un porcentaje elevado que no utilizan estrategias metacognitivas en el aprendizaje de algebra en estudiantes de 11 a 13 años , conociendo que esta edad es oportuna para trabajar la parte reflexiva y metacognitiva en los estudiantes, estas disyuntivas nos conlleva a innovar métodos y estrategias que nos abran el camino para facilitar a descubrir las habilidades del estudiante en su proceso de aprender a aprender.

Referente a la dimensión planificación se menciona que el 41, 7 % manifiesta estar en un nivel de inicio sobre dicha estrategia, pues esto se entiende que los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos no planifican los procesos y rutas en la solución de los mismos, vemos que les falta interpretar el enunciado del problema, sabemos que eso se logra con la práctica de la comprensión lectora, también es la aplicación de estrategias de aprendizaje; por otro lado el otro 41,7 % se ubica en proceso lo cual significa que este grupo de estudiantes hacen uso de una planificación limitada sin fijar objetivos claros para la resolución de problemas, debido al poco conocimiento de estrategias para afrontar estos problemas de matemáticas, mientras que el 16, 6 % se ubica en el nivel de logro estos resultados se relacionan con la teoría de Jaramillo y Osses (2008) cuando menciona que, las estrategias metacognitivas es un medio de aprendizaje dirigidas al aprendizaje de las operaciones y procesos mentales, de esta manera las investigaciones

confirman que el proceso cognitivo es lógico y secuencial cuando realizamos operaciones y todas estas acciones son planificadas.(Pulido, 2014, Bara, 2001).

En los procesos metacognitivos en el nivel de supervisión, los resultados anuncian que el 30 % de estudiantes se ubica en el nivel inicio, lo cual nos hace ver que este grupo todavía no está en la capacidad de percibir la efectividad de las estrategias de solución así como identificar los errores, también es importante mencionar que en esta etapa el estudiante debe saber identificar las variables, las incógnitas y todos los datos que trae el problema para que le sea más fácil buscar la fórmula correcta para plantear los ejercicios que les hayan asignado en el colegio, mientras que el 56,7 % se ubica en el nivel de proceso; este nivel es muy importante y solo el 13,3 % se ubica en el nivel de logro, según estos resultados la gran mayoría de la muestra se ubica en el nivel proceso seguido del nivel de inicio , esto nos indica que aún falta desarrollar estos procesos de supervisión siendo vital para monitorear los procesos metacognitivos, tal como lo señala Chirinos (2013) cuando menciona que la efectividad de las estrategias metacognitivas se basa en el conocimiento de la naturaleza del aprendizaje y como la supervisión cumple una tarea fundamental en el aprendizaje a través de la información y la toma de decisiones.

En cuanto a la evaluación como proceso y evidencias sobre el proceso metacognitivo el 41,7 % manifiesta estar en un nivel de inicio sobre dicha estrategia, el 41,7 % se ubica en proceso lo cual significa que este grupo de estudiantes hacen uso de una planificación limitada sin fijar objetivos claros para la resolución de problemas, mientras que el 16,7 % se ubica en el nivel de logro, estos resultados coinciden con Aragón y Caicedo (2009) el cual menciona la influencia de las estrategias metacognitivas en la comprensión, la misma que establece hacer una evaluación de los procesos como estrategia y regulación de nuestros propios aprendizajes, asimismo Jaramillo y Osses (2008), menciona que las estrategias metacognitivas, en cambio, se emplean para supervisar y evaluar la aplicación de las estrategias cognitivas quedando claro que la evaluación a las propias estrategias metacognitivas es un recurso para regular y direccionar los aprendizajes de manera eficaz y significativa.

## **V. CONCLUSIONES**

### **Primera.**

De acuerdo al objetivo específico 1 sobre el nivel de planificación como estrategia metacognitiva al momento de resolver problemas matemáticos, el 41 % de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, mientras que el otro 41 % se encuentra en proceso y el 16 % en el nivel de logro.

### **Segunda.**

De acuerdo al objetivo específico 2 sobre el nivel de supervisión como estrategia metacognitiva al momento de resolver problemas matemáticos, el 30 % de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, mientras que el otro 56,7 % se encuentra en proceso y el 13 % en el nivel de logro.

### **Tercera.**

De acuerdo al objetivo específico 3 sobre el nivel de evaluación como estrategia metacognitiva al momento de resolver problemas matemáticos, los resultados reportan que el 28 % de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, mientras que el otro 51,7 % se encuentra en proceso y el 20 % en el nivel de logro.

### **Cuarta.**

De acuerdo al objetivo general sobre el nivel de estrategia metacognitiva al momento de resolver problemas matemáticos, el 33.3% de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, mientras que el otro 43.4 % se encuentra en proceso y el 23.3 % en el nivel de logro.

## VI. RECOMENDACIONES

**Primera.** De acuerdo a los resultados en la planificación como estrategia metacognitiva, se recomienda una retroalimentación al inicio de clases en estrategias metacognitivas para facilitar al alumno la ubicación del método más adecuado que le conduzca a la solución del problema en el menor tiempo posible.

**Segunda.** En el proceso de supervisión recomendamos aplicar todas las estrategias y métodos para ejecutar la solución del problema, por qué dependerá de esta dimensión para el éxito del alumno en una competencia de resolución de problemas matemáticos en su vida académica.

**Tercera.** Es muy importante la comunicación entre docente y alumno para unificar criterios en cuanto al aprendizaje y la asignación excesiva de tareas para su domicilio para no provocar la frustración del estudiante generando pavor a las matemáticas.

## REFERENCIAS

- Abdolhossini A. (2012). The effects of cognitive and meta-cognitive methods of teaching in mathematics. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812022719>
- Adriansén, L. (2019). Estrategias metacognitivas para el aprendizaje de la matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de la institución educativa de jornada escolar completa "pedro Ruiz gallo" del distrito Ignacio escudero de la provincia de Sullana – 2018, recuperada de, [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4107/MAE\\_EDUC\\_MAT\\_1901.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4107/MAE_EDUC_MAT_1901.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Aragón, L. & Caicedo A. (2009). La enseñanza de estrategias metacognitivas para el mejoramiento de la comprensión lectora. Recuperada de [http://portales.puj.edu.co/psicorevista/components/com\\_joomlib/ebooks/PS12-9.pdf](http://portales.puj.edu.co/psicorevista/components/com_joomlib/ebooks/PS12-9.pdf)
- Bernal, C (2010). Metodología de la investigación, administración, economía: recuperada de: [file:///C:/Users/ELMER/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%203era.%20Edici%C3%B3n%20Bernal%20\(%20PDFDrive.com%20\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ELMER/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%203era.%20Edici%C3%B3n%20Bernal%20(%20PDFDrive.com%20)%20(1).pdf).
- Blanco L, Cárdenas J, Caballero A. (2015). La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria, recuperada de [http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas\\_9788460697602.pdf](http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf)
- Cázares, Páez & Pérez M. (2020). *Discusión teórica sobre las prácticas docentes como mediadoras para potencializar estrategias metacognitivas en la solución de tareas matemáticas.* Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol32/1/10REM32-1.pdf>
- Caipa, S & Torres, W (2016), (2016), Aplicación de procesos metacognitivos en la resolución de problemas en la estructura aditiva con números enteros en estudiantes de quinto grado,

recuperada de: <https://www.compartirpalabramaestra.org/academia/alianza-gimnasio-campestre-compartir/metodologia-polya-en-resolucion-de-problemas>.

- Castañeda & Abad C. (2020). *Estrategias metacognitivas en el desarrollo de competencias matemáticas del Centro Pre-Universitario-CEPREVI-UNFV, Lima, 2019* (Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Educación). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43940>
- Chirinos, N. (2013). *Estrategias metacognitivas en el proceso de investigación científica*. Recuperado de [helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/11542/2014000000861.pdf](http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/11542/2014000000861.pdf).
- Dávila J. (2018). *La Resolución de problemas como estrategia metodológica en el aprendizaje de la matemática. Una experiencia exitosa del colegio Villa Caritas en el examen del Pronóstico Potencial Universitario PPU* (Trabajo de investigación para la obtención del grado académico de bachiller en educación, Lima, Perú). Recuperado de <http://repositorio.ftpcl.edu.pe/handle/FTPCL/256>
- De Corte & Verschaffel, L. (2003). *El desarrollo de habilidades de autorregulación en la solución de problemas matemáticos. Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 32(1), 286-305
- Díaz, B. (2015). *La comprensión lectora y la resolución de problemas algebraicos en alumnos de primer año de secundaria de una Institución educativa particular del cercado de Lima*. Recuperado de [http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/731/1/diaz\\_be.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/731/1/diaz_be.pdf).
- Fernández, D (2018). *Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas para el aprendizaje de los números enteros, en la universidad de Manizales*, recuperada de: <http://167.249.43.80/jspui/bitstream/11182/556/1/Estrategias%20metacognitivas%20en%20la%20resoluci%C3%B3n.pdf>.
- Garrido, G. (2017). *Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en alumnas de sexto grado de una institución educativa estatal del distrito de Barranco*. Recuperada de: <http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1544/GEGARRIDOV.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Girón T., García O. & Ligia I. (2013). *Estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: una intervención en el aula para determinar las implicaciones de la implementación de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado de <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1073>
- Huamaní, M. (2015). Estrategias metacognitivas para desarrollar la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de tercer grado de secundaria. Recuperada de, [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/usil/2053/2/2015\\_huamani.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/usil/2053/2/2015_huamani.pdf)
- Hernández, R.(2014).Metodología de la investigación, recuperada de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- Iguarán, Arciniegas A. (2013). *Diagnóstico de los procesos de atención y habilidades metacognitivas en niños de 4 a 5 años de edad, en el Agustín Nieto Caballero de la ciudad de Santa Marta (Colombia) y diseño de un programa de intervención para potencializar los mismos*. Universidad del Magdalena. Colombia. Recuperado de <http://repositorio.unimagdalena.edu.co/jspui/bitstream/123456789/688/1/SP-00086>
- Iriarte, A & Sierra I (2011). *Estrategias Metacognitivas en la resolución de problemas Matemáticos*. Recuperada de <https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/estrategiasmetacognitivasenlaresolucion3b3ndeproblemasmatemc3a1ticos1.pdf>
- Jaramillo, S & Osses S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. Recuperada: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071807052008000100011&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071807052008000100011&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Jiménez, Puente, Alvarado & Arrebillaga L. (2009). *Measurement of metacognitive strategies using the reading awareness scale ESCOLA*. URL: [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/812/Art\\_18\\_308\\_eng.pdf?sequence=1](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/812/Art_18_308_eng.pdf?sequence=1)
- Kendir F. & Sahin S. (2013). *The effect of using metacognitive strategies for solving geometry problems on students' achievement and attitude*. URL: <https://academicjournals.org/journal/ERR/article-abstract/EE6CB4C41375>

- Kerlinger, F (2002) (texto, investigación del comportamiento), recuperada de:  
<https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>.
- Medina, D. & Nagamine, N. (2019). Estrategias de aprendizaje autónomo en la comprensión lectora de estudiantes de secundaria, recuperada de  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n2/a06v7n2.pdf>
- Moreno A. & Daza B. (2014). *Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de la matemática*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/10689/>
- Özsoy G. & Ataman A. (2009). *The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem-solving achievement*. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effect-of-Metacognitive-Strategy-Training-on-%C3%96zsoy-Ataman/6eae24ccc9ac36e03bb748c4bbe6970de116430a>
- Pérez M. (2020). La actitud del docente de aula para gestionar procesos educativos transversales en educación primaria en la Institución Educativa Particular Domingo Savio Surco (TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE Doctora en Educación). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Recuperado de  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44432>
- Pulido, I. (2014). *Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del colegio Agustín Fernández, durante la resolución de problemas matemáticos*. Recuperado de  
<http://funes.uniandes.edu.co/10690/1/Pulido2014Procesos.pdf>
- Quintero, E. (2014). *Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria*. Recuperado de  
<http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/863/1/tesis%20pdf.pdf>.
- Rastegar A., Ghorban R., Salim A., & Akbari A. (2010). *The relation of epistemological beliefs and mathematics achievement: the mediating role of achievement goals, mathematics self-efficacy, and cognitive engagement*. URL:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810015600>

- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Recuperado de <http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf>.
- Rodríguez. A. (2019). *Estrategias metacognitivas y comprensión lectora en estudiantes universitarios*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/331218394\\_Estrategias\\_metacognitivas\\_y\\_comprension\\_lectora\\_en\\_estudiantes\\_universitarios](https://www.researchgate.net/publication/331218394_Estrategias_metacognitivas_y_comprension_lectora_en_estudiantes_universitarios).
- Roque, J. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. Recuperado de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1704/1/Roque\\_sj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1704/1/Roque_sj.pdf).
- Salazar, I., & Heredia, Y. (2019). Estrategias de aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de Medicina. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.005>
- Silva C. (2006). *Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje*. Recuperado de <http://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/951>
- Tambriz, P. (2015). *Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, en la universidad Rafael Sandivar*, Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/86/Tambriz-Patricia.pdf>

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Matriz de consistencia de la investigación

**Tabla 1:** Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. estatal. Politécnico del Callao

Problema general	Prob. específico	Obj. general	Variable	Dimensiones	Metodología
¿Cómo se presentan las estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. Politécnico del Callao-2019?	¿Cómo se presenta la planificación, supervisión y evaluación en las estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria de la I.E. Politécnico del Callao-2019?	Realizar un diagnóstico sobre el uso de estrategias metacognitivas empleadas en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria del C. Politécnico del Callao 2019.	Variable 1. Estrategias metacognitivas.	- planificación - supervisión - evaluación	Tipo: Básico Nivel: descriptivo Diseño: No experimental con corte transversal Método: Hipotético deductivo

## **Anexo 2: Instrumentos**

En principio todo instrumento de investigación debe ser lo más riguroso y confiable posible para la recolección de datos entendiéndose como una herramienta útil para abordar una realidad específica desde la óptica de los participantes o del investigador, para ellos debe contar con una ficha técnica, la validez y confiabilidad necesaria.

El instrumento denominado cuestionario sobre las estrategias metacognitivas en el área de matemáticas, ha sido diseñado de acuerdo a la realidad de la población de estudio donde el objetivo es recoger la información y datos sobre como los estudiantes emplean las estrategias metacognitivas al momento de resolver o trabajar problemas matemáticos, desde esta perspectiva los estudiantes han respondido sobre dichas estrategias y la frecuencia que hacen uso para aprender matemáticas.

***Tabla 2: Ficha técnica del instrumento de estrategias metacognitivas***

<b>Ficha técnica</b>	
Nombre:	Cuestionario de Estrategias Metacognitivas
Autor:	Espejo Zubieta Elmer Jaime
Año de edición:	2019
Administración:	Individual / colectiva
Duración:	15 a 20 minutos
Objetivo:	Medición y diagnóstico de las estrategias metacognitivas al momento de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria.
Tipo de Ítem:	Cerrado - Politómico
Validez:	De contenido: A través de juicio de expertos con el resultado de suficiencia.

Confiabilidad:	Por consistencia interna de Alfa de Crombach
Baremos:	Baremos dispersigrafico de conversión a puntuaciones directas a categorías de estrategias metacognitivas obtenidas en una población de 60 estudiantes de secundaria una Institución educativa del Callao. 2019
Aspectos a evaluar:	El cuestionario está conformado por 32 ítems distribuidos en 3 dimensiones. A continuación, se detallan: Dimensión 1 Planificación: Constituidos por 12 ítems. Dimensión 2 Supervisión: Constituido por 10 ítems. Dimensión 3 Evaluación: Constituido por 10 ítems.
Campo de aplicación:	Estudiantes del nivel secundario
Material de la prueba:	Manual de aplicación

### **CUESTIONARIO PARA MEDIR ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN MATEMÁTICAS**

Estimado estudiante a continuación te presentamos 32 preguntas que servirán para conocer sobre las estrategias metacognitivas en matemáticas.

Por favor lee con atención cada pregunta y responde marcando una sola opción de respuesta que más se ajusta a las acciones que realizas. Tome el tiempo necesario para resolverlo.

Nunca = 0    A veces = 1    Siempre 2

*Respecto al trabajo en la resolución de problemas matemáticos responde lo siguiente:*

Tabla 3:

n.	Dimension 1: PLANIFICACIÓN	N	AV	S
1	Planteas objetivos antes de realizar alguna acción			
2	Te haces preguntas dirigidas a buscar información sobre el tema			
3	Tratas de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción			
4	Estás consciente de lo que conoces acerca del tema			
5	Te preguntas: ¿qué conocimientos me sirven para solucionar el problema?			
6	Diseñas las estrategias que vas a aplicar para resolver la situación			
7	Tratas de identificar las deficiencias de conocimiento que tienes para la resolución de la tarea.			
8	Identificas los procesos del pensamiento que utilizas			
9	Defines estrategias para contrarrestar las fallas personales			
10	Buscas el significado de términos que no conoces			
11	Consideras posibles alternativas que existen para resolver la tarea			
12	Estas consciente de las fallas personales que tienes para realizar la tarea			
	<b>Dimension 2: SUPERVISIÓN</b>			
13	Cuestionas tus razonamientos durante la realización de la tarea			
14	Te preguntas cómo mejorar tu desempeño			
15	Detectas el grado de dificultad de la tarea			
16	Identificas los errores que vas cometiendo			
17	Corriges errores mientras realizas la tarea			
18	Utilizas ejemplos como fuente de aprendizaje			
19	Buscas retroalimentación en otras personas			
20	Aprendes de tus errores			
21	Supervisas la efectividad de las estrategias que empleas			
22	Cambias las estrategias que no son efectivas			
	<b>Dimension 3: EVALUACIÓN</b>			
23	Estás consciente de los logros alcanzados			
24	Estás consciente de tus deficiencias			
25	Eres capaz de autoevaluarte			
26	Revisas permanentemente tus acciones			
27	Aplicas criterios de evaluación para juzgar tus acciones			
28	Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de Resolución			
29	Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos			
30	Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución			
31	Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera			
32	Reflexionas si te satisface el resultado al que has llegado			

### Anexo 3: Consentimiento informado



I.E. POLITÉCNICO ESTATAL DEL CALLAO

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA  
IMPUNIDAD"

Callao, 28 de noviembre del 2019

Dr. Fernando Eli Ledesma Pérez

Jefe de complementación académica magisterial

UCV – Lima

Es grato dirigirme a Ud. Para manifestarle que el Prof. Elmer Jaime Espejo Zubieta, identificado con DNI: 15646847, se le ha otorgado el permiso correspondiente para la aplicación del instrumento del trabajo de investigación (tesis) titulada:

Estrategias metacognitivas en resolución de problemas matemáticos en alumnos del primer grado de secundaria de la I.E. Politécnico nacional del Callao, 2019.

Con este motivo le saluda atentamente:



**Anexo 4:** Tablas de resultados estadísticos y sus dimensiones

**Tabla 4 y 5**

<b>Estadísticos</b>					
		Planificación	Supervisión	Evaluación	Estrategias metacognitivas
N	Válido	60	60	60	60
	Perdidos	0	0	0	0
Percentiles	25	9,00	7,00	7,00	26,00
	50	10,00	8,00	8,00	28,00
	75	12,00	11,00	10,00	31,00

	PLANIFICACION	SUPERVISION	EVALUACION	ESTRAEGIAS METACOG
INICIO	0-- 9	0--7	0--7	0--26
PROCESO	10--12	8-- 11	8--10	27--31
LOGRO	13 -- 24	12 -- 20	11 --20	32 -- 64

**Anexo 5:** Certificado de validez de contenido del instrumento que mide: Estrategias metacognitivas.

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1 : PLANIFICACIÓN</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
01	Planteas objetivos antes de realizar alguna acción.							
02	Te haces preguntas dirigidas a buscar información sobre el tema							
03	¿Tratas de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción?							
04	¿Estás consciente de lo que conoces acerca del tema?							
05	Te preguntas: ¿qué conocimientos me sirven para solucionar el problema?							
06	Diseñas las estrategias que vas aplicar para resolver la situación							
07	Tratas de identificar las deficiencias de conocimiento que tienes para la resolución de la tarea							
08	Identificas los procesos del pensamiento que utilizas.							
09	Defines estrategias para contrarrestar las fallas personales.							
10	Buscas el significado de términos que no conoces.							
11	Consideras posibles alternativas que existen para resolver la tarea.							
12	Estas consciente de las fallas personales que tienes para realizar la tarea							
	<b>DIMENSIÓN 2: SUPERVISIÓN</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
13	Cuestionas tus razonamientos durante la realización de la tarea.							
14	¿Te preguntas cómo mejorar tu desempeño?							
15	Detectas el grado de dificultad de la tarea.							

16	Identificas los errores que vas cometiendo.						
17	Corriges errores mientras realizas la tarea.						
18	Utilizas ejemplos como fuente de aprendizaje.						
19	Buscas retroalimentación en otras personas.						
20	Aprendes de tus errores.						
21	Supervisas la efectividad de las estrategias que empleas						
22	Cambias las estrategias que no son efectivas						
	<b>DIMENSIÓN 3: EVALUACIÓN</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
23	¿Estás consciente de los logros alcanzados?						
24	Estás consciente de tus deficiencias.						
25	Eres capaz de autoevaluarte						
26	Revisas permanentemente tus acciones.						
27	Aplicas criterios de evaluación para juzgar tus acciones.						
28	Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de resolución.						
29	Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos.						
30	Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución.						
31	Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera.						
32	Reflexionas si te satisface el resultado al que has llegado.						

28	Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de resolución.								
29	Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos.								
30	Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución.								
31	Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera.								
32	Reflexiones si te satisface el resultado a que has llegado.								

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS**

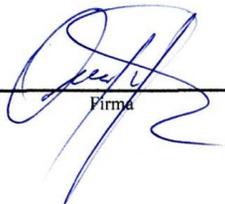
Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [  ]    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]    02 de octubre del 2019

Apellidos y nombres del juez evaluador: Dr. GARCIA TORRES, Jose Omar    DNI: 40.13.1259

Especialidad del evaluador: Metodólogo en investigación

<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

<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