

# **UNIVERSIDAD NACIONAL**



## **“PEDRO RUIZ GALLO”**

### **FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN**



#### **Unidad de Posgrado de Ciencias Histórico Sociales PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

#### **TESIS**

**“ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS HEURÍSTICAS EN RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE LA  
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN FACHSE, 2019”**

Presentada para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de  
la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria

#### **AUTOR**

**Yeiner Leodán Leyva Camacho**

#### **ASESOR**

**Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón**

**Lambayeque, 2020**

**“Estrategias didácticas heurísticas en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la especialidad de matemática y computación.FACHSE.2019”**

**Presentado por:**

---

Yeiner Leodán Leyva Camacho  
**Autor**

---

**Dr. Dante A. Guevara Servigón**  
**Asesor**

**Aprobado por:**

---

Mag./Dr. Julio César Sevilla Exebio  
Presidente del jurado

---

Mag./Dr. Gloria Betzabet Puicon Cruzalegui  
Secretario del jurado

---

Mag./Dr. Rafael Cristóbal García Caballero  
Vocal del jurado

**Lambayeque, 2020**

## Declaración jurada de originalidad

Yo, YEINER LEODAN LEYVA CAMACHO investigador principal, y DANTE ALFREDO GUEVARA SERVIGÓN, asesor del trabajo de investigación “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS HEURÍSTICAS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN. FACHSE 2019” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y porende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, noviembre 2020



Investigador: Yeiner Leodán Leyva Camacho



Mag./Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
Asesor

## **Dedicatoria**

*A mi abuelita y mi madre:*

*Clarisa y Teresa por su amor incondicional y su apoyo maternal que ha hecho posible mi superación*

*A mi prima:*

*Bianca con profundo afecto y cariño, por brindarme constantemente su apoyo y atención incondicional para seguir adelante .*

*A mi primo:*

*Cesar considerándolo como un hermano por su estimación y respeto desde la infancia quien me brindo su amistad incondicional y su apoyo necesario para fortalecer mi entusiasmo de superación profesional.*

## **Agradecimiento**

*Expreso mi más profundo agradecimiento:  
**AD**ios por guiarme por el camino de la  
superación y además de no flaquear en mi lucha  
constante y lograr mis metas propuestas.*

*A la **Universidad Nacional Pedro  
Ruiz Gallo** y en particular a la **Escuela  
de Posgrado** por su valioso aporte de saberes  
a la educación nacional formando educadores  
de alto nivel .*

*Mi especial gratitud al **Dr. Dante  
Guevara Servigón** , **Asesor del Presente  
Trabajo** ; por su apoyo en brindarme  
orientaciones y sugerencia para concluir  
satisfactoriamente esta tesis .*

## Índice General

Tabla de contenidos	
Índice de tablas.....	i
Índice de figuras.....	ii
Resumen / abstract .....	9
Introducción.....	11
Capítulo I. Diseño Teórico.....	15
Antecedentes de la Investigación .....	15.
Base Teórica .....	17
Las estrategias heurísticas de Polya .....	17
Conceptualización sobre la resolución de problema .....	18
Metodología Heurística de Polya.....	20
Definiciones Conceptuales .....	23
Problema Matemático.....	23
Dimensiones de la Resolución de Problemas.....	24
Los problemas como enunciados verbales (PAEV) .....	24
Categorías de Problemas PAEV Aditivos Simple .....	25
Dimensión de problemas de cambio o problema aditivo de cambio...26	
Dimensión de comparación .....	28
Propuesta Teórica .....	29
.	
Capítulo II. Métodos y Materiales.....	30
Diseño de la Investigación.....	30
Población, Muestra.....	30
Técnicas, Instrumentos, y Materiales de Recolección de Datos .....	31
Método y procedimiento para la recolección de datos .....	32
Análisis Estadístico de Datos.....	32
Capítulo III. Resultados y propuesta de investigación .....	33
Resultados de investigación .....	33
Propuesta de la investigación .....	38
Capítulo IV Conclusiones .....	40
Capítulo V Recomendaciones .....	41
Referencias Bibliográficas .....	42
Anexos .....	46

## Índice de Tablas pág.

<b>Tabla 01:</b> Conocimientos previos sobre el problema.....	33.
<b>Tabla 02:</b> Acerca de la comprensión del problema matemático .....	34
<b>Tabla 03:</b> Organiza y concibe un plan previo.....	35
<b>Tabla 04:</b> Ejecuta el plan previamente concebido .....	36
<b>Tabla 05:</b> Actitud de comprobar la solución.....	37

## Índice de Anexos

<b>Anexo 01:</b> Comprende el problema de cambio .....	47
<b>Anexo 02:</b> Comprende el problema de comparación .....	53
<b>Anexo 03:</b> Resuelve problemas de cambio de tipo 1 y problemas de cambio de tipo 2 .....	59
<b>Anexo 04:</b> Resuelve problemas de cambio de tipo 3 y problemas de cambio de tipo 4 .....	67

## Resumen

La presente investigación titulada “Estrategias didácticas heurísticas en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la especialidad de matemática y computación. Fachse; se sustenta en la metodología de las cuatro etapas metodológicas de resolución de problemas matemáticos, planteados por Polya: Comprender el problema, diseñar un plan, aplicar el plan y examinar la solución; las mismas que consideramos didácticamente las más apropiadas para fomentar en los estudiantes sus capacidades en la resolución de problemas matemáticos. El tipo de investigación es descriptiva, no experimental y con propuesta. La población muestral comprende los 24 estudiantes del I ciclo de la especialidad de matemáticas y computación. Entre las conclusiones del trabajo se tiene que el plan de estrategias didácticas heurísticas contribuye a la comprensión y ejecución de actividades en torno al desarrollo de los problemas de cambio y de comparación en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.

**Palabras clave:** Estrategias didácticas heurísticas, resolución de problemas matemáticos, problemas de cambio, problemas de comparación.

## **Abstract**

In the present research work entitled “Heuristic didactic strategies in solving mathematical problems in students of the specialty of mathematics and computing. Fachse; It is based on the methodology of the four methodological stages of mathematical problem solving proposed by Polya, understand the problem, designing a plan, applying the plan and examining the solution; the same ones that we didactically consider the most appropriate to promote in students their abilities in solving mathematical problems. The type of research is descriptive, not experimental and with a proposal. The sample population comprises the 24 students of the 1st cycle of the mathematics and computing specialty. Among the conclusions of the work is that the plan of heuristic didactic strategies contributes to the understanding and execution of activities around the development of change and comparison problems in solving mathematical problems in students of the I cycle of the specialty of Mathematics and Computing FACHSE.

**Keywords:** Heuristic teaching strategies, mathematical problem solving, change problems, comparison problems.

## Introducción

A través de la historia en el área de las matemáticas, la investigación en resolución de problemas matemáticos, ha tenido importantes cambios y aportes científicos, pues los paradigmas que se manejan hoy en día plantean diversas concepciones metodológicas, modelos matemáticos alternos, entre los cuales podemos citar a Schoenfeld (1992) y Kilpatrick (1969) entre otros. De una posición investigativa con planteamientos teóricos, con el propósito característico en la diversidad de soluciones sobre problemas cuantificación era muy limitada las orientaciones estándar en el camino de la resolución de problemas, se pasó al uso de una diversidad de estrategias metodológicas de manera cuantitativa o cualitativa que abarcan una diversidad de aspectos problémicos con un pertinente desarrollo en la fundamentación teórica. De acuerdo a Schoenfeld (1992) de su estudio literario en el aprendizaje de la investigación, se refiere a los criterios investigativos esenciales, que no son solucionados en el campo de la resolución de problemas, como también de los elementos individuales a ellos. Según, Schoenfeld (1992) fundamenta que se requiere más precisión en las interpretaciones sobre la resolución de problemas, ya que considera que no está actualizada y requiere otras estrategias metodológicas con un marco conceptual más definido; por otra parte, con relación sobre heurísticas o estrategias, dice que se necesita mucho del trabajo teórico ya que quedan muchos temas pendientes que tienen más que ver con la práctica, la implementación y adecuación de resolución de problemas matemáticos.

Por otra parte, Stanic y Kilpatrick (1989), manifiestan que los maestros que dictan las clases de matemática se han convencido sobre la definición del grado de importancia en el desarrollo de las habilidades en el manejo de solucionar problemas, es de gran envergadura. Tienen un criterio específico en el uso de término problema como también de la resolución de problemas, lo que la diversidad de terminología como interpretaciones mediante la historia de las matemáticas, ya que los problemas son empleados como herramientas para otros propósitos, misiones y objetivos en la pedagogía curricular, como

vital significancia a la justificación de los problemas; en la necesidad de propiciar una motivación constante a los diversos temas, que se usan en las matemáticas, para también

propiciar la entrada a nuevos términos como ejercicios matemáticos, de manera que se favorece al aprendizaje para cierta temática, promocionando la creatividad y participación, de manera más ingeniosas como cooperativa en el desarrollo del conocimiento matemático

G. Polya (1957) autor que propone la entrada de la terminología “heurística” sobre las formas de caracterizar los procesos de la resolución de problemas, afirma que “en la naturaleza de la investigación, el matemático comienza con el ingenio, esa característica imaginativa para abstraer la respuesta antes de haber iniciado a responderla, es la evidencia del arte de la imaginación frente a la praxis” (p. 07). Agrega que, además, “el valor de los procesos matemáticos reside en poner a prueba el estudio por descubrimiento, antes que realizarlo, imaginen con un método la posible realización del ejercicio, es la evidencia que el juego de la creatividad especialmente por descubrimiento reside en ella y su grado de complejidad.” (p. 07)

Desde la perspectiva del informe PISA 2012, uno de los temas importantes y necesario para el área de la matemática es la formulación y empleo de las matemáticas en la resolución de problemas, lo define como una competencia orientada a la propia habilidad de la persona en hacer uso de cálculos, instrumentos, formulas acertadas y memorísticas mediante el uso racional de la interpretación y la lógica para poder explicar, procesar, desarrollar todo el proceso del ejercicio matemático. Mejora a las personas a la identificación del rol que cumple las matemáticas en el quehacer cotidiano y el gran potencial del buen uso de las matemáticas con el mundo, infiere e el juicio crítico interpretativo y construcción de nuevos conceptos y ejercicios matemáticos” (OCDE, 2013, p. 9). De otra parte, el MINEDU (2017) a través de las “El camino del aprendizaje” (2015), plantea a las competencias matemáticas como un ejercicio metodológico que activa a las capacidades del individuo para poder orientarse en el proceso de la construcción y desarrollo de un problema, empleando contenidos, conceptos e ideas matemáticas como capacidades y habilidades para mejorar y resolver situaciones problémicas.

En esa perspectiva los alumnos de grados de nivel estándar en el Perú, en particular los del nivel primario, reflejan que su capacidad resolutiva de problemas de

matemáticas tiene insuficiencias en los alumnos que se ha desarrollado en un acto de problema pedagógico que se extiende a la mayoría de las instituciones educativas del país. De acuerdo a Minedu (2016) los alumnos presentes en el segundo grado de primaria, se han observado que solo el 27 % logró llegar a un grado óptimo en el monitorio evaluativo de la matemática, según la evaluación censal de estudiantes con las siglas (ECE) 2015 dirigida por 515 mil estudiantes de manera global, están integradas mediante los centros educativos tanto nacionales como particulares de nuestro país. Por otra parte, en el estudio quedó evidenciado, que docentes que orientan los niveles en diferentes grado de complejidad para que adquieran diversos materiales, orientados al uso de estrategias para desarrollar problemas matemáticos, en tanto que los materiales de manera específica son limitantes, como también expresan los docentes que hacen poco uso de estos materiales porque no hay mucha divulgación ni promoción.

En el caso de los alumnos que pertenecen al I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE, de la Escuela Profesional de Educación, FACHSE-UNPRG, se observa un bajo conocimiento de estrategias didácticos para resolver problemas matemáticos, así mismo, se evidenció un desconocimiento de estrategias que contribuyan a desarrollar las destrezas matemáticas, por otra parte, los estudiantes no verbalizan y explican la operación que están realizando, pues se limitan a seleccionar alguna alternativa como respuesta, sin procesar algún estudio de diagnóstico u proceso para la obtención de resultados. Por lo tanto, observó que los estudiantes carecen de una metodología apropiada para organizar sus ideas a fin de interpretar y simbolizar matemáticamente una situación problemática; se observa que los estudiantes no tienen una orientación estructurada que le facilite movilizarse en una estrategia para poder desarrollarla, como comprobar si los resultados son los pertinentes y correctos.

En este escenario es que se planteó el siguiente **problema**: ¿Cómo influyen las estrategias didácticas heurísticas en la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación de la FACHSE? Los **objetivos** planteados son los siguientes:  
**Objetivo general:** Proponer

un plan de estrategias didácticas heurísticas a fin de mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación de la FACHSE.

Los **Objetivos específicos** son los siguientes:

- Identificar el proceso de resolución de problemas que realizan los estudiantes del I ciclo de Matemática y Computación de la FACHSE-UNPRG analizando los pasos que siguen para tal fin
- Evaluar el nivel de la utilización de la metodología de G.Polya en el proceso de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.
- Implementar un plan de estrategias didácticas heurísticas con la perspectiva de mejorar la resolución de problemas matemáticos de cambio y de comparación en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.

Los **métodos utilizados** son la encuesta, la observación participante. **La hipótesis** planteada es: Si se diseñan estrategias heurísticas sustentadas en la metodología de resolución de problemas matemáticos de G. Polya, entonces es posible mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación de la FACHSE.El presente informe está organizado en cinco **capítulos**: En el primer capítulo se presenta los fundamentos teóricos utilizados relacionados con el problema de investigación, En el segundo capítulo se presentan el diseño de la investigación y los resultados de la misma, en el tercer capítulo se presenta la propuesta, sus fundamentos, sus objetivos y plan de intervención. Finalmente presentamos el cuarto capítulo que son las conclusiones, y el quinto capítulo las recomendaciones, la bibliografía y los anexos correspondientes.

## **Capítulo I. Diseño Teórico**

### **1.1.-Antecedentes de la InvestigaciónInternacionales**

Mora, A. 2005; asume con el uso de una estrategia metodológica orientada a la didáctica en la formación docente debe estar planteado en los procesos didácticos de la construcción, desarrollo y metacognición en un marco conceptual operativo a las exigencias planteadas. Este tipo de trabajo facilitó que un equipo de alumnos adquiriera un grado intermedio de captación de manera racional sobre un marco conceptual, referencial y operativo de enseñanza de un contenido matemático cuyo desarrollo evidenció que se realizó en actividades de orientación espiral sobre lo que se adquiere del conocimiento. Según, Manchena, F. (2005); refiere en el establecimiento de un vínculo sobre el desempeño de los alumnos en relación a los alumnos que no entienden las lecturas, presentando limitaciones en la resolución de problemas matemáticos. Plantea que los alumnos que lee de forma apropiada adquieren mejor comprensión en los resultados, cuando se les evalúa, para los problemas matemáticos Por su parte, Abril, P. (2013) concluye que las practicas experimentales de geometría es muy beneficioso para el proceso pedagógico de la matemática , ya que se comprobó que el uso de las herramientas didácticas genera un ambiente de aprendizaje que motiva a la reflexión y al análisis de un pensamiento crítico además fomentando un pensamiento positivo con el fin de preparar a los estudiantes para el futuro . Por su lado, Noda, M. (2000) asume que, frente a la solución de un problema matemático, existe cinco vértices. Así mismo algunos autores explicaron que el problema manifestado está mal conceptualizado, se tenía que reformular el planteamiento. Señalaron que la identificación de las variables tenía mala definición conceptual. Los siguientes autores comenzaron a mejorar la hipótesis planteada, mediante un cambio de interpretación al problema, desde el inicio, definiendo de manera inductiva como deductiva y los resolutores que no validan ni refutan al no saber identificar el problema planteado.

## Nacionales

Concha & Rafael (2014) se planteó como objetivo llevar un control de las consecuencias sobre el método de Polya para el proceso de las habilidades de la resolución de problemas, como de operaciones básicas de adición, sustracción, en los estudiantes del segundo grado de primaria de la I. E 7207, Mariscal Ramón Castilla, Teniendo como respuesta el producto de una mejoría relevante en el inicio de las destrezas para la resolución de problemas de las operaciones básicas de adición y sustracción, respectivamente señalando 88.8% para la muestra controlada. Por otra parte, Chipana (2013) en el presente trabajo evaluó, el modo de procesar la eficiencia de las diversas estrategias heurísticas en el proceso de solucionar los problemas básicos de adición y sustracción en alumnos del segundo grado del nivel de primaria, encontrando el uso de estrategias heurísticas aumentaron de manera relevante el proceso de las capacidades en la solución de problemas adición como sustracción en los alumnos, con 100% para el grupo control, que se empleó diversos programas, instrumentos concretos, etc. Desde otra perspectiva, Huaricallo (2014) se planteó como objetivo de estudio, Dar importancia a las consecuencias de las diversas técnicas metodológicas de Polya basadas en la resolución de los problemas iniciales adición y sustracción en estudiantes del segundo grado de primaria de la

I.E. 20955- Antenor Orrego Espinoza, mediante un método empleado orientado en la observación directa, aplicando mediante herramientas de control, a un cuestionario de 14 indicadores, hallando como respuesta que las estrategias de Polya aumentaron de manera relevante la habilidad de dar respuestas a los problemas planteado de adición, sustracción con un 70.8% para equipo basado en la experimentación y el equipo controlado con 44%. Por su parte, Palomino (2016) se sustentó como rol principal describir la metodología del empleo y manejo de los maestros durante la etapa en la resolución de problemas derivadas en el planteamiento de G. Polya obteniendo como resultados, que el 28 % de maestros, ejecutan adecuadamente las estrategias pedagógicas en la construcción de un esquema mediante un taller en buscar respuestas a la resolución de problemas matemáticos, el 65.00 % de los maestros ejecutaron de manera adecuada el campo estratégico metodológica del uso sobre el plan en la resolución del problema

matemáticos, finalmente 33 % de los maestros ejecutan sobre sus horas de clases, mediante una reflexión de a forma de emplear las estrategias.

## **1.2.-Base Teórica**

### **1.2.1.- Las estrategias heurísticas de G. Polya.**

Cuando se introduce la temática de resolución de problemas matemáticos, surgen numerosos enfoques respecto las etapas en el desarrollo procedimental sobre resolver un problema de matemática. Según Maldonado (2016) por su parte, las define como diversas estrategias orientadas a buscar un procedimiento claro y creativo en la respuesta de un problema matemático, orientados en las situaciones anteriores que dificultaban el aprendizaje matemático, para este autor las estrategias indican alternativas pertinentes en la búsqueda de conseguir un producto terminado. A su vez, Cerdán & Puig proponen una adaptación del modelo de G. Polya (1980), Mediante ese modelo se plantean dos momentos: Interpretación del problema y Comprensión del problema. De otra parte, A. Schoenfeld (1992) son tres las fases metodológicas basados en resolver problemas: El estudio descriptivo, la indagación y la verificación de la solución. En otra perspectiva, Miguel de Guzmán (1986) tomando como base las ideas de G. Polya y de A. Schoenfeld, asume que son cuatro, los momentos para resolver problemas: Interpretación del problema; buscar las estrategias; Practicar la estrategia; demostrar el proceso, finalmente realizar las sugerencias importantes.

Por su lado, Miranda (2000) plantea cinco etapas orientados a resolver un problema de matemáticas: Estudio del problema, lo considera como caracterizar todos los elementos que integran el problema, mediante las preguntas que han sido desintegradas a ¿Cuáles datos representan? ¿Cómo lo debo obtener?; Esquema del problema, deben guardar relación mediante un sistema de valores; Organización, que es la etapa más compleja, planificar los procesos en donde se estudiar la respuesta, con lo que se requiera vincular los elementos con aplicaciones que se orienten de las estrategias; Desarrollo, en esta etapa, se ejecuta una estrategia organizada, resaltando los aspectos más significativos del proceso con los objetivos

establecidos y la Interpretación de la respuesta, estableciendo la solución apropiada al problema.

Por su parte, G. Polya (1980), planteó cuatro etapas metodológicas en la resolución de problemas matemáticos, fases que las consideramos las acertadas sobre el desarrollo de los alumnos del grado de primaria con relación a sus capacidades para la resolución de problemas matemáticos. El proceso metodológico empleado para la resolución de problemas planteadas por G. Polya son (1980):

- a.-Entender el problema: ¿Identificar la incógnita? ¿Identificar los elementos del problema?, ¿Qué es lo que piden en el enunciado? ¿Hay un camino para desarrollar?, ¿Están bien definidos los elementos del problema?
- b.-Construir un plan: ¿Identificar las posibles soluciones al problema? ¿Hay otra forma de interpretarlo?, ¿Hay otra alternativa de ver el problema? ¿Hay otra vía de identificar los elementos?
- c.-Hacer uso de la práctica: Hacer uso de un plan, monitorear el proceso, verificar el proceso, comprobar su veracidad, etc.
- d.-Estudiar la respuesta: ¿Comprobar la respuesta?, ¿el planteamiento?, ¿Hay la probabilidad de tener otra respuesta o método?

### **1.2.2.-Conceptualización sobre la resolución de problemas**

Para López & Flores (2013) la definición más precisa sobre resolver un problema, una forma de encontrar una salida ante una dificultad, muy complejo de encontrar respuesta. Para estos autores la resolución de problemas es una complejidad en el procedimiento de un ejercicio matemático, donde intervienen diferentes procesos cognitivos, que tiende a buscar un rol que se ha establecido para los fines pertinentes. Sostienen que, para resolver un problema, metodológicamente, el alumno primero se apropia del contenido del problema, interpretando el contenido, relacionando los elementos, situaciones con datos que plantean el problema. A continuación, la fase que le sigue es la de diseñar la estrategia de resolución.

Es la fase que comprende los medios adquisitivos de los procesos cognitivos del alumno, es la fase en la que el estudiante evoca el recojo de información, relacionándolo con los saberes matemáticos propios para el desarrollo del problema, mediante hipótesis, teorías, teoremas, leyes, técnicas. Al diseñar la estrategia de resolución del problema según López & Flores (2013), el estudiante propicia los procesos cognitivos y controla el esquema mental que le facilite encontrar respuesta al problema; evaluará si el proceso es el correcto. En la última fase, el alumno realiza un estudio descriptivo de la respuesta que se pueda hallar al problema para comprobar si es el adecuado y posible respuesta correcta, mediante la pertinencia de una estrategia que le permite desarrollar el proceso del ejercicio.

Desde otra perspectiva, Miranda (2000) asume que depende del ejercicio, sea considerado un problema, ya que, para otros alumnos, no es considerado un problema. Refiere que para que sea un problema deben darse dos circunstancias: La primera consiste en que el alumno tenga claro el proceso de la solución, en otro, que sea firme en su respuesta. El autor afirma mediante el empleo descriptivo sobre resolución de problemas en las matemáticas es un mecanismo operativo que requiere de un procedimiento racional coherente lógico en el niño, como también el ejercicio de saberes previos de un desarrollo semántico como simbólico meta- cognitivo. Por otra parte, Miranda, Fortes, & Gil (2000) manifiestan que un problema demanda de tres componentes: (a) De los datos; (b) De una información que desconocemos, pero que queremos encontrarlo; (c) De rasgos y criterios que hacen más específico el desarrollo del mismo. Coincidiendo con los autores anteriores, Mayer (1985), afirma que para determinar un problema se requiere tres elementos importantes como los datos informativos, el objetivo que se plantea el problema y los impedimentos que se pueda presentar el ejercicio para llegar a una respuesta correcta.

### **1.2.3.-Metodología heurística de G. Polya.**

G. Polya (1980) plantea que para un problema matemático el solucionar un ejercicio de manera correcta, mediante el desarrollo de cuatro fases metodológicas, las mismas en las que intervienen la presente estrategias orientadas a la heurística como:

#### **a.-Fase: Entendimiento del problema:**

Abarca todo el reconocimiento de apreciar las incógnitas de un problema, con la información presente y los criterios que lo vinculan al evidenciar las incógnitas. Esta fase indica un grado explorativo. El autor indica que el grado más significativo en la resolución de un problema es la seguridad del entendimiento de lo que se ha planteado en el problema, conociendo la información mediante los datos. Como podemos inferir, entender el problema requiere de una capacidad semántica sobre el lenguaje matemático, dominio léxico de la información del problema. El inicio de esta fase se necesita una lectura de iniciación comprensiva, que relacione los elementos importantes del problema, e interprete diferentes posturas ante sus compañeros, con una diversidad de formas de comprender el problema, llegando al correcto. G. Polya manifiesta que la comprensión de un problema, hay la posibilidad de dar una solución mediante un modelo matemático que se puede estudiar en adelante.

En El planteamiento de la siguiente fase se tiene las preguntas como:

¿Qué incógnita es lo que debo encontrar?

¿Qué elementos como datos tengo a disposición?

¿Qué criterios están señalados?

¿Hay la posibilidad de cumplir con los criterios indicados?

¿Los criterios para buscar la incógnita es la pertinente?

### **b.-Fase: Idea de un plan**

Posteriormente que se estudie el problema que se ha comprendido, se necesita idear un plan, con los objetivos orientados a buscar una respuesta al problema, mediante las estrategias de:

- Hacer uso de métodos análogos para buscar una respuesta al problema que se habíapropuesto.

- Acoplar elementos auxiliares.

- Reformulación del problema

- Después regresar a la formulación de inicio.

- Solucionaren primer caso un problema que esté vinculado con la idea de imaginar el proceso de una solución de manera original e inicial, relacionándolo al primer problema, de manera generalizada, individual.

- Soluciones en cualquier parte del ejercicio a mención.

- Conservar elementos significativos de los criterios que se plantean en el problema, y pensar en cómo hallar la incógnita o cambiar de posible fundamento.

- Partir de características comunes, simples, para deducir algunos elementos que orienten a la búsqueda de la respuesta de la incógnita, posibilitando cambiar de planteamiento, aproximándose a poder cambiar gran parte del planteamiento, originando nueva información, para buscar la respuesta correcta al problema.

### **c.-Fase: Realizar el proceso de un plan:**

Fase en donde se puede considerar parte elemental hacer un minucioso estudio y evaluación de saberes previos, con la finalidad de que puedan tapas los espacios vacíos, que puedan originar fallas sistemáticas. Mediante un proceso para idear un plan que indique los procesos que se emplearán, cuando se ejecute un plan para buscar resolver el problema. verificar cada proceso, como fase, y justificar para comprobar su veracidad.

**d.-Fase: Verificar la solución:**

Mediante esta parte del proceso se requiere observar si la posible respuesta se puede verificar la respuesta como también el razonamiento lógico. Si fuera requerido plantear la posibilidad de buscar otro procedimiento si el resultado no era lo que se esperaba.

**Estrategias heurísticas para resolver los problemas de matemáticas de adición y sustracción**

<b>Fases (G. Polya)</b>	<b>Estrategias Heurísticas</b>
<b>Entendimiento del problema</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metacognición</li><li>• Reformulación</li><li>• Lectura descriptiva</li><li>• Exponer los mismos elementos, pero de diferente forma.</li><li>• Narrar los hechos, de forma pasada.</li><li>• Mediante los datos particulares se puede inferir el cálculo de dichos procesos.</li><li>• Planificar el contenido y replanteamiento</li><li>• Formulación de interrogantes como ¿Cuál es la pregunta?</li><li>• Distinción entre la información con las preguntas.</li><li>• Imaginar posibles problemas.</li><li>• Entender el problema de manera pertinente</li></ul>
<b>Idea un plan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proyectar el problema.</li><li>• Razonamiento lógico partiendo de atrás para adelante.</li><li>• Probar y constatar.</li><li>• Diagramación a inicios de los datos presentados.</li><li>• Ejecutar todos los ajustes al diseño del plan para tener una visión general del problema.</li><li>• Enfocarse en el diseño y como ajustar todos los elementos que necesita el enunciado.</li><li>• Vincular elementos del enunciado y de la pregunta.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincular los saberes previos con lo que se requiere operacionalizar.</li> <li>• Hacer uso de la técnica de probabilidad o tanteo en el gráfico</li> </ul>
<b>Realizar el proceso de un plan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se plantea el proceso operativo.</li> <li>• El diseño señala el planteamiento de la operacionalización.</li> <li>• Anota la operacionalización a ejecutar</li> <li>• Encontrar la respuesta del problema.</li> <li>• Anota la solución de la pregunta realizada.</li> <li>• Lápiz, papel</li> <li>• Razonamiento lógico y mental.</li> <li>• Hacer uso de material concreto.</li> </ul>
<b>Verificar la solución</b>	<p>Hacer las operaciones contrarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar con las variedades de estrategias pertinentes</li> <li>• Comprobación de la respuesta</li> <li>• Expresen la lectura que se aproxima a la respuesta.</li> <li>• Ejercen la metacognición</li> <li>• Preguntan: ¿Relacionan todo?</li> </ul>

**Fuente:** Tomado de Maldonado (2016)

### **1.3.- Bases conceptuales**

#### **1.3.1.- Problema Matemático**

George Polya (1980) asume que un problema, desde el estudio de la matemática, en un contexto situacional, mediante la persona confronta ejercicios matemáticos que necesitan una solución, con insuficiencias en instrumentos, técnicas, lo que conlleva a usar un pensamiento creativo como estratégico, para poder entender el problema y prevenir los errores como barreras permitiendo generar una adaptación como mejorar las habilidades básicas. Así mismo, A. Schoenfeld (1992) define el problema matemático a una relación social, como cultural, o mediante las destrezas como capacidades mediante resolución de problemas de diversas complejidades.

Según el autor George Polya (1980) dice que para la conceptualización del término problema matemático, se destacan tres aspectos que la caracterizan:

**a.-Aceptación:** Consiste en la motivación, sea intrínseca o extrínseca, que conlleve al logro del compromiso establecido por el estudiante frente a la resolución del problema. Cabe manifestar que, si el estudiante infiere que no es de utilidad resolver el problema, ni tampoco la necesidad y los beneficios de aprender a hacerlo, no verá de modo alguno la convicción y la recompensa de realizar el esfuerzo de resolver un problema.

**b.-Conflicto cognitivo:** A este aspecto, le es inherente la existencia de un obstáculo para resolver un problema. Esta situación le llevará al estudiante a no considerar las estrategias comunes a las empleadas cotidianamente; a tener la convicción de que sus conocimientos, métodos o técnicas que estimaba y usaba siempre, no le son de manera adecuadas para terminar la posible solución; situación requiere llevar a la automotivación hacia la nueva forma de tomar el problema.

**c.-Exploración:** El rol protagónico del individuo, pero con limitaciones en los instrumentos para mejorar el desarrollo de los problemas, conlleva a que el individuo tome otras rutas de exploración, que le permita facilitar encontrar nuevas técnicas, estrategias y métodos para encontrar las posibles soluciones al problema.

### **1.3.2.-Dimensiones de la resolución de problemas**

De acuerdo a los autores como Galve y Trallero (2009) en base al planteamiento de tres criterios como la presencia de relaciones estáticas o dinámicas, los vínculos de cantidad para integrar otras formas; y la transformación de una cantidad, señalan tres subcategorías orientados a los problemas de adición como de sustracción, en el que se establecen las formas y problemas de cambio como de combinación, y por último a la de combinación. Los criterios que señalan para poder clasificar los problemas son los siguientes:

- (a) El establecimiento de la relación estática y dinámica: Operaciones que inician de igual forman o que se cambien a otra o se combinen.
- (b) El establecimiento de la relación de cantidad para constituir otra forma: Que puede ser una tercera forma, o también mediante las comparaciones entre ellas.
- (c) El establecimiento de cambio de cantidad, orientado a la sumatoria o sustracción, para equilibrar ambo elementos.

### **1.3.2.1.- Los problemas aritméticos como enunciados verbales PAEV**

De acuerdo a los siguientes autores como Cañadas y Castro (2011) en los planteamientos orientados a los problemas aritméticos de enunciados verbales con las siglas (PAEV) demuestra una diversidad de problemas que forman parte de las vivencias cotidianas del alumno. En la variedad de ejercicios que son de la matemática como establecimientos de información, denominados enunciados orales, que disponen de sistemas auditivas, como también de sistemas aplicados a la división o a la multiplicación, de acuerdo al grado en que estén los alumnos. De acuerdo a Puig y Cerdán (1995) la temática que evidencian en el progreso de un alumno corresponde a los problemas aritméticos elementales verbales (PAEV), que mayormente son relacionados a los problemas de ejercicio que se manifiestan mediante datos e información que integran a las diversas realidades que se pueda hallar el alumno, siguiendo un patrón ordenado y coherente en la formulación de sistemas y datos.

### **1.3.3.-Categorías de problemas PAEV aditivos simples**

Los alumnos que conforman en el inicio de la etapa educativa, comienzan a estudiarlas operaciones elementales de adición como de sustracción. Con la finalidad de establecer las relaciones de fortalecimiento, evidenciándose mediante la operacionalización, donde se evidencian problemas de cálculo, que tienen que encontrar una posible solución a los enunciados. Los alumnos inician el aprendizaje mediante estudios orientados a problemas con enunciados verbales de aditivos, como también de sustracción. De acuerdo a Rico y Castro (1995) manifiestan que se posicionan en cuatro subcategorías y tipos, como de edades y también de ciclos,

expresándose en categoría de cambio, categoría de comparación, categoría de combinación, finalmente categoría de igualación.

#### **1.3.4.- Dimensión problemas de cambio o problemas aditivos de cambio**

Uno de las propuestas de manera didáctica que se han establecido son los problemas de cambio que se trabaja con los objetivos y contenidos de un curso en mención, teniendo en cuenta la imaginación en situaciones que demanden proyecciones, para que se reproduzcan en la memoria. La mayor importancia es la representación en una visión matemática educativa. Estos enunciados por lo general tienden a aumentar o también a disminuir de acuerdo al nivel de presentación. Mayormente estos enunciados evidencian un cambio en la suma o resta, manifestándose un primer inicio, como la de otro que es de cambio y la de la parte final. Manifestando tres variantes de problemas. (Castro, Rico y Castro, 1995, p. 38).

Tiene que argumentar con sus propias palabras en base a las fuentes buscadas y tomar mucho texto. Para que disminuya el índice de similitud.

Esta dimensión de ejercicios constituye un tipo de problemas aritméticos verbales elementales, los cuales son los primeros problemas escolares a los que los estudiantes del nivel primario que confrontarán en todo el proceso de su formación educativa, de lo que se desprende su singular importancia en el proceso heurístico de desarrollar capacidades en su formación integral. Los problemas de cambio, son problemas de acuerdo a una posible respuesta. Pues la información revelada verbalmente de manera numérica, estableciéndose mediante vínculos matemáticos de cantidad. Consecuentemente, en la resolución, exclusivamente se utilizará operaciones de suma. El objetivo por parte del alumno, mediante un establecimiento del valor cuantitativo que no se sabe el valor.

Según Luceño (1999) en los posibles enunciados de los problemas de cambio se origina tres de problemas como:

(a) El valor inicial con la magnitud de cambio evidenciados.

(b) El valor inicial con la respuesta de cambio reconocidos; no pasa lo mismo con lamagnitud de cambio que no lo reconoce.

(c)El grado de magnitud de inicio se orienta en una incógnita, conociéndose lamagnitud de cambio, como la respuesta final.

De acuerdo a Maldonado (2016) desde otra perspectiva, orientado a los problemasde cambio los sintetiza a través de:

(a) Enunciado de cambio - 1: Iniciándose en un valor de inicio, aumentándose progresivamente, posteriormente se le hace preguntas sobre el valor que ha resultado, finalmente se concluye que se orienta a un problema sobre adición.

(b) Enunciado de cambio – 2: Iniciándose en un valor de inicio, posteriormente se le resta otro valor, se concluye con la pregunta del valor final. Finalmente se llega la conclusión que es un problema de resta.

(c) Enunciado de cambio - 3: Iniciándose en un valor de inicio, por un tipo de transformación, llegando al valor final de manera conocida, mayor que en tipo de valor inicial, mediante una pregunta sobre la transformación, se concluye que es un problema de resta o sustracción.

(d) Enunciado de cambio – 4: Iniciándose en un valor de inicio, por un tipo de transformación, obteniéndose un valor final de manera conocida, como también de un menor valor de inicio, se hace una pregunta por el tipo de transformación, se concluye que es un problema de resta o sustracción.

(e) Enunciado de cambio – 5:Se requiere elaborar un valor de inicio, conociendo que va de aumento, y que el valor de la respuesta también, se concluye que es un problema de resta o sustracción.

(f)Enunciado de cambio – 6:Elabora el valor de inicio, conociendo que va disminuir y también la respuesta, se concluye que es un problema de sumao adicción (p. 12)

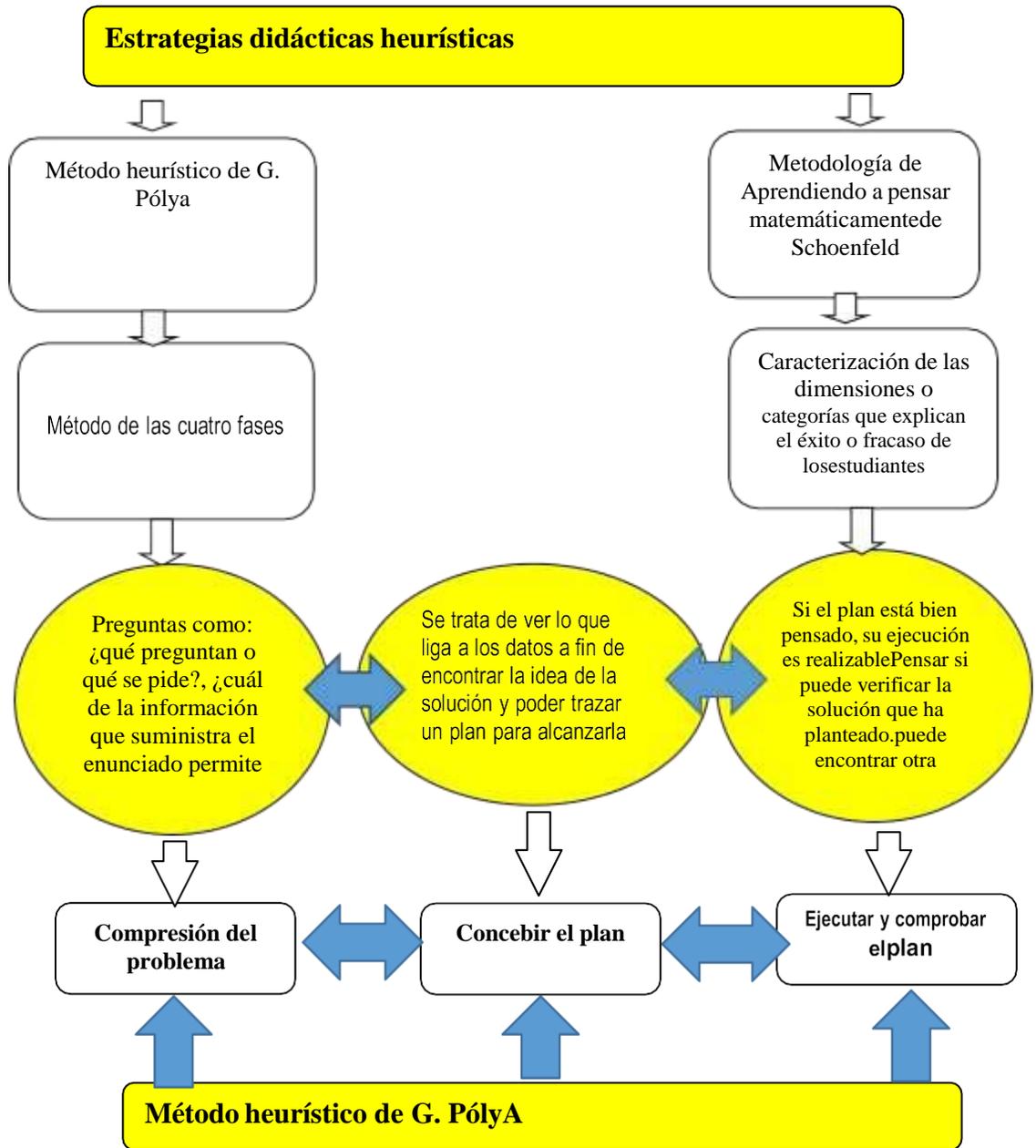
### 1.3.5.-Dimensión problema de comparación

Desde la perspectiva de Galve y Trallero (2009) este tipo de problemas consideran a la dimensión de comparación sobre conjuntos que no son iguales, en cada conjunto es un tema distinto y el que se está comparando se forma dos conjuntos que no son iguales y el segundo se compara, y finalmente el tercer conjunto es al sobrepasa el valor de ambos. Por otra parte, Miranda (2000) asume que en este tipo de problemas se evidencian las relaciones de los conjuntos, una de ellas toman la denominación de cantidad o de valor comparado, mediante una se va hacia el sentido izquierdo del enunciado “más que” también “menos que”, valor referido o estándar se orienta hacia la derecha como también la diferencia, mediante el cual la orientación de comparación se fija en un orden no muy establecido que se puede buscar preguntas en cualquier de los tres valores, presentándose seis tipos de problemas que se pueden manifestar.

Para Maldonado (2016) dentro de los problemas de comparación, son seis los tipos de comparación:

- (a) Enunciado comparativo tipo -1: Se manifiestan dos valores, posteriormente se pregunta por el nivel de diferencia y por la orientación del mayor valor, Se concluye que es un problema de resta o sustracción.
- (b) Enunciado comparativo tipo -2: Se sabe los dos valores, posteriormente se pregunta por el nivel de diferencia, y la orientación del menor valor. Se concluye que es un problema de resta.
- (c) Enunciado comparativo tipo -3: Se estudia, para encontrar el valor comparado, conociendo el valor referente, como lo agregado. Se concluye que es un problema de suma.
- (d) Enunciado comparativo tipo -4: Se estudia para encontrar el valor comparado, conociendo lo referente como la diferencia. Se concluye que es un problema de resta.
- (e) Enunciado comparativo tipo -5: Se estudia para encontrar el valor comparado, conociendo lo referente como la diferencia. Se concluye que es un problema de resta.
- (f) Enunciado comparativo tipo -6: Se estudia, para encontrar el valor comparado, conociendo el valor referente, como lo agregado. Se concluye que es un problema de suma.

### 1.3.6.-Propuesta Teórica

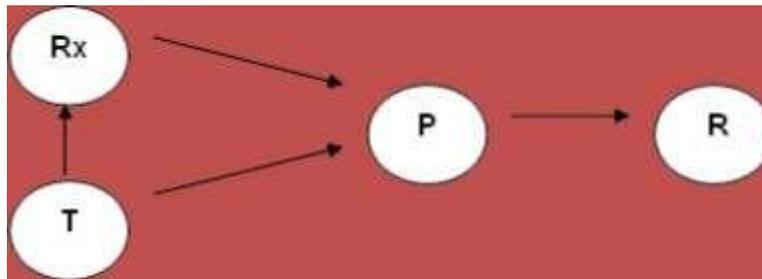


Fuente: Elaborado por el autor.

## Capítulo II. Métodos y Materiales

### 2.1.-Diseño de la investigación

El presente diseño es descriptivo, de manera no experimental, con propuesta. Descriptiva porque se orienta al estudio de un contexto a partir de la observación de las características del problema; no experimental, porque las variables no son susceptibles de manipulación por parte del investigador. Como dice Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 46) mediante esta concepción conceptual investigación, se busca interpretar las variables, de una manera descriptiva, mediante una indagación, que no se extrae las generalizaciones, sino interpretaciones, mediante información o contenidos orientados a experimentos, actividades como momentos que se puedan reproducir en un espacio que se pueda controlar los resultados de manera interpretativa. Y es propositiva, por no tener como requisito su implementación; sino que está basada en la variable del hecho, de lo fáctico es decir de lo que corresponde a la descripción del problema, al análisis diagnóstico, a la realidad identificada como la situación o hecho particular.



#### **Leyenda:**

**Rx:** Estrategia didáctica heurística

**T :** Marco teórico.

**P:**Resolución de problemas matemáticos

**R :** Realidad por transformar

## **2.2.-Población y muestra**

Es importante determinar la forma específica que la población tiene como objetivo en el siguiente estudio. Para lo cual, se tiene en cuenta algunos rasgos de las estructuras que faciliten establecer la apropiación de identificación o no de un determinado espacio territorial (Hernández, 2006). De acuerdo a Ramírez (1999), la población es un conjunto de personas establecidas en un espacio como área territorial, en donde encuentran las características comunes entre personas y marcan un criterio a medir. En esta perspectiva, la población de interés estuvo constituida por 24 alumnos de I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque

### **Muestra:**

Delimitación de una población, la misma que permite contar con las estructuras que la conforman. Se tiene un listado de elementos que se denomina marco referencial (Hernández, 2010). Este sentido la muestra tomada para este estudio fue el 100% dado a que la población es pequeña. En este estudio investigativo, se identificó a la muestra que está integrada de 24 alumnos del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, de la Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.

## **2.3.-Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Dentro de la diversidad de técnica constituidas como el conjunto de procesos que se emplean para mejorar el aprendizaje, enseñanza y la indagación. Dentro de este compendio tenemos:

- **Técnicas de observación**, en el establecimiento de las formas de presentarse de las actitudes frente a los problemas de matemáticas
- **Técnicas de gabinete.** –Nos permitió planificar estructurarlos contenidos y datos mediante fichas

- **Técnicas de campo:** Registro de diagnóstico, encuesta a los alumnos

**Instrumentos:**

En el empleo de las herramientas, se construyó una encuesta integrada por el totalde 30 interrogantes, con respectivas respuestas cerradas:Siempre, casi siempre, a veces, nunca; orientado a estudiar el mejor o adecuado paso o etapa en la propuesta de Polyase ponen en el ejercicio para los alumnos, al ponerse en conflicto frente al problema, en el proceso de evaluación o control. Este primer intento, se facilitó una encuesta que se enviará a tres expertos. Estará orientada a establecer los mecanismos como ruta propuesta por Polya en el ejercicio para estudiantes en el momento de enfrentar un enunciado matemático.

**Cuestionario:**

Una herramienta procedimental en el rejoy de información y datos con un criterio cualitativo de siempre, casi siempre, a veces, nunca.

**2.4.-Métodos y procedimientos para la recolección de datos**

En la rigurosidad de los métodos, se aplicó el método empírico, cuyo relieve alcanzala objetividad propia de un estudio concreto, y en el desarrollo del trabajo se usó el método cualitativo.

**2.5.-Análisis estadístico de los datos**

Este estudio se tomó como referente a los datos y la información contenida en el empleo de las frecuencias, esquemas, cuadros con un estudio interpretativo, Este parte del proceso se identifica las siguientes etapas como:

- Datos recogidos: Comprende empleo de una encuesta vinculada a la muestratomada.
- El proceso de tabula: En esta etapa se consignan la matriz de información con losrespectivos ítems.
- Estudio de análisis: Se disgrega contenidos informativos sobre las dimensiones delas variables.

### Capítulo III: Resultados y propuesta de la

#### investigación 3.1.-Resultados de la investigación

Tabla N° 01

#### Conocimientos previos sobre el problema

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1.-¿Lee y describe los datos que presenta el problema?	14	58	04	17	06	25	24	100
2.-¿Cuál es la información que nos pide el problema a resolver ?	06	25	05	21	13	54	24	100
3.-¿ conoce la información necesaria para resolver el problema?	09	37	07	29	08	33	24	100
4.-¿ conozco procedimientos de resolución de problemas matemáticos ?	05	21	01	04	18	75	24	100
5.-¿ Memoriza procedimientos enseñados por el docente?	06	25	04	17	14	58	24	100
6.-¿ Utiliza al azar, formas metodológicas diversas sin plan previo.	18	75	05	21	01	04	24	100
7.- ¿ Siente temor a no poder resolver el problema matemático?	17	71	07	29	00	00	24	100

**Fuente:** Encuesta desarrollada en los alumnos del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.2019

#### Interpretación:

En la presente tabla referente a los conocimientos previos sobre el problema, el 58% de los encuestados manifestó que siempre lee y describe el problema matemático, aspecto que se contrapone al manifestar que no centra mucho su atención en los que le pide el problema.

Por otra parte, el 37% afirma que siempre considera que siempre toma que conoce la información para resolver problemas matemáticos; e incluso el 75% manifiesta que nunca conoce procedimientos de resolución de problemas matemáticos. Por otra parte, el 58% de los encuestados asume que .no memoriza los procedimientos enseñados por el docente; aspecto que lo lleva a que siempre (75%) utiliza al azar, formas metodológicas diversas sin plan previo, complementándose este hecho con el sentir siempre temor a no poder resolver el problema matemático (71%)

**Tabla N° 02**

**Acerca de la comprensión del problema matemático**

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
8.-Lee y analiza el problema matemático?	14	58	06	25	04	17	24	100
9.- Dice lo mismo del problema, pero de otra forma	05	21	06	25	13	54	24	100
10.-Halla un resultado mentalmente?	09	37	07	29	08	33	24	100
11.-Representa gráficamente el problema?	18	75	05	21	01	04	24	100
12.- Deduce qué partiendo de la información conocida se puede conocer información relevante	11	46	09	37	04	17	24	100
13.- Organiza la información y la reformula	12	50	06	25	06	25	24	100
14.-Se hace preguntas: ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?	16	67	08	33	00	00	24	100
15.-Comprende las situaciones del problema	08	33	04	17	12	50	24	100

**Fuente:** Encuesta desarrollada en los alumnos del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.2019

## Interpretación

En la presente tabla referida a la comprensión del problema matemático, el 17% de los encuestados manifiesta que siempre lee y analiza el problema matemático; aspecto que coincide con la respuesta de no decir el problema, de otra forma. (54%). De otra parte, el 37% manifiesta que el resultado lo busca mentalmente, corroborando con el 75% que siempre representa gráficamente el problema. Por otra parte, el 46% de los encuestados manifiesta que siempre deduce qué partiendo de la información conocida se puede conocer información relevante; coincidiendo con el 50% de los encuestados que dice que siempre organiza la información y la reformula. A su vez, por una parte, el 67% refiere que siempre se plantea las preguntas: ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?; mientras, por otra parte, el 50% afirma que nunca comprende las situaciones del problema, infiriendo una contradicción en estas afirmaciones.

**Tabla N° 03**

### Organiza y concibe un plan previo

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
16.- Trabaja de atrás hacia delante	04	17	06	25	14	58	24	100
17.- Desarrolla un esquema mediante el enunciado	05	21	06	25	13	54	24	100
18.-Con la ayuda del gráfico introducir elementos que falten en el planteamiento de un problema.	09	37	07	29	08	33	24	100
19.-Relaciona la información con lo que pide el enunciado.	11	46	09	37	04	17	24	100
20.- Relaciona lo que sabe con lo que quiere calcular	16	67	08	33	00	00	24	100

**Fuente:** Encuesta desarrollada en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.2019

## Interpretación

Se observa en la tabla 03, que el 58% de los encuestados no trabaja de atrás hacia delante; e incluso el 54% refiere que nunca desarrolla un esquema mediante el enunciado. De otra parte, el 37% de los encuestados manifiesta que siempre se ayuda de los gráficos para introducir elementos que faltan en el planteamiento de un problema. Un el 46% refiere que siempre relaciona la información con lo que pide el enunciado, e incluso 67% dice que siempre relaciona lo que sabe con lo que quiere calcular.

**Tabla N° 04**

### Ejecuta el plan previamente concebido

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
21.-Sabe plantear la operación que lo lleva a resolver el problema	11	46	09	37	04	17	24	100
22.-Se ayuda del gráfico o esquemaplanteado para indicar cuál es esa operación a desarrollar	07	29	04	17	13	54	24	100
23.-Escribe la operación que va a realizaren la resolución del problema	06	25	07	29	11	46	24	100
24.-Hallar el resultado de la operación le fue fácil	07	29	03	12	14	58	24	100
25.-Utiliza el cálculo mental	06	25	05	21	13	54	24	100

**Fuente:** Encuesta desarrollada en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.2019

## Interpretación

Se observa en la tabla 04, que el 46% de los encuestados manifiestan que siempre suelen saber plantear la operación que los lleva a resolver el problema; así mismo, el 54% dice que nunca se ayuda con algún gráfico o esquema para indicar cuál es esa operación a desarrollar. A su vez, el 46% manifiesta que nunca escribe la operación que va a realizar en la resolución del problema; a su vez, el 58% asume que nunca el resultado de la operación le fue fácil, e incluso el 54% de los encuestados asume que no utiliza el cálculo mental en la resolución de problemas matemáticos.

**Tabla N° 05**

### Actitud de comprobar la solución

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
26.- Verifica la solución del problema a través de otras estrategias	04	17	06	25	14	58	24	100
27.-¿Considera que el solucionar el problema le es importante?	05	21	06	25	13	54	24	100
28.-¿Se siente bien cuando comprueba la solución de un problema matemático?	07	29	05	21	12	50	24	100
29.-Asume una respuesta con ayuda de una información del texto.	13	54	05	21	06	25	24	100
30.-¿Le gusta hacer una lectura de la historia que resulta de resolver el problema?	08	33	05	21	11	46	24	100

**Fuente:** Encuesta desarrollada en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemáticas y Computación de la Escuela Profesional de Educación, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. UNPRG-Lambayeque.2019

## **Interpretación**

En la presente tabla 05 sobre las actitudes en la comprobación de la solución del problema, se tiene que el 58% de encuestados asume que no verifica la solución del problema usando otras estrategias, incluso el 54% considera que el solucionar el problema no le es importante. Por otra parte, el 50% refiere que nunca se siente bien cuando comprueba la solución de un problema matemático, y el 54% asume que siempre considera una respuesta con ayuda de una información del texto, y 46% asume que no le gusta hacer una lectura de la historia que resulta de resolver el problema.

### **3.2.-Propuesta de la investigación**

#### **Plan de estrategias didácticas heurísticas en resolución de problemas matemáticos en estudiantes de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.**

##### **I.- Presentación**

La estrategia del plan heurístico mediante la resolución de problemas matemáticos, se orienta a la diversidad de acciones que giran alrededor de los problemas de cambio como de los problemas de comparación, en los alumnos del nivel primario. En la perspectiva sobre las dimensiones del problema de cambio como el de comparación, se aplicaron cuatro momentos o sesiones de clase, con la intención de los estudiantes del I ciclo de la especialidad de matemática y computación de la FACHSE-UNPRG, y consecuentemente en unos años próximos docentes en el campo pedagógico conozcan e implementen estas estrategias en sus futuros discentes del nivel educativo primario o secundario. En esta perspectiva la resolución de problemas se orienta a la metodología de G. Polya, pretende que los problemas de cambio y de comparación en el campo de la matemática, sean comprendidos en su estructura sintáctico- semántica, posteriormente en su resolución, empleando las estrategias heurísticas en sus cuatro fases de: Entendimiento del problema, Idea un plan, Realizar el proceso de un plan y finalmente, Verificar la solución

## **II.- Fundamentos**

El método heurístico para resolver problemas matemáticos de G. Pólya (1989) se basa en cuatro etapas., a la cual, se le relaciona cada etapa a una diversidad de preguntas como de explicaciones empleadas de manera pertinente, que mejorar a los alumnos a resolver un problema. Las cuatro fases presentadas por Polya se trata de: Fase I: Entendimiento del problema. Fase II: Idea un plan, Fase III: Realizar el proceso de un plan, Fase IV: Verificar la solución. Pólya (1989) consideró en su metodología el enfoque retrospectivo, el mismo que orienta a buscar resultados en trascender o fortalecer ante los problemas. Por otra parte, A. Schoenfeld (1992) manifiesta que, la resolución de problemas es una complejidad en el procedimiento de un ejercicio matemático, donde intervienen diferentes procesos cognitivos, que tiende a buscar un rol que se ha establecido para los fines pertinentes. Sostienen que, para resolver un problema, metodológicamente, el alumno primero se apropia del contenido del problema, interpretando el contenido, relacionando los elementos, situaciones con datos que plantean el problema para desarrollar los hábitos matemáticos

## **III.- Objetivos,**

### **Objetivo**

#### **general.**

Desarrollar capacidades matemáticas en la resolución de problemas mediante las estrategias heurísticas de G.Polya y A. schoenfeld en los estudiantes de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.

### **Objetivos específicos**

-Desarrollar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio y comparación

-Analizar los tipos de problemas de cambio y de comparación para que el estudiante pueda reconocer los datos y preguntas, así como la comprensión verbal del problema matemático, a fin de precisar y hacer referencia del suceso

-Diseñar un adecuado plan y ejecución de actividades en la resolución del problema matemático a fin de mejorar la comprensión y desarrollo verbal del problema de cambio y comparación.

## **Capítulo IV**

### **CONCLUSIONES**

-Se puede percibir que los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE, de la Escuela Profesional de Educación, FACHSE- UNPRG, tienen un bajo conocimiento en estrategias didácticas para resolver problemas matemáticos, existe un desconocimiento de estrategias que contribuyan a desarrollar las destrezas matemáticas, no verbalizan y explican la operación que están realizando, pues se limitan a escoger una opción de respuesta sin realizar un análisis u operación para obtener la misma los estudiantes carecen de una metodología apropiada para organizar sus ideas a fin de interpretar y simbolizar matemáticamente una situación problemática; los estudiantes no siguen un procedimiento estructurado que les permita moverse en pos de una estrategia para resolverlos.

-El plan de estrategias didácticas heurísticas contribuye a la comprensión y ejecución de actividades en torno al desarrollo de los problemas de cambio y de comparación en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.

-El plan de estrategias didácticas heurísticas contribuye a establecer el reconocimiento de los datos y preguntas, así como a la comprensión verbal del problema matemático de cambio, desde una cantidad inicial del problema.

-Las estrategias didácticas heurísticas planteadas del problema de comparación establecen la relación y diferencia entre dos cantidades disjuntas, así mismo desarrollan un adecuado plan y ejecución de actividades en la resolución del problema matemático.

#### **Capítulo IV Recomendaciones**

-Consideramos que el presente trabajo constituye un aporte significativo para desarrollar las capacidades de los estudiantes del I ciclo de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE en la resolución de problemas matemáticos de cambio y de comparación, considerando que contribuye a establecer mediante el aporte de estrategias heurísticas, al reconocimiento de los datos y preguntas, así como a la comprensión verbal del problema matemático de cambio, desde una cantidad inicial del problema.

-Las estrategias didácticas heurísticas planteadas en el presente trabajo, siguiendo la metodología de las cuatro fases de Polya, contribuyen a establecer el reconocimiento y la comprensión verbal del problema matemático de cambio, así como a establecer la relación y diferencia entre dos cantidades disjuntas, tendiente al desarrollo de un adecuado plan y ejecución de actividades en la resolución del problema matemático.

## BIBLIOGRAFÍA

**Abril, P.** (2013). Implementación y aplicación de prácticas de laboratorio experimental para el aprendizaje de la geometría plana en el decimo año de E.G.B del colegio Rafael Borja. ; Para optar el titulo de Magister en Docencia de las matemáticas. Universidad de cuenca .Ecuador

**Barrantes, H.** (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Shoenfeld. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática N°1. <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/cuadernos%201%20c%204.pdf>.

**Camejo, A.** (2006). La epistemología constructivista en el contexto de la post-modernidad. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas NOMADA. ISSN 1578-6730. España. p. 3

**Campistrous, L. y Rizo, C.** (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Cuba. Revista Iberoamericana de Investigación en Matemática Educativa 2(3), 31 – 45.

**Cardoso y Cerecedo** (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. Revista Iberoamericana de Educación. 47. p. 2

**Cañadas, M y Castro, E.** (2011). Aritmetica de los números naturales .Estructura aditiva. En Segovia y Rico (Cood) .Matemáticas para maestros en educación primaria (pp. 75-98) Madrid: Pirámide.

**Castro, E.** (1995). Niveles de comprensión en problemas verbales de comparación multiplicativa. Granada :Comares

**Castro, E y Rico, L.** (1992). Enfoques de Investigacion en Problemas Verbales Aritmeticos aditivos .Enseñanza de las ciencias, p.38

**Concha, M. y Rafael, L.** (2014). El método de Polya y sus efectos en la resolución de problemas aditivos en estudiantes de segundo grado de primaria de la institución educativa 7707 Mariscal Ramón Castilla. Tesis para optar el grado académico de

Magister en educación con mención enseñanzas estratégicas. Universidad Cesar Vallejo – Perú .

**Chipana, A.** (2013). Aplicación de estrategias heurísticas en la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes de 2° primaria de la institución educativa los Próceres Surco. Tesis para optar el grado académico de Magister en administración de la educación. Universidad Cesar Vallejo – Perú .

**De Guzman, M.** (1986). Aventuras Matemáticas. España: Ediciones Pirámide.

**Fernández, S.** (2019). Estrategias metodológicas para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en números naturales. Institución Educativa N° 16817-Floresta Jaén realizado en el distrito de Cajamarca.

**Galve, J y Trallero, M** (2009). ¿Por qué fracasan los alumnos en la resolución de problemas? La importancia de los problemas aritméticos – verbales en la educación primaria .Análisis de la situación actual y propuestas de mejora. Ponencia conferida en las jornadas provinciales de atención a la diversidad, Jaen, España.

**Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P.** (2006) Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill, México.

**Huaricallo, W.** (2014) Estrategias metodológicas de polya para la resolución de problemas aditivos del área de matemática en estudiantes del 3° ciclo de la I.E. 20955-23 Antenor Orrego Huarochiri (tesis maestría UCV. Lima)

**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, NJ: Erlbaum

**Lopez, C. y Flores, N.** (2013). Estrategias en matemáticas y comunicación para el II y III ciclo de EBR. Huancayo , Perú : Grapex Perú SRL.

**Luceño, J.** (1999). La resolución de problemas aritméticos en el aula. España: Aljibe

**Maldonado, I.** (2016). Resolución de problemas matemáticos en educación primaria. Material del curso intervención en los problemas del aprendizaje . Lima . Perú

**Manchena, F.** (2005). Relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos; Para optar el grado Maestría en Docencia y Gestión Pedagógica. Lima. UPCP

**Mayer, R.** (1985). Mathematical ability. En R.J. Sternberg (ed). Human abilities: information processing approach (pp.127- 150) San Francisco : Freeman

**MINEDU** (2015). Rutas del aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? III Ciclo. Área Curricular Matemática. Lima

**Miranda, A., Fortes, C. y Gil, D.** (2000). Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. (2a ed.). Málaga, España: Aljibe

**Mora, A.** (2005). Estrategia didáctica de formación docente para la enseñanza de la matemática en la escuela básica venezolana. Centro de estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior CEPES; Universidad de la Habana;Cuba. (Tesis doctoral). Recuperada el 13 de julio de 2014, de [http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS\\_POSTGRADO/TESIS\\_DOCTORALES/TDLM672005AngelMora.pdf](http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS_POSTGRADO/TESIS_DOCTORALES/TDLM672005AngelMora.pdf)

**Noda, M. A.** (2000) Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticas bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer

ciclo de la ESO y maestros en formación. Universidad de La Laguna, Tenerife; España

**Palomino, E.** (2016) La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo del la I.E. N° 131 “Monitor Huascar” (Tesis de segunda especialidad, PUCP. Lima)

**Polya, G.** (1980). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

**Polya, G.** (1957). Matemáticas y razonamiento plausible. Madrid, España: Ed. Tecnos. – SA.Madrid

**Puig, L y Cerdán, F.** (1995) Problemas Aritméticos escolares .Madrid: editorial Síntesis

**Rosas, N.** (2016) Las cajitas liro para la resolución de problemas aditivos. Lima, Perú.

**Santos, L. M.** (1992). “Resolución de problemas: el trabajo de Alan Schoenfeld: una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas”, Revista Matemática Educativa, Vol. 4, núm. 2, agosto 1992, pp. 16-24.

**Schoenfeld, A.** (1985). Mathematical Problem Solving. New York: Academic Press.

**Schoenfeld, A.** (1992). Learning to think mathematically : problem solving , metacognition ,and sensemaking in mathematics. En: GROUWS,D (ed) The Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning .New York : Mac Millan , 1992. 20 p

**Stanic, G y Kilpatrick, J.** (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. Teaching and assessing of mathematical problem solving. Hillsdale, NJ: Erlbaum

# **ANEXOS**

## Plan de estrategias heurísticas para resolver problemas matemáticos

**Datos generales:**

**Escuela profesional:** Educación

**Especialidad:** Matemática y

Computación **Facultad:** FACHSE-

UNPRG

**Ciclo:** I

**Número de alumnos:** 24

**Responsable:** Yeiner Leodán Leyva Camacho

**Duración:** 04 sesiones de clase, cada sesión de 60 minutos

**Metodología:**

Se desarrollarán 04 sesiones de clase en total, con una secuencia de 1 vez por semana, con una duración de 60 minutos cada sesión en el aula.

**Objetivos:**

**General:** Desarrollar estrategias didácticas heurísticas de las cuatro fases de Polya a fin de mejorar las capacidades en la resolución de problemas matemáticos de cambio y de comparación en los estudiantes del I ciclo de Matemática y Computación de la FACHSE- UNPRG

**Específicos:**

-Proponer un plan de estrategias didácticas heurísticas con la perspectiva de mejorar los problemas de cambio y de comparación en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la especialidad de Matemática y Computación FACHSE.

-Promover en el estudiante el reconocimiento de los datos y preguntas, así como la comprensión verbal del problema matemático de cambio, a fin de precisar y hacer referencia del suceso que introduce modificaciones desde una cantidad inicial del problema.

-Contribuir a la comprensión y desarrollo verbal del problema de comparación; así como, establecer la relación y diferencia entre dos cantidades disjuntas, a fin de desarrollar un adecuado plan y ejecución de actividades en la resolución del problema matemático.

**Plan de sesión de clase 01 en el área de matemáticas**  
**Estrategia heurística en la resolución de problemas de cambio**

**Objetivo general:** Desarrollar en los estudiantes del I ciclo de Matemática y Computación estrategias didácticas heurísticas, a fin de contribuir a la mejora de la resolución de problema matemáticos en operaciones naturales de adición y sustracción, desde la perspectiva de problemas de cambio.

**Objetivo específico:** Que los estudiantes reconozcan los datos y preguntas dentro de un problema.

**Tipos de problemas de cambio en adición y sustracción:** (Maldonado: 2016)

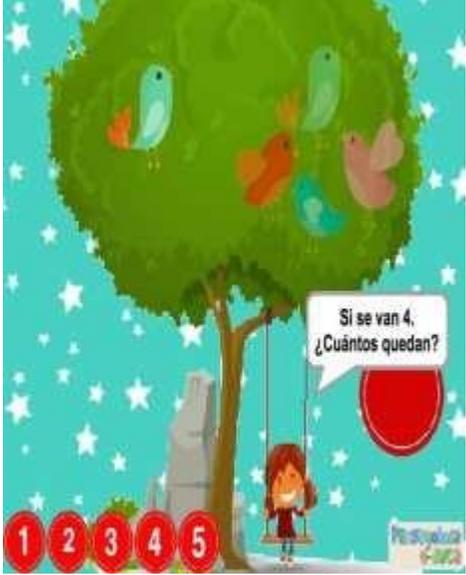
(a) **Cambio tipo 1:** Se empieza de una cantidad inicial a la que se le hace aumentar, luego se pregunta por la cantidad resultante, concluyendo que es un problema de adición

(b) **Cambio tipo 2:** Se empieza de una cantidad inicial, luego se le quita otra cantidad, finalmente se pregunta por la cantidad final, concluyendo que es un problema de sustracción.

(c) **Cambio tipo 3:** Se empieza de una cantidad inicial y, por una transformación, se llega a una cantidad final conocida y mayor que la cantidad inicial, se pregunta por la transformación, concluyendo que es un problema de sustracción.

(d) **Cambio tipo 4:** Se empieza de una cantidad inicial y, por una transformación se obtiene una cantidad final conocida y menor que la cantidad inicial, se pregunta por la transformación, concluyendo que es un problema de sustracción.

Fecha	Objetivos	Indicadores del logro	Actividades	Materiales
	Reconocer los datos y preguntas dentro de un problema.	Identifica con un 100% de éxito los datos relevantes para el problema.  Identifica con un 100% de éxito los datos irrelevantes de un problema	-Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presentará una imagen sobre la que se pueden efectuar preguntas para obtener datos de la misma.  Ficha de aplicación  01 Preguntas heurísticas:  -Decir lo mismo, pero de otra forma  -Contar la historia dando marcha atrás  -Deducen que se puede calcular a partir de los datos conocidos	Ficha de aplicación 01

			 <p>-Organizan la información y lo reformulan</p>	
			<p>Actividad central (35 minutos)</p> <p>Se analizarán los problemas siguiendo las fichas de aplicación 02 y 03 planteadas:</p> <p>Se formulan las siguientes preguntas heurísticas:</p> <p>¿Qué datos presenta el problema?  ¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta</p> <p>¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué</p> <p>Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué otros muñecos conoces?</p>	<p>Ficha 02</p> <p>Ficha 03</p>
			<p>Actividad de salida: (5 minutos)</p> <p>Reconoce los datos y las incógnitas dentro de un problema</p>	<p>Ficha 04</p>

### Ficha de aplicación 01

Comenta según las preguntas del profesor:

Ilustración de un niño con sus juguetes y jugando



### Ficha de aplicación 02

Nombres: .....

#### Comprende el problema de cambio

**Juan tiene 5 muñecos, María le da 5 muñecos. ¿Cuántos muñecos tiene Juan ahora?1 ¿Qué datos presenta el problema? Juan tiene muñecos, María le da muñecos**

**2 ¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:**

- a.-El número de muñecos que tenía Juan
- b.-El número de muñecos que le regalaron
- c.-El número de muñecos
- d.-El número de muñecos de Juan que tiene ahora

**3 ¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:**

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

**Ficha de aplicación 03**

**Nombres:** .....

**Comprende el problema de cambio**

**1. Analiza el siguiente problema:**

Juan tiene 5 muñecos. Regala 2 muñecos. ¿Cuántos muñecos le quedan ahora?

**2. ¿Qué datos presenta el problema?**

Juan tiene muñeco. Regala muñecos

**3. ¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:**

- El número de muñecos
- El número de muñecos que tiene María
- El número de muñecos que tenía Juan
- El número de muñecos que le quedan a Juan

**4. ¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique porqué:**

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

### Ficha de aplicación 04

**Nombres:** .....

1.- Juan tiene 5 muñecos, maría le da 5 muñecos. ¿Cuántos muñecos tiene Juan ahora?Escribe en el cuadro lo que se te pide:

<u>Datos</u>	<u>Incógnita</u>

2.- Juan tiene 5 muñecos. Regala 2 muñecos. ¿Cuantos muñecos le quedan ahora?Escribe en el cuadro lo que se te pide

<u>Datos</u>	<u>Incógnita</u>

**Anexo 02:**

**Plan de sesión de clase 02 en el área de**  
**matemáticas****Comprende el problema de**  
**comparación**

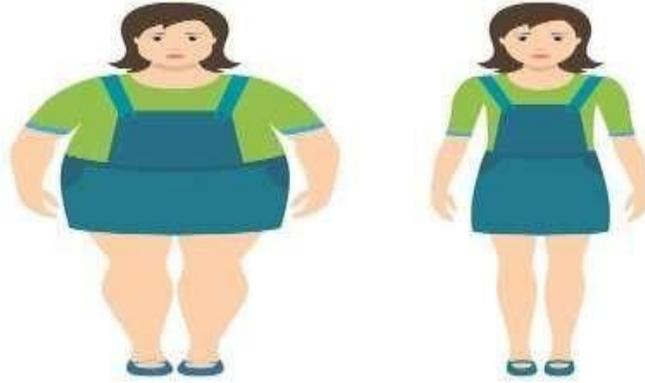
<b>Fecha</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Indicadore sde logro</b>	<b>Actividades</b>	<b>Materiales</b>
<b>04/05/2021</b>	Reconocer los datos y preguntas dentro de un problema.	-Identifica con un 100% de éxito los datos relevantes para el problema.  -Identifica con un 100% de éxito los datos irrelevantes de un problema	Actividad Motivadora: (5 minutos) Se presentará una imagen sobre la que se pueden efectuar preguntas para obtener datos de la misma. Ficha de aplicación 01 Preguntas heurísticas: -Decir lo mismo, pero de otra forma -Contar la historia dando marcha atrás -Deducen que se puede calcular a partir de los datos conocidos  <b><u>Ilustración</u></b>	Ficha 01,

			 <p data-bbox="812 709 1218 787">-Organizan la información y lo reformulan</p>	
			<p data-bbox="860 821 1169 892">-Actividad central (35 minutos)</p>	<p data-bbox="1250 821 1404 861">Ficha 02</p>

			<p>Se analizarán los problemas siguiendo las fichas de aplicación 02 y 03 planteadas</p> <p>Se formulan las siguientes preguntas heurísticas:  ¿Qué datos presenta el problema? ¿Qué pide el problema?  Elige la respuesta correcta</p> <p>¿Qué datos son importantes para solucionar el problema?  Responda Si/No y explique por qué</p> <p>Responde: ¿Quiénes participan en el problema?  ¿Qué pasaría si Rosa decide bajar de peso y cuantos kilogramos debe bajar para igualar a María?</p> <p>Actividad de salida: (5 minutos) Reconoce los datos dentro de un problema.</p>	<p>Ficha 03</p> <p>Ficha 04</p>
--	--	--	---	---------------------------------

## Ficha de aplicación 01

Comenta según las preguntas del profesor:



<i><b>Peso de Teresa</b></i>	<i><b>Peso de Claudia</b></i>
<i><b>120 kilos</b></i>	<i><b>55 kilos</b></i>

**Ficha de aplicación 02**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Comprende el problema de comparación**

**María pesa 55 Kilogramos. Rosa pesa 120 kilogramos.**

¿Cuántos kilogramos más que María tiene Rosa?

¿Qué datos presenta el problema?

Teresa pesa.....Kgs.  
.....Kgs.

Claudia pesa

**¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:**

- El número de kilogramos de ambos
- El número de kilogramos más que Claudia tiene Teresa
- El número de kilogramos que pesa Claudia
- El número de kilogramos que pesa Teresa

**¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda Si/No y explique por qué:**

- El número de kilogramos que pesa Claudia
- El número de kilogramos que pesa Teresa
- El número de kilogramos que pesan ambos
- El número de kilogramos que pesa menos Claudia

**Responde: ¿Quiénes participan en el problema? ¿Qué pasaría si Rosa decide bajar de peso y cuantos kilogramos debe bajar para igualar a María?**

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

**Ficha de aplicación 03**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Comprende el problema de cambio**

**Claudia pesa 55 kilogramos. Teresa tiene 65 kilogramos más que Claudia.**

**¿Cuántos kilogramos pesa Teresa? ¿Qué datos presenta el problema?**

-María pesa .....Kilogramos.    -Rosa tiene ....kilogramos más que María

**¿Qué pide el problema? Elige la respuesta correcta:**

-El número de kilogramos que pesa María

-El número de kilogramos que pesa Rosa

-El número de kilogramos que pesan ambas

-El número de kilogramos que pesa más Rosa

**¿Qué datos son importantes para solucionar el problema? Responda**

**Si/No y explique por qué:**

-El número de kilogramos que pesa María

-El número de kilogramos que pesa Rosa

-El número de kilogramos que pesan ambos

-El número de kilogramos que tiene Rosa más que María

**Responde: ¿Qué pasa cuando comes demasiado? Y dentro del problema, ¿disminuye o aumenta el número de kilogramos de Rosa?**

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

**Ficha de aplicación ° 04**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Reconoce los datos y las incógnitas del problema de comparación**

Claudia pesa 55 Kilogramos. Teresa pesa 120 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos más que Claudia tiene Teresa? Escribe en el cuadro lo que se te pide:

<b>Dato s</b>	<b>Incógnit a</b>

2.-Claudia pesa 55 kilogramos. Teresa tiene 65 kilogramos más que Claudia. ¿Cuántos kilogramos pesa Teresa? Escribe en el cuadro lo que se te pide

<b>Dato s</b>	<b>Incógnit a</b>

**Anexo 03:**

**Plan de sesión de clase N° 03 en el área de matemáticas**

**Resuelve problemas de cambio de tipo 1 y problemas de cambio de tipo 2**

Fecha	Objetivos	Indicadores de logro	Actividades	Materiales
11/05/2021	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio tipo 1 y problemas de cambio tipo 2 en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas  Relaciona los datos y preguntas en el gráfico mediante las fichas	<p><b>Actividad Motivadora:</b> (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema. Comprensión del problema. Concebir un plan. Ejecutar el plan. Verificar la solución. Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p><b>Actividad central</b> (30 minutos) <b>Comprensión del problema</b> Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo, pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan. ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?</p> <p><b>Concebir un plan</b> <b>Preguntas Heurísticas:</b> -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el gráfico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el gráfico para visualizar globalmente los datos y la pregunta</p>	<p>Ficha de aplicación 01</p> <p>Ficha de aplicación 02</p> <p>Ficha de aplicación 03</p> <p>Gráfico esquematizado</p> <p>Fichas de colores</p>

			<p>-Fijarse en el gráfico y completar los datos que</p>	
--	--	--	---	--

			faltan en el enunciado del problema.	
		Escribe la respuesta a la pregunta del problema	<b>Ejecutar el plan</b> <b>Preguntas Heurísticas:</b> -Planteo la operación que resuelve el problema -El esquema indica cuál es esa operación: -Escribe la operación a realizar: -Halla el resultado de la operación: -Escribe la respuesta a la pregunta del problema	Ficha de aplicación 04
		Indica que está de acuerdo con la respuesta	Verificar la solución <b>Preguntas Heurísticas:</b> -Hacer la operación contraria -Comprueban la solución. -Llevar la solución, como un dato más al texto del problema, -Leen la historia que resulta, -Practican la autointerrogación -Se les pregunta: ¿encaja todo? Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve el problema sin utilizar los gráficos.	

### **Ejemplos de problemas de cambio de suma y resta: Cambio de tipo 1**

1.-Laura colecciona sellos. Tiene 568 sellos de Argentina y 294 más de otros países. ¿Cuántos sellos tiene en total?

2.-Un depósito contiene 3.550 litros de agua, y otros 2,750 litros ¿Cuántos litros hay en los dos depósitos?

3.-Laura quiere comprar un refresco de 53 céntimos, una piruleta de 15 céntimos y una bolsa de pipas de 35 céntimos. ¿Cuánto tiene que pagar?

4.-Antonio tiene una colección de 234 insectos y su primo le da 24 más. ¿Cuántos insectos tiene ahora la colección de Antonio?

5.-Carlos llevó a la fiesta 15 caramelos y Sofía 22. Calcula ¿cuántos llevaron en total?

6.-Antonio tiene 1,354 nuevos soles y le han tocado 2,438 nuevos soles en la lotería. ¿Cuántos nuevos soles tiene Antonio ahora?

7.-Paula pesa 35 kilos, Rubén 32 kilos y Lara pesa lo mismo que Rubén ¿Cuántos kilos pesan entre los tres?

8.-El perro de Marina pesaba 12 kilos y ha engordado 7 kilos ¿Cuánto pesa ahora?

9.-Luis bebe a la semana 15 litros de agua y 7 litros de leche, y Olga 14 litros de agua y 8 litros de leche. ¿Qué cantidad de agua beben entre los dos?

10.-Si ahora tengo 9 años. ¿Cuántos tendré dentro de 14 años?

### **Ejemplos de problemas de cambio de suma y resta: Cambio de tipo 2**

1.-Un árbol tiene 320 manzanas. Si se caen 35, ¿cuántas manzanas quedan?

2.-Pedro y su hermana tenían ahorrados 1.000 nuevos soles. Se han comprado un equipo de música que ha costado 354 nuevos soles. ¿Cuánto dinero les queda?

3.-En una carrera tomaron la salida 312 corredores. Si abandonaron 87, ¿cuántos corredores llegaron a la meta?

4.-Carlos ha vendido 65 barras de pan de las 97 que tenía. ¿Cuántas le quedan por vender?

5.-Marcos paga un bolígrafo con 1 euro. Si le devuelven 10 céntimos, ¿cuánto le ha costado el bolígrafo?

6.-Un pescadero tenía 30 merluzas y vendió 20. ¿Cuántas le quedaron?

7.-El cartero tenía 28 cartas. Repartió 11 cartas por la mañana. ¿Cuántas cartas le quedan para repartir por la tarde?

8.-Un agricultor recogió 500 kilos de yucas. Ya ha consumido 224 kilos. ¿Cuántos kilos de yucas le quedan?

9.-En un tren había 15 personas. Se bajaron 9 personas. ¿Cuántas personas quedaron en el tren?

10.-Ramón ha plantado 782 lechugas y 263 acelgas. Se le secan 261 lechugas. ¿Cuántas lechugas le quedan en el huerto?

**Ficha de aplicación 01**

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

- COMPRENDER EL PROBLEMA**
- CONCEBIR EL PROBLEMA**
- EJECUTAR EL PLAN**
- VERIFICAR LA SOLUCIÓN**

**Ficha de aplicación 02**

Nombres .....

Fecha .....

**Resuelve problemas de cambio tipo 1**

Juan tenía 5 fichas, le dan 4 fichas. ¿Cuántas fichas tiene ahora?

**Solución:**

1. Comprensión del problema:

¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

<b>Datos</b>	<b>Incógnita</b>

2. **Concebir un plan.** En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores.

<b>ANTES</b>	<b>AUMENTA</b>	<b>AHORA</b>
	<b>DISMINUYE</b>	

**3. Ejecutar el plan:** complete la tabla

<b>Marca la operación</b>	<b>Realiza la operación</b>	<b>Escribe el resultado</b>	<b>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</b>
Adición  Sustracción			

**4. Verificar la solución**

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro

<b>Verificando la solución</b>

**Ficha de aplicación 03**

Nombre: .....

Fecha: .....

**Resuelve problemas de cambio tipo 2**

**Juan tiene 15 fichas. Regala 6 fichas. ¿Cuántas fichas le quedan?**

**1. Comprensión del problema:**

¿Qué sé?

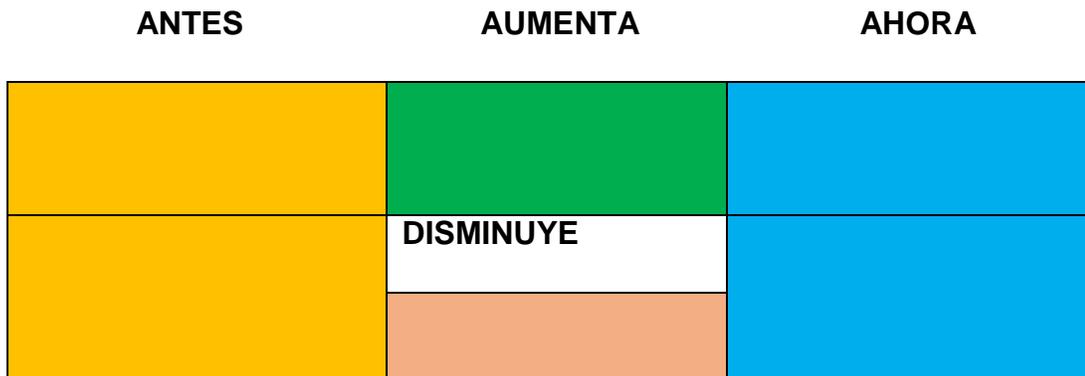
¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

<b>Datos</b>	<b>Incógnita</b>

**2. Concebir un plan**

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores



**3. Ejecutar el plan:** complete la tabla

<b>Marca la operación</b>	<b>Realiza la operación</b>	<b>Escribe el resultado</b>	<b>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</b>
Adición  Sustracción			

**4. Verificar la solución**

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro

<b>Verificando la solución</b>

**Ficha de aplicación 04**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Resuelve problemas de cambio tipo 3 y cambio de tipo 4**

1.- Juan tenía 80 fichas, le dan 15 fichas. ¿Cuántas fichas tiene ahora?  
2.- Juan tiene 150 fichas. Regala 60 fichas. ¿Cuántas fichas le quedan?

<b>1.-Comprensión del problema</b>	<b>1.-Comprensión del problema</b>
<b>2.- Concebir un plan</b>	<b>2.- Concebir un plan</b>
<b>3.- Ejecutar el plan</b>	<b>3.- Ejecutar el plan</b>
<b>4.- Verificar la solución</b>	<b>4.- Verificar la solución</b>

**Anexo 04:**

**Plan de sesión de clase N° 04 en el área de matemáticas**

**Resuelve problemas de cambio de tipo 3 y problemas de cambio de tipo 4**

Fecha	Objetivos	Indicadores del logro	Actividades	Materiales
19/05/2021	Utilizar estrategias heurísticas en la resolución de problemas de cambio tipo 3 y problemas de cambio tipo 4 en las cuatro fases.	Indica los datos y las incógnitas  Relaciona los datos y preguntas en el gráfico mediante las fichas	<p><b>Actividad Motivadora:</b> (5 minutos) Se presenta las cuatro fases de un problema. Comprensión del problema. Concebir un plan. Ejecutar el plan. Verificar la solución. Luego leen lentamente y luego comentan.</p> <p><b>Actividad central</b> (30 minutos) <b>Comprensión del problema</b> Leen el problema: lectura analítica; decir lo mismo, pero de otra forma, parafraseo, deducen qué se puede calcular a partir de los datos conocidos, organizan la información y lo reformulan. ¿Qué sé? ¿Qué me preguntan?</p> <p><b>Concebir un plan Preguntas Heurísticas:</b> -Representa el problema -Trabaja de atrás hacia adelante -tantear y cotejar -En el gráfico esquematizado relacionan los datos y la pregunta del problema. -Completan el gráfico para visualizar globalmente los datos y la pregunta -Fijarse en el gráfico y completar los datos que</p>	<p>Ficha de aplicación 01</p> <p>Ficha de aplicación 02</p> <p>Ficha de aplicación 03</p> <p>Gráfico esquematizado</p> <p>Fichas de colores</p>

			faltan en el enunciado del problema.	
--	--	--	--	--

		<p>Escribe la respuesta a la pregunta de problema</p>	<p><b>Ejecutar el plan Preguntas Heurísticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planteo la operación que resuelve el problema</li> <li>-El esquema indica cuál es esa operación:</li> <li>-Escribe la operación a realizar:</li> <li>-Halla el resultado de la operación:</li> <li>-Escribe la respuesta a la pregunta del problema</li> </ul>	<p>Ficha de aplicación 04</p>
		<p>Indica que está de acuerdo con la respuesta</p>	<p>Verificar la solución Preguntas Heurísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer la operación contraria</li> <li>-Comprueban la solución.</li> <li>-Llevan la solución, como un dato más al texto del problema,</li> <li>-Leen la historia que resulta,</li> <li>-Practican la auto interrogación</li> <li>-Se les pregunta: ¿encaja todo?</li> </ul> <p>Actividad de salida: (10 minutos) Resuelve los problema sin utilizar los gráficos.</p>	

**Ejemplos de problemas de cambio de suma y resta: Cambio de tipo 3**

1.-En el año 1.919 se comenzó a construir un puente colgante y lo concluyeron en el año 1.942.

¿Cuántos años duraron las obras?

2.-Sara tiene 2 soles y 30 céntimos. ¿Cuánto le falta para pagar el libro que cuesta 5soles y 50céntimos?

3.-Para pagar un bolígrafo de 80 céntimos, Andrea entrega un billete de 20 nuevos soles

¿Cuánto le devuelven?

4.-A una actividad deportiva acuden 1.369 hombres y 1.865 mujeres. ¿Cuántos hombres más deberán acudir para que haya 1.500 hombres? ¿Cuántas mujeres más deberán acudir para que haya 2.000 mujeres?

5.-La vuelta ciclista a la ciudad ha recorrido 42.564 metros y dura 4 días. El total de metros de la

vuelta es de 567.345 metros. ¿Cuántos metros le faltan por recorrer?

6.-Los ladrillos para construir edificios se hacen con arcilla. Para construir un edificio, los albañiles tienen que poner 542.300 ladrillos en total. Si ya han puesto 376.580, ¿cuántos ladrillos quedan por colocar?

7.-Un bus sale a la ciudad de Jaén a las 7 horas y 20 minutos, y llega a Moyobamba a las 12 horas y 30 minutos. ¿Cuánto dura el viaje?

8.-Una bolsa de cebollas pesa 850 gramos. ¿Cuánto le falta para pesar un kilo?

9.-En una urbanización se han colocado 1.363 metros de cable para la luz. Para instalar toda la luz se necesitan 8.462 metros. ¿Cuántos metros de cable faltan por colocar?

10.-Un trozo de queso pesa 325 gramos. ¿Cuánto le falta para pesar tres cuartos de kilo?

#### **Ejemplos de problemas de cambio de suma y resta: Cambio de tipo 4**

1.-En la pastelería han hecho 210 alfajores. Al final del día le quedan 37 ¿Cuántos alfajores se han vendido?

2.-En un surtidor de gasolina había 10.000 litros. Si quedan 3.400 litros, ¿cuántos litros se han vendido?

3.-En una tienda de ropa había 1.000 camisas. Si quedan 218, ¿cuántas camisas se

han vendido?

4.-Un equipo de música que costaba 413 soles, en las rebajas puede

comprarse por 309 soles.  
¿Cuánto dinero lo han rebajado?

5.-En la carrera de 100 metros lisos, los tres primeros chicos han sido Iván, Juan y Raúl. Juan tardó 12 segundos y 47 centésimas, Iván 12 segundos y 3 décimas, y Raúl 12 segundos y 9 centésimas.

¿Cuál es la diferencia de tiempo entre el primero y el tercero?

6.-El profesor de Lenguaje ha mandado leer un libro que tiene 568 páginas. A Juan le quedan por leer 125 páginas, a Marcos le quedan 257 páginas y a Noelia le quedan 222. ¿Cuántas páginas ha leído Juan? ¿Cuántas páginas ha leído Marcos? ¿Cuántas páginas ha leído Noelia?

7.-De una granja partió un camión con 15.362 huevos y llegaron al almacén 12.476 huevos sin romper. Si el trayecto duró treinta minutos y la distancia recorrida fue de 56.000 metros, ¿cuántos huevos se rompieron por el camino?

8.-En una fábrica de refrescos se llenan 46.280 botellas al día. 25.000 son de naranjada, 10.872 son de limonada y el resto son de otros sabores. Si y sólo se reparten 36.983,

¿cuántas botellas quedan en  
la fábrica por repartir?

### Ficha de aplicación 01

Los alumnos leen despacio cada figura y comentan entre ellos

<b>COMPRENDER EL PROBLEMA</b>	<b>CONCEBIR EL PROBLEMA</b>
<b>EJECUTAR EL PLAN</b>	<b>VERIFICAR LA SOLUCIÓN</b>

### Ficha de aplicación 02

**Nombres** .....

**Fecha** .....

#### Resuelve problemas de cambio tipo 3

Juan tenía 10 fichas, María le dio algunas fichas. ¿Juan ahora tiene 18 fichas?  
¿Cuántas fichas le dió María?

**Solución:**

1. Comprensión del problema:

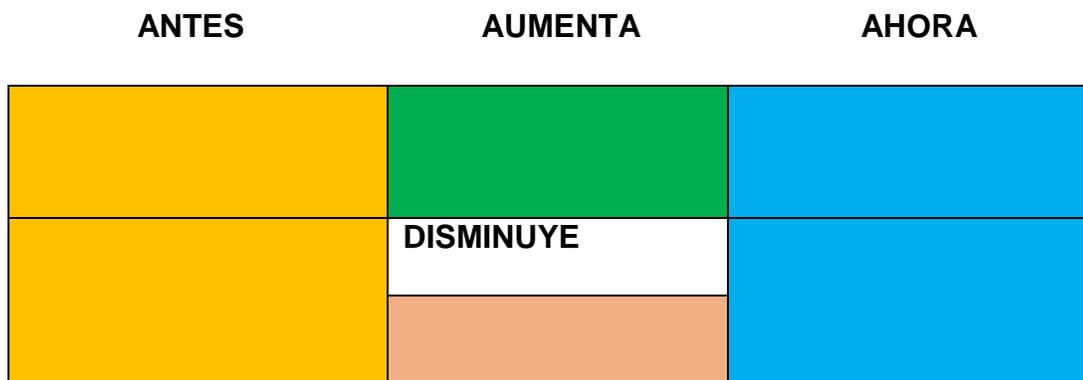
¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

<b>Datos</b>	<b>Incógnita</b>

2. **Concebir un plan.** En el grafico esquematizado relaciona los datos y la preguntadel problema, utilizando las fichas de colores.



3. **Ejecutar el plan:** complete la tabla

Marca la operación	Realiza la operación	Escribe el resultado	Escribe la respuesta a la pregunta del problema
Adición			
Sustracción			
n			

#### 4. Verificar la solución

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro

<b>Verificando la solución</b>

### Ficha de aplicación 03

Nombre: .....

Fecha: .....

#### Resuelve problemas de cambio tipo 4

Juan tenía 10 fichas, le dio algunas fichas a María. Ahora Juan tiene 8 fichas.

¿Cuántas fichas le dio a María?

#### 1. Comprensión del problema:

¿Qué sé?

¿Qué me preguntan?

Después de responder las preguntas, completa la tabla:

Datos	Incógnita

#### 2. Concebir un plan

En el gráfico esquematizado relaciona los datos y la pregunta del problema, utilizando las fichas de colores

ANTES	AUMENTA	AHORA
	DISMINUYE	

**3. Ejecutar el plan:** complete la tabla

<b>Marca la operación</b>	<b>Realiza la operación</b>	<b>Escribe el resultado</b>	<b>Escribe la respuesta a la pregunta del problema</b>
Adición  Sustracción			

**4. Verificar la solución**

Lleva la solución como un dato más al texto del problema, luego escribe el enunciado en el cuadro

<b>Verificando la solución</b>

### Ficha de aplicación 04

Nombre: .....

Fecha: .....

#### Resuelve problemas de cambio tipo 3 y de cambio tipo 4

1.- Juan tenía 100 fichas, María le dio algunas fichas. Ahora Juan tiene 180 fichas.  
¿Cuántas fichas le dio María?

2.- Juan tenía 100 fichas, le dio algunas fichas a María. Ahora Juan tiene 80 fichas.  
¿Cuántas fichas le dio a María?

<b>1.-Comprensión del problema</b>	<b>1.-Comprensión del problema</b>
<b>2.- Concebir un plan</b>	<b>2.- Concebir un plan</b>
<b>3.- Ejecutar el plan</b>	<b>3.- Ejecutar el plan</b>
<b>4.- Verificar la solución</b>	<b>4.- Verificar la solución</b>



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Yeiner Leodan Leyva Camacho  
Título del ejercicio: Tesis turnitin  
Título de la entrega: Tesis de Maestría  
Nombre del archivo: TESIS\_Yeiner\_Leod\_n\_Leyva\_Cam...  
Tamaño del archivo: 2.79M  
Total páginas: 74  
Total de palabras: 10,016  
Total de caracteres: 56,858  
Fecha de entrega: 05-nov-2020 09:49a.m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 1436943572



Mag./Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
Asesor

---

## Tesis de Maestria

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---



### FUENTES PRIMARIAS

---

<b>1</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>dialnet.unirioja.es</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>ojs.uac.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>

---

9	Submitted to Unviersidad de Granada Trabajo del estudiante	<1%
10	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	Submitted to CACACE Informática Trabajo del estudiante	<1%
13	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
14	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
15	mendive.upr.edu.cu Fuente de Internet	<1%
16	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
17	www.saece.com.ar Fuente de Internet	<1%
18	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
19	www.ispchota.edu.pe Fuente de Internet	<1%
20	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%

21	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
22	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1%
23	www.cimm.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1%
24	lsg.ucy.ac.cy Fuente de Internet	<1%
25	claudiaibanez1.castpost.com Fuente de Internet	<1%
26	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1%
27	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1%
28	sectec.ilce.edu.mx Fuente de Internet	<1%
29	"Mathematical Problem Solving", Springer Science and Business Media LLC, 2019 Publicación	<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado



Mag./Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón  
Asesor