

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE EDUCACIÓN



**Aplicación de estrategias metodológicas para promover el desarrollo de la habilidad de comparación en problemas tipo PAEV en estudiantes del III ciclo de la IE N° 100 General Juan Velasco Alvarado de Comas**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
SEGUNDA ESPECIALIDAD PARA LA ENSEÑANZA DE  
COMUNICACIÓN Y MATEMÁTICA A ESTUDIANTES DEL  
II Y III CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR**

**AUTORA:**

Teófila Trujillo Rivera de Bustamante

**asesora:**

Mónika Nelly Camargo Cuéllar

Lima, Diciembre, 2018

## RESUMEN

El proyecto de Innovación Educativa se denomina “Aplicación de estrategias metodológicas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas resolviendo problemas PAEV de comparación en los estudiantes de la I.E. N° 2100 Gral. Juan Velasco Alvarado de Comas”. Surge a partir de las evaluaciones diagnósticas realizadas en el aula del 2° grado de primaria. Se justifica por su relevancia social, puesto que una de las funciones de las matemáticas es la función comunicativa; también, por la necesidad de aplicar estas en la vida diaria. El objetivo central planteado es que los docentes apliquen estrategias metodológicas que promuevan el desarrollo de las habilidades matemáticas. Para sustentar el problema, además, se ha formulado una teoría a fin, tal como, el desarrollo del pensamiento matemático; el concepto de problema, diferenciando de ejercicio, y los tipos PAEV, y, además, los conceptos que corresponden al método Polya con una referencia de su procedimiento o pasos para solucionar problemas. En lo metodológico, se partió de los datos obtenidos en la evaluación de inicio y proceso; organizándose el resultado en árbol de problemas, determinándose la mayor dificultad en la solución de problemas tipo PAEV. Se procedió a construir su marco conceptual y poder solucionarlo. Luego, se propuso el diseño de ejecución considerando los datos generales de la institución y estableciendo las actividades y el cronograma en que serían aplicados. Al final del proyecto esperamos obtener como resultados que los docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas, siendo su fin que niños y niñas logren las capacidades para la resolución de problemas PAEV de comparación. A modo de conclusión esperamos que los docentes conozcan y apliquen el método Polya, logrando que los estudiantes lo apliquen adecuadamente, permitiendo mejores resultados en la solución de problemas aritméticos elementales y otros problemas matemáticos.

## INDICE

### CAPÍTULO I: Resolución de problemas en el III ciclo

1. Niveles del pensamiento matemático en niños de 6 y 7 años.....	1
1.1. Nivel concreto .....	3
1.2. Nivel gráfico.....	4
1.3. Nivel simbólico .....	5
2. Resolución de problemas matemáticos.....	5
2.1. Problemas.....	5
2.2. Tipos de problemas PAEV.....	7
2.2.1. Problema de combinación.....	8
2.2.2. Problema de cambio .....	8
2.2.3. Problemas de comparación.....	9
2.2.4. Problema de comparación .....	9
2.3. Procesos Didácticos del enfoque de Resolución de Problemas matemáticos .....	10
3. Método Polya para resolver problemas matemáticos.....	11
3.1. Pasos del método Polya .....	12
3.1.1. Comprensión del problema.....	12
3.1.2. Diseñar una estrategia.....	13
3.1.3. Ejecutar la estrategia.....	13
3.1.4. Visión retrospectiva.....	13

## INTRODUCCIÓN

El trabajo que presentamos a continuación trata de la aplicación de las estrategias metodológicas para promover el desarrollo de habilidades matemáticas resolviendo problemas PAEV de comparación en los estudiantes de la I.E. N° 2100 Gral. Juan Velasco Alvarado de Comas. Este problema se ha considerado uno de los más importantes en el aula donde se realizó el diagnóstico, puesto que requiere que los docentes tengan la mayor preparación y precaución en la enseñanza del mismo, por su carácter multidimensional y multidisciplinar.

El asunto de solucionar problemas matemáticos, en general, y en particular, los problemas tipos PAEV, requieren el desarrollo de habilidades afines no necesariamente matemáticas. En primer lugar, el maestro debe tener en cuenta el desarrollo del pensamiento lógico del niño, considerando el punto de vista de la psicopedagogía. Se tiene que considerar los estadios de desarrollo del niño. En segundo lugar, se debe considerar su grado de desarrollo del lenguaje, puesto que de esa habilidad depende la comprensión del mismo. Por lo tanto, abarca muchos otros aspectos.

De hecho, que podemos sostener el postulado de que el lenguaje y la matemática son los dos pilares fundamentales para la adquisición de los conocimientos, y, además, la base para conocer el mundo. Todo lo que nos rodea está sujeto al dominio y comprensión del lenguaje. Por ejemplo, los instructivos de los artefactos electrodomésticos, de juegos, las recetas de los medicamentos, las indicaciones en los frascos, preparación de comidas.

La comunicación verbal está en todos los espacios y es la base de la comunicación humana, en general; además de las otras formas de comunicación. A partir de esto, tenemos el segundo elemento fundamental: la matemática. Modestamente, podemos afirmar que la matemática es también una forma de comunicación, la cual exprese la realidad en cantidades y formas, y en sus mutuas relaciones. La matemática invade todos los espacios de la vida, y está allí de manera evidente, y si no es tan evidente, allí está el ser humano para matematizar la realidad.

En tal sentido, el problema presentado para nada representa anacronismo. Es un problema permanente que requiere de un estudio sostenido y de largo plazo, que va generando una innumerable teoría y un conjunto de soluciones que se van renovando y enriqueciendo. En esta ocasión, y centrándonos en los problemas elementales verbales de la matemática, se viene retomando y reforzando el método

Polya, que, habiendo sido propuesto por el matemático húngaro a mitad del siglo pasado, y habiendo sido alimentado por numerosos investigadores, está muy vigente en estos primeros veinte años del presente siglo.

Dicho esto, resaltamos la importancia de la presente investigación, vigente porque pasadas las décadas nos encontramos aun con un magisterio que en su mayoría desconoce la esencia del método y sus variantes, aunque la práctica educativa los lleve a aplicarlos de manera implícita. Desde la propuesta del matemático húngaro no se ha dado una propuesta tan consistente e influyente en ese sentido, su dominio entonces es de vital importancia, alimentado eso sí, con las propuestas tecnológicas actuales y según la propuesta pedagógica que han ido adquiriendo mayor relevancia en los sistemas educativos más exitosos, en los que predomina un aprendizaje social y colaborativo.

Por otro lado, la importancia se ha visto reforzada por la propuesta no tan reciente del Minedu – Perú, por la cual, la matemática debe ser aprendida desde el punto de vista de los problemas. Es decir, que el aprendizaje de la matemática vuelve a su origen, cuando de la realidad se extraían los conceptos matemáticos. Este punto de vista, adoptado en la propuesta curricular actual, ha sido extraído en referencia a la historia del desarrollo de la matemática y esto es válido, puesto que es una propuesta trabajada desde el punto de vista del desarrollo histórico de la ciencia.

Además, debe considerarse que el procedimiento planteado por el Minedu, toma en cuenta de cerca el método Polya; bajo todo punto de vista, hay una correspondencia entre ambas propuestas. Lo que debemos resaltar es que en la propuesta del ministerio se agrega la socialización de resultados entre los estudiantes, cuestión que tiene que ver con el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo. Consideramos este aporte como un cambio importante y trascendente a la propuesta del matemático húngaro.

En ese sentido, el objetivo de la presente investigación se ha centrado en los docentes, puesto que de ellos depende el éxito de la aplicación de esta estrategia. Aspiramos que los docentes conozcan y apliquen las estrategias metodológicas que promuevan el desarrollo de las habilidades matemáticas en los estudiantes, en el marco de las actividades educativas permanentes. Como complemento de este objetivo, podemos indicar que se tienen que poner en práctica acciones de monitoreo como parte de una evaluación de proceso con respecto de las actividades programadas en función de los resultados previstos, y determinar el grado o nivel de aplicación del proyecto.

Sobre la estructura del trabajo de investigación, este contiene en la primera parte el marco conceptual que sustenta el proyecto. En este se abordan las referencias conceptuales al problema. En este primer apartado se precisan aspectos del desarrollo del pensamiento matemático del niño en relación a su desarrollo cognitivo, donde se ponen las principales ideas de Piaget, Vigotsky y Wallon, sobre el tema. En el segundo apartado, se hace referencia a los problemas tipo PAEV (problemas aritméticos elementales verbales), presentando una definición del mismo, y haciendo la necesaria diferencia entre problema y ejercicio. También se ha hecho la conceptualización de cada tipo de problema PAEV; y, en el tercer apartado, se escribieron las nociones sobre el método Polya y la definición de cada uno de sus pasos, o procedimiento.

En la segunda parte del proyecto se describe el diseño del proyecto. En esta parte se especifican las generalidades, como los datos generales de la institución educativa y especificaciones del proyecto. Además, se dan las consideraciones que justifican el mismo, adhiriendo, fechas, cronograma de actividades, responsables, aliados, beneficiarios. En esta parte también se indican los objetivos, y se genera una matriz de planificación. En lo que podríamos considerar una tercera parte, se presentan las referencias bibliográficas del mismo y sus anexos correspondientes.

Para terminar, esperamos que la presente investigación responda a la exigencia de los objetivos propuestos, los cuales son bastante ambiciosos, puesto que pretende contribuir al cambio de enfoque o el reforzamiento del mismo, respecto a la enseñanza aprendizaje de la matemática. Es de considerar una dificultad considerable, puesto que la tendencia siempre es la de mantenerse en el mismo estado de cosas. El maestro al que pretendemos llegar a que cambie su costumbre de enseñanza, generalmente, se resiste al cambio, sin embargo, estamos seguros que sabiendo llegar a la consciencia del mismo, podrá asimilarlo, más aun sabiendo de la importancia del mismo y la vocación por el mismo lo hará esforzarse para llevarlo adelante con éxito.

Que los maestros asimilen el procedimiento, lo apliquen en la solución de problemas, aplicándolo y mostrándolo creativamente a sus estudiantes, hará que los niños si lo asimilen mejor y lo apliquen correctamente a la solución de los PAEV. Si los niños mejoran en el desarrollo de esta habilidad matemática, habremos tenido un avance importante en el desarrollo del niño y lo beneficiará no solo para el presente sino en su futuro.

## **I. PRIMERA PARTE: MARCO CONCEPTUAL**

### **1. NIVELES DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS.**

En este apartado se establecerá un marco conceptual, primero por lo que se entiende por pensamiento. Según Jaramillo y Puga (2016), dicen “desde la perspectiva de algunos autores, entre ellos Piaget, Vigotsky, Ausubel, el pensamiento es fundamental para el desarrollo cognoscitivo de los seres humanos, por ello se concibe como la capacidad que tienen las personas para captar y producir ideas en momentos determinados.” (p. 35). Aquí se conceptualiza el pensamiento como una capacidad humana compleja, con una propiedad que tiene el cerebro de elaborar ideas y producirlas; por otro lado, podemos aportar que dicho proceso va de la mano con el desarrollo de los procesos mentales superiores. Esto se corrobora aún más con lo que propone Arboleda (2013), citado por Jaramillo y Puga (2016, p. 35), al respecto dice:

El pensamiento es una función psíquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o imaginario. Otras funciones de la dimensión mental son, por ejemplo, la inteligencia, las emociones, la voluntad, la memoria, la atención, la imaginación, la motivación, la cognición y el aprendizaje. [...] así, pensar sería usar la inteligencia, el aprendizaje, la memoria, en fin la cognición, en la experiencia de mundo (Arboleda, 2013, p. 6).

El pensamiento queda definido como una función propia del cerebro humano, capaz de elaborar estrategias, relacionadas también a procesos como la inteligencia y el aprendizaje. Estos aspectos son propicios resaltarlos ya que son parte de los procesos de solución de los problemas matemáticos. Es decir, definida la interrogante el cerebro a través del pensamiento es capaz de elaborar estrategias, acudir a una base de datos (memoria) y usar su inteligencia, para resolver a través del uso de la experiencia. Finalmente, esta solución alimenta a su vez la experiencia y el aprendizaje.

El pensamiento matemático se orienta entonces en ese sentido a lo que se ha llamado, matematizar situaciones reales, es decir cuantificar resultados, emitir una cantidad que represente significativamente una realidad. La matemática parte de la realidad y abstrae de ellas cantidades y formas de las cuales se establecen relaciones de cambio, comparación, igualación, entre otras. También se establece una relación entre la cantidad y la forma, en una consistencia lógica que valida la matemática en su estructura interna y en su interpretación de la realidad.

Para el caso del desarrollo cognitivo por edades, nos centraremos de manera específica en los estadios o etapas propuestas por los clásicos de la psicología del desarrollo. En el caso de Rafael (2008), sobre Piaget, tenemos la siguiente tabla caracterizada para esa edad:

Tabla 1. Etapas del desarrollo cognoscitivo de Piaget de 2 a 11 años

ETAPA	EDAD	CARACTERÍSTICAS
<b>Preoperacional</b> El niño intuitivo	De 2 a 7 años	El niño puede usar símbolos y palabras para pensar. Solución intuitiva de los problemas, pero el pensamiento está limitado por la rigidez, la centralización y el egocentrismo.
<b>Operaciones concretas</b> niño práctico	De 7 a 11 años	El niño aprende las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación. El pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real.

*Adaptado: Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky. (Rafael, 2008, p.03)*

Rafael (2008), presenta la propuesta de Vigotsky que, en síntesis, dice: La construcción mental del conocimiento en el niño es mediante las interacciones sociales, el aprendizaje colaborativo y la solución de problemas, y no solamente por aspectos biogenéticos aislados; la cultura tiene sus propias herramientas de pensamiento, habilidades intelectuales y de convenciones sociales; es decir, obedecen a un contexto, por tanto, no existen patrones universales para todos los individuos; el aprendizaje es anterior al desarrollo humano, este constituye un aspecto necesario y universal del proceso de adquirir funciones psicológicas organizadas culturalmente y propias del ser humano; la enseñanza debe centrarse en el nivel próximo de desarrollo, el cual es determinado por la competencia que el niño demuestra con el apoyo y supervisión de otros. Esto permite la autorregulación. El habla egocéntrica es esencial como una forma de desarrollo del pensamiento; este es un fenómeno evolutivo fundamental, porque prepara al individuo a organizar y regular su pensamiento para resolver problemas y reflexionar por su cuenta.

En el caso de Henry Wallon, su propuesta del desarrollo del pensamiento del niño en edades de 6 a 7 años es la del pensamiento categorial (Tabla 02).

Tabla 02. Estadios de la teoría del desarrollo del niño de Wallon entre 6 y 12 años

ESTADIO	EDADES	FUNCIÓN DOMINANTE	ORIENTACIÓN
Del pensamiento categorial	6/7 - 11/12 años	La conquista y el conocimiento del mundo exterior	Hacia el exterior: especial interés por los objetos. Subperiodos: - (6-9ª) Pensamiento sincrético: global e impreciso, mezcla lo objetivo con lo subjetivo. - (a partir de 9ª) Pensamiento categorial. Comienza a agrupar categorías por su uso, características u otros atributos.

*Fuente: Propia. Adaptada de La teoría de Wallon (Prieto, 2004, p. 06)*

En el caso de Wallon, el sostiene que el desarrollo psíquico se da a nivel del aprendizaje y por contacto con el medio ambiente. Los niños del III ciclo de primaria en el Perú se encontrarían en el estadio categorial, primera fase, según la escala walloniana.

De acuerdo a ello, según la investigación de Bustamante y Sánchez (2014), dice: “Se dan dos tareas primordiales en este periodo: La identificación de los objetos por medio de cuadros representativos. Y la explicación de la existencia de esos objetos, por medio de relaciones de espacio, tiempo y casualidad.” (p. 46); es decir, el niño está en un grado de madurez mental que le permite representar objetos e identificarlos, y, además, puede cuantificar estableciendo relaciones de correspondencia y relaciones geométricas, relaciones de temporalidad (manejo de tiempo y operaciones matemáticas y conversiones con las mismas, y asume la relación causa – efecto, como situaciones reales.

En lo que respecta a los niveles de pensamiento para la enseñanza de la matemática, tenemos lo siguiente:

### 1.1. Nivel concreto

Para los psicólogos del desarrollo cognitivo del niño, así como para los docentes que han adquirido mediante la experiencia y la reflexión la base de la enseñanza de la matemática, es claro que la enseñanza de la matemática en esta edad es aún concreta. Los niños ya tienen una base preoperatoria o categorial, pero necesitan de un material didáctico tangible para poder asimilar con mayor facilidad los conceptos matemáticos, cuya naturaleza es la de ser abstracta.

En ese sentido para el cálculo de operaciones aritméticas básicas puede utilizarse los diferentes tipos de ábacos, así como, elementos que representen las situaciones problema. En algunos casos, hay maestros que hacen estas sesiones vivenciales con la finalidad de que los niños puedan sentirse más cerca de la

situación real. En todo caso, nos asomamos al primer nivel de la didáctica de la matemática y del pensamiento del niño: el nivel concreto.

Investigadores y tesis como, por ejemplo, Yarasca (2015), enfatizan que el pensamiento inicial del niño de edades anteriores a los 6 años, según Piaget, están en la etapa sensorial. En esta etapa predomina el aprendizaje a través de los sentidos, y el niño experimenta y aprende usando su propio cuerpo.

En la fase posterior a ella, el niño, sin dejar de prescindir de su cuerpo para experimentar y aprender, cuestión que conforme va desarrollando su capacidad de abstracción va disminuyendo, va a realizar esta experimentación con apoyo de objetos. En este sentido, Yarasca (2015), cita a Carbajal (2013), quien dice, al respecto, que el maestro puede entonces hacer uso de material estructurado para cubrir estas necesidades de aprendizaje. Es así que puede usar cubos, fichas, barras, entre otros elementos, que le permitirán modelar sus esquemas mentales y desarrollar su conocimiento y aplicación del pensamiento matemático.

Por otro lado, el material estructurado puede ser los propios que se utilizan para el juego. Estos elementos son concretos y permiten cálculos aditivos y su opuesto. Tal es el caso de las cartas, el dominó, el tangrama y otros que pueden usarse para el cálculo.

## **1.2. Nivel gráfico.**

El siguiente nivel al nivel concreto es el gráfico o simbólico. Según Yarasca (2015), este se refiere a la escritura o el dibujo. Este es un nivel de abstracción importante y fundamental, ya que el uso del grafo acelerará el nivel de pensamiento. Es un grado de abstracción que aún debe sujetarse a lo concreto. Generalmente en fichas de matemática y otros materiales de escuela, hay una representación de dibujos que representan objetos reales y apoyan el uso de números y enunciados. En este uso se tiene que apostar por un material de mayor significación a fin de captar el interés del estudiante.

Finalmente, este aspecto va ligado al asunto de la comprensión de la escritura y de las representaciones numéricas y gráficas. Es una situación recíproca que tienen que ver con la codificación y la decodificación de los símbolos matemáticos y también los verbales. En general, debe haber una correlación adecuada entre ambos y el material concreto.

### **1.3. Nivel simbólico.**

En este nivel se da uso a las expresiones matemáticas. La matemática puede ser usada aquí como un lenguaje, dependiendo del nivel de abstracción. El trabajo en el nivel concreto y gráfico deben haberse realizado de tal modo que los símbolos tengan un respaldo en ello, se asocien a lo concreto, y estén cargados de significado. De ningún modo, la operación de estos símbolos debe de ser mecánica, y el maestro debe evaluar permanentemente esta situación. Son Vigotsky (1979) y Wallon (1987) quienes enfatizan más este aspecto ya que ellos asocian el desarrollo al medio social. En el caso de Piaget, es básicamente, biológico.

Investigadores como Pantano (2017), explican que en este nivel de desarrollo ya un desarrollo de habilidades matemáticas que se pueden demostrar en los juegos y formalmente, en fichas de aplicación. El uso del lenguaje matemático caracteriza y demuestra el aprendizaje matemático. Yarasca (2015), dice: “El niño empieza a utilizar términos que le permiten reflejar lo que ha aprendido o lo que está haciendo. Estos términos dentro de esta área están estrictamente ligados a términos matemáticos como los términos de suma, resta, numerales (unos, dos tres), mayor que, menor que, entre muchos otros” (p. 23). En ese sentido, debe tomarse en cuenta que su grado de desarrollo permite la simbolización de problemas y el uso de los mismos para su solución.

En consecuencia, toda propuesta de aprendizaje, desde la planificación o sesión en cualquier área y, específicamente, en la matemática, debe estar adaptada al nivel del desarrollo del pensamiento del niño. Por otro lado, de manera interrelacionada a él, la solución de problemas pasa por niveles, desde el más concreto al más abstracto. Esta secuencia de desarrollo se da incluso en el caso de otras edades de manera indistinta e independiente de las mismas, aunque en grado distinto, para los fines didácticos.

## **2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.**

En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas.

De la misma manera puede afirmarse que la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina.

## 2.1. Problema.

Definir un problema en matemática siempre ha sido un asunto complicado, debido a la amplitud que esto representa. Siempre los autores han optado por caracterizar lo que es un problema, mas no por definir. En el trabajo de investigación de Boscán y Klever (2012), cita a Parra (1990, p. 14), la que dice:

Un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea (o que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata. (p. 11).

En esta cita se indica cuando “algo” es un problema, no lo define en sí. Sin embargo, lo define como una situación que tiene que ser previamente comprendida y consciente para el sujeto, bajo una condición, que tiene que tomarse en cuenta: debe tener nociones de cómo resolver la situación. Más adelante, los autores citan a Charnay (1994), quien añade los elementos dificultad y entorno, en el sentido de que, si existe la dificultad, existe el problema, además que esta se da en un entorno determinado.

### 2.1.1. Diferencia entre ejercicio y problema matemático

Según la cita de Boscán y Klever (2012), p. 11), Polya definía un problema como “aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata.” En esta definición del matemático húngaro, queda definida la temporalidad y la incertidumbre como factores a tomar en cuenta, es decir, la solución del problema puede ser por uno o varios procedimientos. Por otro lado, la solución de un problema en cuestiones de temporalidad, no tienen, generalmente, una solución inmediata, debido a esta variación de caminos, puesto que no es de aplicación directa de conocimientos sino la aplicación de una combinación de los mismos.

Estas dos condiciones son determinantes para diferenciarlos de los ejercicios. Los ejercicios tienen un camino o procedimiento de solución focalizado, además, están diseñados para la aplicación inmediata de un conocimiento previo que está al alcance del estudiante. Al respecto, Boscán y Klever (2012), dicen lo siguiente:

un ejercicio se refiere a operaciones con símbolos matemáticos únicamente (sumas, multiplicaciones, resolución de ecuaciones, etcétera). En síntesis, un ejercicio se

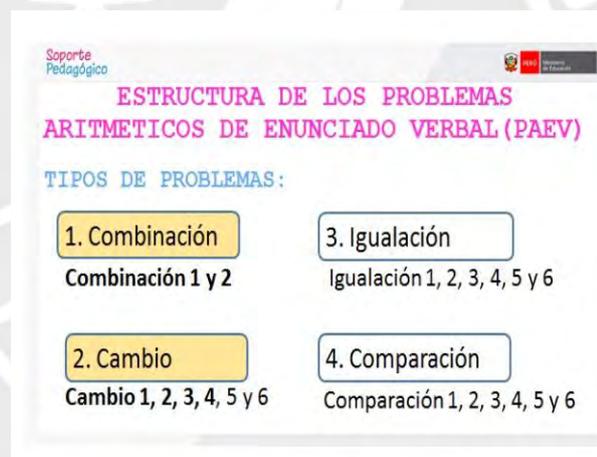
resuelve a través de procedimientos rutinarios que conducen a la respuesta, el problema exige el desarrollo de una estrategia para resolver la incógnita. (p. 11).

Para el caso de la PAEV estos deben tener características de problema, más no de ejercicios. En este caso queda en manos del docente, que más simple que sea el enunciado del mismo, adquiera esta característica de problema y no de ejercicio.

## 2.2. Tipos de problemas PAEV

Los problemas PAEV (Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal), son según Cañadas y Castro (2011), citado por Martínez (2015): “situaciones que se presentan a los escolares en forma de textos escritos y permiten dar respuestas a situaciones problemáticas que ocurren en el mundo real.” (p. 42). En tal sentido, ya se encuentran en el nivel conceptual de enunciación, deben estar ligados a lo concreto y gráfico, y ser significativos.

Gráfico 1. Estructura de problemas PAEV



Tomado de “Soporte pedagógico”, MINEDU, 2016, p. 13

Estos problemas requieren de otras condiciones u otros aprendizajes, por lo tanto, integran aprendizajes; por ejemplo, la comprensión del enunciado, que se asocia a la comprensión lectora ya es una habilidad que se establece como un primer requisito para su solución.

En la tesis de Méndez y Torres (2017, p. 25), se indica que este tipo de problemas PAEV, están influenciados por tres factores los cuales determinan su clasificación. Estos factores son: Estructura semántica; el lugar que ocupa la incógnita, y la formulación verbal del problema.

Los investigadores de los PAEV, Puig y Cerdán (1988), proponen que los PAEV, se clasifican de acuerdo a etapas. Los de una etapa son los que se resuelven mediante una operación aritmética, mientras que los de dos o más etapas, requieren una combinación de las mismas. Por otro lado, Puig y Cerdán (1988), propone una clasificación que abarca tres componentes: sintáctico (uso de los verbos adecuados), lógico (correlación entre lo informativo y la pregunta), y, semántico, las cuales contienen las categorías combinar, cambiar, y comparar, añadiendo una cuarta, igualar, que pertenece a otros autores.

### *2.2.1. Problema de combinación.*

Son los problemas cuya estructura se basa en la relación parte – parte – todo. Presenta de acuerdo a esta relación dos combinaciones posibles, que ilustramos con los siguientes ejemplos:

Ejemplo de combinar 1: En una caja hay 12 cromos rojos y 25 cromos blancos ¿cuántos cromos hay en total? Nótese, que la unión de partes da un todo, y la solución es la adición entre partes.

Ejemplo de combinar 2: En una caja hay 10 cromos rojos y otra cantidad de cromos blancos. Si en total hay 30 cromos, ¿cuántos cromos blancos hay? Nótese, que la relación es del todo a las partes, por tanto, la solución es la resta de una parte del todo.

### *2.2.2. Problema de cambio.*

Son problemas aritméticos que contienen una secuencia y una temporalidad. Puig y Cerdán (1988), dice:

Se incluyen en esta categoría los problemas verbales en los que las relaciones lógicas aditivas están embebidas en una secuencia temporal de sucesos; esto es, en estos problemas se pueden distinguir tres momentos diferentes en los que se describe cómo una cantidad inicial es sometida a una acción, directa o sobreentendida, que la modifica. Las tres cantidades presentes en el problema reciben los nombres de cantidad inicial, final y de cambio o diferencia entre la inicial y la final. (p. 12).

En decir, hay una secuencialidad en la que se da una variación cuantitativa de una cantidad inicial. Ejemplos de la categoría cambiar:

Ejemplo 1: María tenía 15 cromos. Si le dan 20, ¿cuántos tiene ahora? Nótese que hay un antes y un después y un aumento de la cantidad inicial.

Ejemplo 2: María tiene 15 cromos. Si da 10 cromos, ¿cuántos le quedan? Nótese que hay un antes y un después y una disminución de la cantidad inicial.

Ejemplo 3: María tenía 15 cromos. Juana le dio algunos cromos y ahora tiene 28 cromos. ¿Cuántos cromos le dio Juana? En esta secuencia temporal, se evidencia otro personaje, que permite el aumento de la cantidad inicial, y una relación todo – parte.

Ejemplo 4: María tenía 15 cromos. Dio algunos a Juana, quedándose con 10 cromos, ¿cuántos cromos dio? Otra vez la secuencia y tiempo pasado, además, se resuelve una disminución de la cantidad inicial.

Ejemplo 5: María tenía algunos cromos. Juana le dio 22 cromos y ahora tiene 30 cromos. ¿Cuántos tenía? Comienza con una cantidad incierta, y se resuelve restando al todo la parte.

Ejemplo 6: María tenía algunos cromos y dio 10 a Juana. Si ahora tiene 12 cromos, ¿cuántos tenía? Disminuye la cantidad incierta por una cantidad fija, pero se indica la parte que queda del todo.

### 2.2.3. Problema de comparación.

En estos problemas tipo se proponen problemas en que se comparan dos cantidades, de las cuales una es una cantidad estática.

Ejemplo 1: María tiene 13 años. Juana 17 años. ¿Cuántos años tiene Juana más que María?

Ejemplo 2: María tiene 13 años. Juana tiene 10 años. ¿Cuántos años tiene Juana menos que María?

Ejemplo 3: María tiene 13 años. Juana tiene 8 años más que María. ¿Cuántos años tiene Juana?

Ejemplo 4: María tiene 13 años. Juana tiene 3 años menos que María. ¿Cuántos años tiene Juana?

Ejemplo 5: Juana tiene 10 años. Juana tiene 3 años más que María. ¿Cuántos años tiene María?

Ejemplo 6: Juana tiene 10 años. Juana tiene 2 años menos que María. ¿Cuántos años tiene Juan?

Aquí se refieren a cantidades estáticas y no a grupos como es el caso de la combinación. Predomina el “cuánto más” o “cuanto menos”, y en el caso de los ejemplos todos son de una etapa.

### 2.2.4. Problemas de Igualación.

Esta categoría corresponde a la comparación entre cantidades o dimensiones, por medio de la igualdad o proporción de correspondencia.

Hay seis tipos distintos, que se notarán en los ejemplos:

Ejemplo 1: María tiene 15 cromos. Juana tiene 10. ¿Cuántos tiene que ganar Juana para tener tantos como María?

Ejemplo 2: María tiene 15 cromos. Juana tiene 21. ¿Cuántos tiene que perder Juana para tener tantos como María?

Ejemplo 3: María tiene 15 cromos. Si Juana gana 5 cromos, tendrá tantos como Juana. ¿Cuántos tiene Juana?

Ejemplo 4: María tiene 15 cromos. Si Juana pierde 5, tendrá tantos como María. ¿Cuántos tiene Juana?

Ejemplo 5: Juana tiene 27 cromos. Si Juana gana 3 cromos, tendrá tantos como María. ¿Cuántos cromos tiene María?

Ejemplo 6: Juana tiene 27 cromos. Si Juana pierde 7 cromos, tendrá tantos como María. ¿Cuántos cromos tiene María?

Todos estos problemas son comparativos de las cantidades de María y Juana, tomando como referencia la cantidad de cromos que tiene María, sea en aumento o disminución. En la mayoría de los casos se resuelve por la diferencia entre cantidades, solo el problema tipo 5 corresponde a la suma de las cantidades.

### **2.3. Procesos Didácticos del enfoque de Resolución de Problemas matemáticos.**

Los enfoques didácticos para la resolución de problemas matemáticos dependen de este concepto. Para Bados y García (2014), por ejemplo, la resolución de problemas es “Un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular.” (p. 2). Por otro lado, podemos hacer la analogía de encontrar la pieza que falta a un rompecabezas, por lo tanto, debemos asumir que un problema en sí, tiene una solución, una respuesta.

De acuerdo al actual Currículo Nacional, documentos de asistencia técnica (2018), según el enfoque de la enseñanza de la matemática a través de problemas, indican los siguientes procesos:

- a. Familiarización con el problema. Fase por la cual se da lectura o se acercamiento del niño al problema. Mediante un análisis o estudio lógico del mismo se intuye el proceso matemático para la solución del mismo.
- b. Búsqueda y ejecución de estrategias. Racionalizado el problema, debe de plantearse una estrategia de solución del mismo, así podrá ensayarse la

ejecución del mismo. En esta parte se evalúan los conocimientos previos y la pertinencia del procedimiento de solución que se está aplicando.

- c. Socializa sus representaciones. Aquí queda explícito que es necesario trabajar este proceso como aprendizaje colaborativo, es decir, en equipos de trabajo. El intercambio de experiencias y confrontación de ideas a fin de evidenciar y aprovechar las zonas de desarrollo enriquecerá el aprendizaje por resolución de problemas consolidando el pensamiento matemático que se ha ido elaborando.
- d. Reflexión y Formalización. A consecuencia de la etapa anterior, se consolidan y relacionan los procedimientos y la teoría matemática aplicada por el niño. Esta etapa es parte de la necesaria metacognición que debe realizar el estudiante, como reflexión de lo aprendido.
- e. Planteamiento de otros problemas. En esta fase se realiza una interpolación con otras situaciones similares a la establecida inicialmente. Esta transferencia de los saberes matemáticos debe realizarse, pero considerando que el docente debe buscar variantes adecuadas que establezcan nuevas situaciones problemas, con procedimientos y algoritmos similares.

En conclusión, los problemas aritméticos elementales verbales son fundamentales en el proceso de enseñanza de las matemáticas en los primeros grados. Se constituyen en la base del aprendizaje de la matemática. Las pautas de su proceso didáctico están dadas por el propio ministerio de educación. En lo que respecta a los problemas, son de índole distinto a los ejercicios y se tiene que tomar en cuenta esto para su formulación, al igual que la estructura lógica, semántica y sintáctica de los problemas elementales verbales, a fin de tener claro que aspecto matemático se va a desarrollar.

### **3. MÉTODO POLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS.**

El método Polya es conocido también como un método heurístico para la solución de problemas matemáticos. Algunos especialistas como Breyer (2007), citado por Casimiro (2017), definen el método de Pólya como:

(...) un método heurístico enfocado directamente a la solución de problemas lógico-matemático, donde uno de sus principales objetivos es formar una secuencia lógica del pensamiento para que el problema matemático pueda ser dividido en cuatro fases, es decir que el problema sea dividido en cuatro sub-problemas que puedan ser resueltos uno a uno para encontrar la solución del problema dado. (p. 19).

Buscando una definición de método heurístico, encontramos la cita que hace Cocinero (2015), quien cita a Peralta (2000), quien lo define como un estado activo del estudiante en el proceso de aprendizaje, para lo cual, en parte, el niño manipula material concreto. Peralta (2000), citado por Cocinero (2015), dice: “De esta forma el estudiante se convierte en sujeto activo, eje del proceso, mientras que la labor del profesor se centra en despertar el interés (motivar) y orientar su actividad.” (p. 10). Queda claro, que lo esencial del método es la actividad mental del niño y la aplicación de los pasos fundamentales en la solución de problemas, siguiendo la secuencialidad del mismo, reflexionando y evaluando cada uno de ellos.

### **3.1. Pasos del método Polya**

Tal como se ha definido el método, es su aplicación medular. Es decir, se trata de dividirlo en sub problemas o pasos a fin de encontrar la solución del mismo. Cabe señalar, que el Currículo Nacional peruano actual, ha tomado los pasos del método Polya y la socialización del mismo como base prioritaria para la enseñanza de la matemática enfocada en problemas. Basta revisar la propuesta de apoyo técnico y los pasos tradicionales propuestos por Polya para darse cuenta de esa similitud.

#### *3.1.1. Comprensión del problema.*

Tomando la palabra de Polya (1965), no puede resolverse un problema sino tenemos una comprensión del mismo. Esto responde al primer paso para la solución de un problema, sea este en forma de enunciado, como se aborda en este trabajo de investigación, o de otra índole. Los niños entonces tendrán que desarrollar destrezas en analizar un problema, discutirlo, explorarlo, situación que puede hacerse en equipos de trabajo.

Según Méndez y Torres (2017), debe desarrollarse la capacidad de discriminar la información relevante. Para ello pueden establecerse preguntas clave, tanto para el maestro o maestra o el niño: “¿Entiende todo lo que dice? ¿Puede replantear el problema en sus propias palabras? ¿Distingue cuáles son los datos? ¿Sabe a qué quiere llegar? ¿Hay suficiente información? ¿Hay información extraña? ¿Es este problema similar a algún otro que haya resuelto antes?” (p. 36).

#### *3.1.2. Diseñar una estrategia.*

El diseño de la estrategia no significa la solución del problema ni la precisión de dicho diseño. Lo que se hace es tantear una solución al problema, intentar plasmar una tentativa de solución.

El procedimiento más próximo para describir este paso es, según Méndez y Torres (2017), el ensayo y error. Bajo este procedimiento podrán listarse una serie de procedimientos que pueden dar con la estrategia de solución del problema.

Finalmente se debe tomar en cuenta, que los problemas deben tipificarse de acuerdo al número de niños participantes y en ese sentido variar su dificultad. Se prefiere diseñar problemas más complejos para un equipo de cuatro niños, por ejemplo, que, para solamente dos, considerando que la estructura de los equipos debe estar de acuerdo a una evaluación previa del nivel de pensamiento en matemática de los niños. ¿Será posible plantear un problema matemático que movilice a todos los estudiantes de una clase a su solución? Valdría la pena intentarlo.

### *3.1.3. Ejecutar la estrategia.*

Se entiende que este paso es la ejecución del diseño de la estrategia. De acuerdo con los expertos e investigadores sobre el tema, y, además, considerando la experiencia en aula, este es un proceso en espiral, en la cual se tiene que volver a comenzar sino se ha encontrado el camino correcto.

Finalmente, es necesario conceder o concederse espacios para solucionar un problema. En muchos casos la tensión no permite el buen razonamiento, por lo que deben crearse las condiciones para crear situaciones si fuera posible, lúdicas. En tal sentido, el maestro o maestra debe crear las condiciones pertinentes.

### *3.1.4. Visión retrospectiva.*

Solucionado el problema se procede a discutir sobre el camino seguido para establecer cuál ha sido el más efectivo y reflexionar cómo se ha llegado a la respuesta. Es necesario también enriquecer el trabajo ensayando o mostrando otros caminos para la solución del mismo.

Al respecto, Méndez y Torres (2017), plantea de lo sugerido por Polya (1965), algunas preguntas que el maestro o maestra pueden motivar en este paso: “¿Su respuesta tiene sentido? ¿Está de acuerdo con la información del problema? ¿Hay otro modo de resolver el problema? ¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes? ¿Se puede generalizar?” (p. 39).

Luego, de acuerdo al nueva Currículo Nacional (2016), incluyendo la propuesta de apoyo técnico 2018, la enseñanza de la matemática se centra en la solución de problemas. De acuerdo a esto, podemos establecer un paralelo entre el método Polya y la propuesta del Minedu para la solución de problemas, así tenemos:

Pasos para la solución de problemas, Método Polya (1965):

- ✓ Comprensión del problema.
- ✓ Diseño de estrategia.
- ✓ Ejecución de la estrategia.
- ✓ Visión retrospectiva.

Proceso para la solución de problemas, Minedu (2016 – 2018):

- ✓ Familiarización con el problema.
- ✓ Búsqueda y ejecución de estrategias.
- ✓ Socialización de representaciones.
- ✓ Reflexión y formalización.
- ✓ Planteamiento de otros problemas.

Básicamente, los pasos son los mismo, solo que se han disgregado algunas etapas del procedimiento original, para una mejor adaptación a los niños.

Finalmente, tomando en cuenta estas similitudes podemos concluir que el método Polya ha sido una vez más revalorado y traído a la actualidad en el proceso de enseñanza de la matemática, enriquecido por el aprendizaje colaborativo y la socialización. Más aun, tomando en cuenta el enfoque del aprendizaje de la matemática por solución de problemas, y teniendo como base los problemas PAEV, para esta finalidad, se hace necesario su dominio por parte de los maestros, y el traslado de este conocimiento y práctica para los estudiantes. Su generalidad permitirá el abordaje de cualquier problema en el futuro, de allí su importancia.

## II. SEGUNDA PARTE: DISEÑO DEL PROYECTO

### 1.- Datos generales de la institución educativa

<b>N°/ NOMBRE</b>	I .E N° 2100 “Gral. Juan Velasco Alvarado”		
<b>CÓDIGO MODULAR</b>	0542597		
<b>DIRECCIÓN</b>	Jirón Bogotá s/n El Parral.	<b>DISTRITO</b>	Comas
<b>PROVINCIA</b>	Lima	<b>REGIÓN</b>	Lima
<b>DIRECTOR (A)</b>	Lic. Humberto Luis Aquino Mauricio		
<b>TELÉFONO</b>	5366589	<b>E-mail</b>	
<b>DRE</b>	Lima	<b>UGEL</b>	04

### 2.- Datos generales del proyecto de innovación educativa

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	Aplicación de estrategias metodológicas para promover el desarrollo de la habilidad de comparación en problemas tipo PAEV en estudiantes del III ciclo de la I.E N° 2100 Gral. Juan Velasco Alvarado de Comas.		
<b>FECHA DE INICIO</b>	Abril del 2019	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>	Noviembre del 2019

<b>EQUIPO RESPONSABLE DE LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>CARGO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>E-mail</b>
Teófila Trujillo Rivera De Bustamante	Docente	975233783	Teito110@gmail.com

<b>EQUIPO RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>CARGO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>E-mail</b>
María Magdalena Valencia Vera	Docente	951939481	maricielo.v.v@hotmail.com
Katia Herrera Soca	Docente	935981655	Katiaherrera377@gmail.com
Janeth Acero Cirilo	Docente	966751083	Janeth_acero@hotmail.com

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>ALIADOS</b>
Director Humberto Luis Aquino Mauricio	Representantes de la Municipalidad de Comas.
Subdirector Kevin Larios de La Cruz	Ugel 04
Ocho docentes del III ciclo	Comités de aula

### 3.- Beneficiarios del proyecto de innovación educativa

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b> (Grupo objetivo que será atendido: estudiantes y/o docentes)	Los beneficiarios directos serán un aproximado de 240 estudiantes de primer y segundo grado. Seis  Ocho docentes de primer y segundo grado (III ciclo)
<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b> (Se benefician de los efectos del proyecto sin formar parte directa de él): padres de familia	Los beneficiarios indirectos serán los padres y las madres de los estudiantes de primer y segundo grado.

### 4.- Justificación del proyecto de innovación curricular

<b>PROBLEMA IDENTIFICADO</b>
<p>La Institución Educativa N° 2100 Gral. Juan Velasco Alvarado ha identificado como problema: Que los estudiantes del 2do grado presentan bajo nivel de desempeño en la capacidad de resolución de problemas tipo PAEV de comparación. De las varias situaciones problemáticas identificadas, éste resultado ser el problema de mayor relevancia, pues genera una mayor preocupación, por tal motivo se decidió sea este el problema priorizado.</p> <p>La resolución de problemas implica que el estudiante de primaria manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, desarrollando su creatividad, reflexione y mejore su proceso de pensamiento al usar y aplicar diversas estrategias matemáticas en diferentes contextos.</p>
<b>¿Por qué se va a realizar el proyecto?</b>
<p>Esta situación problemática se origina por varias causas como es de una de ellas El desconocimiento de algunos docentes en la aplicación de estrategias metodológicas que promuevan el desarrollo de habilidades matemáticas, trayendo como consecuencia Un bajo nivel en la competencia de resolución de problemas y una desmotivación hacia el área de matemática.</p> <p>Una de las concepciones arraigadas en los padres de familia y la comunidad es que las matemáticas suponen sólo el desarrollo de ejercicios algorítmicos de manera mecánica y memorística.</p> <p>Una tercera causa es la falta de materiales estructurados y no estructurados los cuales sirven de apoyo para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.</p> <p>Según el diagnóstico realizado el 40 % de docentes recurre al dictado de contenidos en el aula y los estudiantes no desarrollan habilidades matemáticas.</p> <p>Los Directivos realizan más labor administrativa dejando de lado la parte pedagógica o solo recuerdan las actividades, pero no las promueven.</p> <p>Dicha situación genera consecuencias como el bajo porcentaje de estudiantes con logro satisfactorio en los exámenes ECE. Por tal motivo los estudiantes creen no poder aprobar dicha área curricular. Por ello se considera que debe ser enfrentada y resuelta lo más pronto posible aprovechando las potencialidades que existen en la comunidad educativa como fuera de ella. Así se contribuirá favorablemente al logro de los resultados planteados en el proyecto de investigación.</p>

### ¿Para qué se va a realizar el proyecto?

Con la aplicación del Proyecto se logrará que los docentes se encuentren capacitados en estrategias de enseñanza aprendizaje que conlleve al estudiante a resolver problemas matemáticos de tipo PAEV de comparación. Así mismas docentes que contextualicen situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes. Docentes que hacen uso adecuado de los materiales concretos y sobre todo tengan en cuenta los niveles del pensamiento matemático de los estudiantes de III ciclo. Que hagan uso de estrategias lúdicas que coadyuven a desarrollar habilidades matemáticas de los estudiantes. Serán participes de Talleres de elaboración de materiales no estructurados para implementar el área de matemática.

El proyecto es de relevancia social, puesto que una de las funciones de las matemáticas es la función comunicativa. De allí parte la necesidad de que los estudiantes la apliquen en su vida diaria, una manera de aplicarlo es a través de la Resolución de problemas, quién más que nosotros los docentes desde las aulas debemos proporcionarles a nuestros estudiantes los elementos necesarios para el desarrollo de las capacidades cognitivas de una manera eficaz, en esta materia a través de estrategias metodológicas acordes a sus necesidades educativas respetando los ritmos y estilos de aprendizaje de cada uno de ellos.

### ¿Cómo se garantizará la sostenibilidad y la viabilidad del proyecto?

Nuestra Institución Educativa pretende alcanzar mejores logros de aprendizaje en los estudiantes y de generar un grupo de personas que estén vinculadas con energía de trabajo en equipo, con participación en todas las áreas de aprendizaje, donde prime la creatividad y la **Innovación**, por tal motivo dicho proyecto de innovación se sostiene en nuestro PEI ya que este documento es la columna vertebral de los documentos de gestión. En nuestra Institución nos proyectamos al 2021 en ser una Institución líder en nuestra comunidad formando niños y niñas con capacidad reflexiva, crítica, competitiva y valores que le permita participar activamente en el desarrollo de su comunidad.

De igual modo nuestra Institución Educativa debe brindar una Educación de calidad, formando de manera integral a los estudiantes fortaleciendo su autonomía e inculcando valores; con docentes actualizados permanentemente. Personal directivo y administrativo identificado con la Institución y padres de familia comprometidos con el que hacer educativo.

El proyecto tiene un costo que será solventado con los recursos propios de la Institución y en algunos casos con el apoyo de los comités de aula y los padres de familia del primer y segundo grado

El proyecto tendrá un sistema de monitoreo y evaluación que permitirá recoger información necesaria sobre la ejecución de las actividades y su impacto en el logro de los objetivos, para eso se empleará un instrumento como acta de asistencia, encuesta, lista de cotejo, guías de entrevista u otras si se requiere.

La comisión será el encargado de realizar las acciones de monitoreo y evaluación con la participación activa de los docentes participantes del proyecto. Para lograr que el proyecto sea sostenido y perdure en nuestra Institución educativa se coordinará con la municipalidad de Comas y la UGEL 04 a fin de disponer los recursos técnicos económicos. De igual modo se establecerá coordinaciones con los padres y madres de familia para que faciliten materiales reciclados u otros materiales para la elaboración de materiales no estructurados.

El director y los docentes participantes incorporarán en el PEI, en el PCIE, competencias, capacidades y actitudes educacionales a la resolución de problemas tipo PAEV de comparación.

Así mismo para que haya transparencia en la gestión del proyecto, se ha visto por conveniente rendir cuentas a la comunidad educativa y presentar un informe de las actividades realizadas y los recursos empleados, así como los avances y resultados del proyecto.

Existen proyectos propuestos en nuestro país como es La aplicación del método Polya como estrategia metodológica para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de estructura aditiva en los estudiantes del III ciclo de EBR de la Institución educativa Independencia. Este proyecto presenta también como una de sus principales causas que los docentes no aplican estrategias metodológicas adecuadas para la resolución de problemas matemáticos. Por lo tanto plantean que los docentes se capaciten en la aplicación del método Polya como estrategia principal para así desarrollar en los estudiantes la capacidad de resolver problemas aditivos. A sí mismo señalan el uso inadecuado de materiales didácticos para trabajar el área de matemática. A diferencia de nuestro proyecto, planteamos actividades donde el docente no solo se capacita sino desarrolla temas de sensibilización, comparte sus experiencias a través de gías, pasantías y talleres de intercambio de experiencias. Elabora materiales didácticos no estructurados para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de capacidades de resolución de problemas tipo PAEV de comparación.

### 5.- Objetivos del proyecto de innovación educativa

<b>Fin último</b>	Niños y niñas logran las capacidades para la resolución de problemas PAEV de comparación
<b>Propósito</b>	Los niños y niñas del III ciclo de la Institución Educativa N° 2100 presentan un nivel de desempeño satisfactorio en la capacidad para resolver problemas tipo PAEV de comparación
<b>Objetivo Central</b>	Los docentes aplican estrategias metodológicas que promueven el desarrollo de las habilidades matemáticas

### 6.- Alternativa de solución seleccionada:

<b>OBJETIVO CENTRAL</b>	Los docentes aplican estrategias metodológicas que promueven el desarrollo de las habilidades matemáticas
<b>RESULTADOS DEL PROYECTO</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Resultado 1.</b> Docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas PAEV	<b>Indicador 1.1</b> Al término del año 2019 el 90% de docentes son capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje para la resolución de problemas tipo PAEV. <b>Indicador 1.2</b> Al término del año 2019 el 85% de docentes han participado en las GIAS colaborativas cuya temática es las fases de resolución de problemas (POLYA).
<b>Resultado 2.</b> Docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes	<b>Indicador 2.1</b> Al término del año 2019 el 90% de docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes <b>Indicador 2.2.</b> Al término del año 2019 el 85 % de docentes han socializado sesiones de Buenas prácticas docentes sistematizando experiencias.

<p><b>Resultado 3.</b> Docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas</p>	<p><b>Indicador 3.1</b> Al término del año 2019 el 90% de docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas.</p> <p><b>Indicador 3.2</b> Al término del año 2019 el 90% de docentes han participado en los talleres para elaboración de materiales no estructurados.</p>
---	---

### 7.- Actividades del proyecto de innovación:

<p align="center"><b>Resultado N° 1:</b> Docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas PAEV</p>			
Actividades	Metas	Recursos	Costos
<p><b>Actividad 1.1:</b> Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo.</p>	<p>01 Taller de capacitación por cada trimestre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especialista para la capacitación.</li> <li>- Coffe break</li> <li>- 1 block de hojas Arco Iris</li> <li>- 20 papelotes</li> <li>- 8 plumones gruesos</li> <li>- 04 limpiatipos</li> <li>- -Impresiones</li> <li>- Foto copias</li> <li>- Engrampado Perforador</li> </ul>	<p align="center"><b>S/ 246.2</b></p>
<p><b>Actividad 1.2:</b> GIAS colaborativas cuya temática es las fases de resolución de problemas (POLYA)</p>	<p>01 Gía por trimestre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coffe break</li> <li>- 1 block de hojas Arco Iris</li> <li>- 20 papelotes</li> <li>- 8 plumones gruesos</li> <li>- 04 limpiatipos</li> </ul>	<p align="center"><b>S/ 244.5</b></p>

<p align="center"><b>Resultado N° 2:</b> Docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes</p>			
Actividades	Metas	Recursos	Costos
<p><b>Actividad 2.1:</b> Taller de sensibilización sobre la importancia de la</p>	<p>01 taller de sensibilización</p>	<p>Equipo multimedia PPT/video CRT Coffee break</p>	<p align="center"><b>S/ 261</b></p>

contextualización para atender a los intereses de los estudiantes.			
<b>Actividad 2.2:</b> Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia.	02 sesiones de intercambio de experiencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coffe break</li> <li>- 1 block de hojas Arco Iris</li> <li>- 20 papelotes</li> <li>- 16 plumones gruesos</li> <li>- 04 limpiatipos</li> </ul>	<b>S/ 285.5</b>

**Resultado N° 3:**

Docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas.

<b>Actividades</b>	<b>Metas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Costos</b>
<b>Actividad 3.1:</b> Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación	<b>01 Taller de capacitación por cada trimestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almuerzo</li> <li>- 1 block de hojas Arco Iris</li> <li>- 20 papelotes</li> <li>- 16 plumones gruesos</li> <li>- 04 limpia tipos</li> </ul>	<b>S/395.5</b>
<b>Actividad 3.2:</b> Talleres de elaboración de materiales no estructurados	<b>01 taller por semestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papelotes</li> <li>- Plumones</li> <li>- Block arco iris</li> <li>- Cajas</li> <li>- Goma</li> <li>- Silicona</li> <li>- Engrapador</li> <li>- Regla</li> <li>- Tapitas</li> <li>- Papel lustre</li> <li>- Frugos</li> <li>- Galletas.</li> </ul>	<b>S/250.5</b>

**8.- Matriz de evaluación y monitoreo del proyecto**

**OBJETIVO DE EVALUACIÓN**

<p>El objetivo principal es el mejoramiento permanente de las actividades educativas. El monitoreo será la acción que nos permita identificar los niveles de avances con respecto de las actividades programadas en función de los resultados previstos; nos dará a conocer los ajustes que necesitaremos hacer con respecto al diseño e implementación de dichas actividades programadas en el proyecto.</p> <p>La evaluación es una herramienta que actúa como elemento regulador, que permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias.</p>		
<b>PROCESO Y ESTRATEGIAS PARA LA EVALUACIÓN Y EL MONITOREO DEL PROYECTO</b>		
<p>El monitoreo de las actividades será mensual y la evaluación se dará en dos etapas: uno al término del primer trimestre y la segunda etapa al término del proyecto. Para ambos casos se diseñará instrumentos que serán validados y aplicados a los diferentes actores que intervienen en el proyecto de innovación pedagógica. Siendo ambos de carácter participativos ya que involucrarán en el diseño, el desarrollo y reporte de los resultados a los agentes de la comunidad educativa.</p>		
<b>Proceso de evaluación</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>	<b>% de logro</b>
<b>DE INICIO</b>	Evaluación de tipo diagnóstica para recoger información sobre estado satisfactoria de inicio del trabajo con los docentes beneficiarios.	<b>85%</b>
<b>DE DESARROLLO</b>	A través de un seguimiento aplicando lista de cotejo, guía de observación y rúbrica para verificar si los docentes aplican las estrategias metodológicas de Polya. De igual modo aplicación de una rúbrica para verificar si los docentes emplean los materiales didácticos pertinentes para la resolución de problemas.	<b>90%</b>
<b>DE SALIDA</b>	Evaluación escrita a los estudiantes para comprobar si los estudiantes aplican de manera adecuada y pertinente los pasos de Polya para resolver sus problemas matemáticos.	<b>85%</b>

**CUADRO 8.1 Matriz por indicadores del proyecto**

<b>LÓGICA DE INTERVENCIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<b>Fin último</b> Niños y niñas logran las capacidades para la resolución de problemas PAEV de comparación	Al término del año 2019 el 85% de niños y niñas logran las capacidades para la resolución de problemas PAEV de comparación.	Evaluación escrita de resolución de problemas PAEV de comparación a fin de año.	Huelga de docentes  Amenazas fortuitas de desastres por la cercanía a fábricas industriales

<p><b>Propósito</b> Los niños y niñas del segundo grado de la Institución Educativa N° 2100 presentan un nivel de desempeño satisfactorio en la capacidad para resolver problemas tipo PAEV de comparación</p>	<p>Al término del año 2019 el 85% de los niños y niñas del segundo grado de la I.E N° 2100 presentan un nivel de desempeño satisfactorio en la capacidad para resolver problemas tipo PAEV de comparación.</p>	<p>Actas finales de evaluación.</p>	<p>Huelga de docentes Amenazas fortuitas de desastres por la cercanía a fábricas industriales</p>
<p><b>Objetivo Central</b> Los docentes aplican estrategias metodológicas que promueven el desarrollo de las habilidades matemáticas</p>	<p>Al término del año 2019 el 90% de los docentes aplican estrategias metodológicas que promueven habilidades matemáticas</p>	<p>Ficha de observación de ejecución y aplicación de las sesiones de aprendizaje.</p>	<p>Huelga de docentes Amenazas fortuitas de desastres por la cercanía a fábricas industriales</p>
<p><b>Resultado N° 1</b> Docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas PAEV</p>	<p>Al término del año 2019 el 90% de docentes son capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje para la resolución de problemas tipo PAEV</p>	<p>Acta de asistencia Fotos de productos Encuesta de satisfacción</p>	<p>Un mínimo de docentes desmotivado o con poco tiempo para participar en los talleres</p>
<p><b>Resultado N° 2</b> Docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes</p>	<p>Al término del año 2019 el 90% de docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes</p>	<p>Acta de asistencia Separatas elaboradas por las docentes asistentes Fotografías</p>	<p>Un porcentaje mínimo de docentes que no logran contextualizar en la programación</p>
<p><b>Resultado N° 3</b> Docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que</p>	<p>Al término del año 2019 el 90% de docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias</p>	<p>Lista de cotejo para el control de calidad de los materiales elaborados</p>	<p>Materiales diversos escasos.</p>

conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas	lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas		
---	---	--	--

**CUADRO 8.2 Matriz por resultados del proyecto**

<b>Resultado N° 1:</b> Docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas PAEV			
<b>Actividades</b>	<b>Metas</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Informante</b>
<b>Actividad 1.1:</b> Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo	01 Taller de capacitación por cada trimestre	Bases de datos con inscripción al taller.	Docente Teófila Trujillo
<b>Actividad 1.2:</b> GIAS colaborativas cuya temática es las fases de resolución de problemas (POLYA)	01 GIA por trimestre	Control de asistencia, fotografías, encuesta.	Docente Teofila Trujillo

<b>Resultado N° 2:</b> Docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes			
<b>Actividades</b>	<b>Metas</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Informante</b>
<b>Actividad 2.1:</b> Taller de sensibilización sobre la importancia de la contextualización para atender a los intereses de los estudiantes.	01 taller de sensibilización	Lista de asistencia, Redacción de situaciones significativas de contexto.	Teófila Trujillo Rivera

<b>Actividad 2.2:</b> Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia	02 sesiones de intercambio de experiencias	Ficha de observación. Sesiones planificadas por las participantes.	Teófila Trujillo Rivera

### 9.- Plan de trabajo (Versión desarrollada Anexo 4)

<b>Resultado N° 3:</b> Docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas			
<b>Actividades</b>	<b>Meta</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Informante</b>
<b>Actividad 3.1:</b> Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación	<b>01 Taller de capacitación por cada trimestre</b>	-Lista de asistencia. -Fotografías. -Sesiones planificadas por las participantes.	Teófila Trujillo Rivera
<b>Actividad 3.2:</b> Talleres de elaboración de materiales no estructurados.	<b>01 taller por semestre</b>	-Lista de asistencia. -exposición de los materiales elaborados.	Teófila Trujillo Rivera

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN EN SEMANAS O DÍAS</b>
1.1 Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo.	Teófila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director de la I.E	Tres días (1 día por trimestre)
1.2 GIAS colaborativas cuya temática es las fases de	Teófila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director	Dos días (un día por semestre)

resolución de problemas (POLYA)		
2.1 Taller de sensibilización sobre la importancia de la contextualización para atender a los intereses de los estudiantes.	Teófila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director de la I.E	Un día
2.2 Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia	Teófila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director de la I.E	Dos días
3.1 Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación	Teófila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director	Tres días (un día por trimestre)
3.2 Talleres de elaboración de materiales no estructurados	Teofila Trujillo Rivera María Magdalena Vera Director y sub director	Dos días ( Un día por semestre)

#### 10.- Presupuesto (Versión desarrollada Anexo 5)

ACTIVIDADES	COSTOS POR RESULTADO	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
1.1 Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo.	S/ 490.7	Recursos propios de la Institución Educativa.
1.2 GIAS colaborativas cuya temática es las fases de resolución de problemas (POLYA)		
2.1 Taller de sensibilización sobre la importancia de la contextualización para atender a los intereses de los estudiantes.	S/ 546.5	Recursos propios de la Institución Educativa
2.2 Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia		
3.1 Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación.	<u>S/ 596</u>	Recursos propios de la Institución Educativa.

3.2 Talleres de elaboración de materiales no estructurados.		
---	--	--

## FUENTES CONSULTADAS

- Bados, A. y García, E. (2014). Resolución de problemas. Universidad de Barcelona, España. Recuperado de:  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf>
- Boscán, M. y Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios* • Vol. 10, No. 2, Julio-diciembre de 2012, págs. 7-19. Rescatado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf>
- Bustamante y Sánchez (2014). Desarrollo Psicomotriz de niños y niñas de tres años de Jardines del Distrito de Huancayo. Tesis para optar licenciatura. Universidad del Centro, Huancayo, Perú. Recuperado de:  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2917/Martinez%20Bustamante-Taype%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Casimiro, M. (2017). Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones. Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala. Recuperado de:  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
- Cocinero, P. (2015). Método heurístico y su incidencia en el aprendizaje del álgebra. Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala. Recuperado de:  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisicem/2015/05/86/Cocinero-Pablo.pdf>
- Jaramillo, L. y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, núm. 21, julio-diciembre, 2016, pp. 31-55. Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441849209001>
- Martínez, C. (2015). Estrategias para estimular la creación de problemas de adición y sustracción de números naturales con Profesores de educación primaria. Tesis para optar el grado de magister en enseñanza de las matemáticas. PUCP, Lima, Perú. Recuperado de:

- [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6665/MARTINEZ\\_DIAZ\\_CATHERINA ESTRATEGIAS PRIMARIA.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6665/MARTINEZ_DIAZ_CATHERINA ESTRATEGIAS PRIMARIA.pdf?sequence=1)
- Méndez, A. Y Torres, A. (2017). Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Polya en estudiantes de 2º grado “B” de la I.E. N° 0083 “San Juan Macías” – UGEL 07 – San Luis. Tesis para optar el grado Académico de: magister en administración de la educación. UCV. Lima, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8396/M%C3%A9ndez\\_AA-Torres\\_SAP.pdf?sequence=6](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8396/M%C3%A9ndez_AA-Torres_SAP.pdf?sequence=6)
- Minedu (2018). Currículo Nacional. Asistencia técnica. Rescatado de: [https://www.ugelconcepcion.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/12PROCESOS\\_DIDACTICOS\\_MATEMATICA.pdf](https://www.ugelconcepcion.gob.pe/wp-content/uploads/2018/05/12PROCESOS_DIDACTICOS_MATEMATICA.pdf)
- Pantano, L. (2017). Los tres niveles de representación para hacer más significativo el aprendizaje de un objeto matemático. Publicado en el blog Matemática para la vida el 9 de mayo 2017. Recuperado de: <https://matematicas-para-la-vida.blog/2017/05/09/los-tres-niveles-de-representacion-para-hacer-mas-significativo-el-aprendizaje-de-un-objeto-matematico/>
- Prieto, J. (2004). La teoría de Wallon. Recuperado de: <https://www.google.com.pe/search?q=la+teoria+de+wallon+prieto+pdf&og=la+teoria+de+wallon+prieto+pdf&ags=chrome..69j57j69i64.12145j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Puig, L. y Cerdán, F. (1988). Problemas aritméticos escolares. Madrid: Síntesis. [versión conmemorativa 20º aniversario: preámbulo, lpa1, lpa2, lpa3, lpa4, lpa5, lpa6, bibliopa]. Recuperado de: <https://www.uv.es/puigl/libros.html>
- Rafael, A. (2008). Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vigotsky. *Universidad Autónoma de Barcelona. Colegio oficial de Psicólogos de Cataluña*. España. Recuperado de: [http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)
- Yarasca, P. (2015). Estrategias metodológicas utilizadas para trabajar el área Lógico Matemática con niños de 3 años en dos instituciones de Surquillo y Surco. Tesis para optar el Título de Licenciado en Educación. PUCP, Lima, Perú. Recuperado de: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6297/YARASCA\\_LICETI\\_PAMELA ESTRATEGIAS METODOL%C3%93GICAS L%C3%93GICO MATEM%C3%81TICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6297/YARASCA_LICETI_PAMELA ESTRATEGIAS METODOL%C3%93GICAS L%C3%93GICO MATEM%C3%81TICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

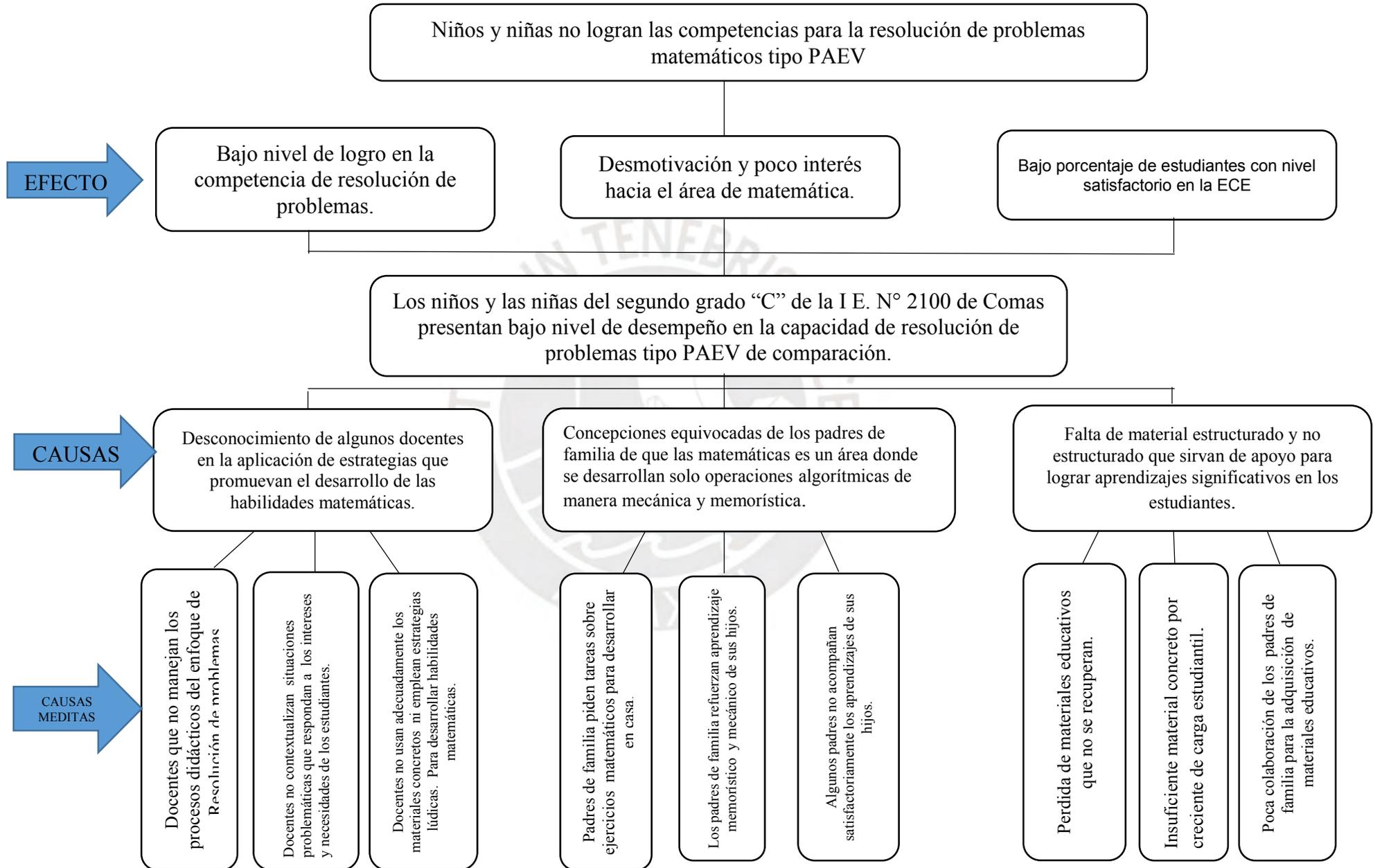
### ANEXO 1. Glosario de conceptos

01. Algoritmo Solución paso a paso de un problema, en un número finito de pasos.
02. Cantidad. Similitud numérica, asignación numérica, magnitud matemática a una propiedad medible.
03. Ejercicio matemático. Situación o enunciado donde se sabe de antemano el método o procedimiento para poder resolverlo.
05. Estructura. Orden interno de la parte de una entidad parte de un todo.
06. Expresión matemática. Caracteres relacionados entre sí, los cuales pertenecen a la simbología matemática.
07. Forma. Descripción geométrica de la parte del espacio ocupado por el objeto.
08. Heurística. Creación o invención de estrategias que se plantean para solucionar un problema.
09. Igualación. Relación de dos cantidades o más cantidades mediante el signo de la igualdad.
10. Lenguaje matemático. Conjunto de símbolos matemáticos que expresan una relación o función entre formas y/o cantidades.
11. Lógica. Método o razonamiento en el que las ideas o la sucesión de los hechos se manifiestan o se desarrollan de forma coherente y sin que haya contradicciones internas o externas entre ellas.
12. Matemática. Ciencia formal que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones entre entidades abstractas como números, figuras geométricas o símbolos matemáticos.
13. Matematizar. Aplicar métodos matemáticos a una disciplina. Cuantificar hechos.
14. Método. Conjunto de estrategias, procedimientos o pasos que se utilizan para llegar a un objetivo preciso.
15. Problema matemático. Incógnita acerca de una cierta situación matemática que debe resolverse a partir de otra de la misma naturaleza que hay que descubrir.

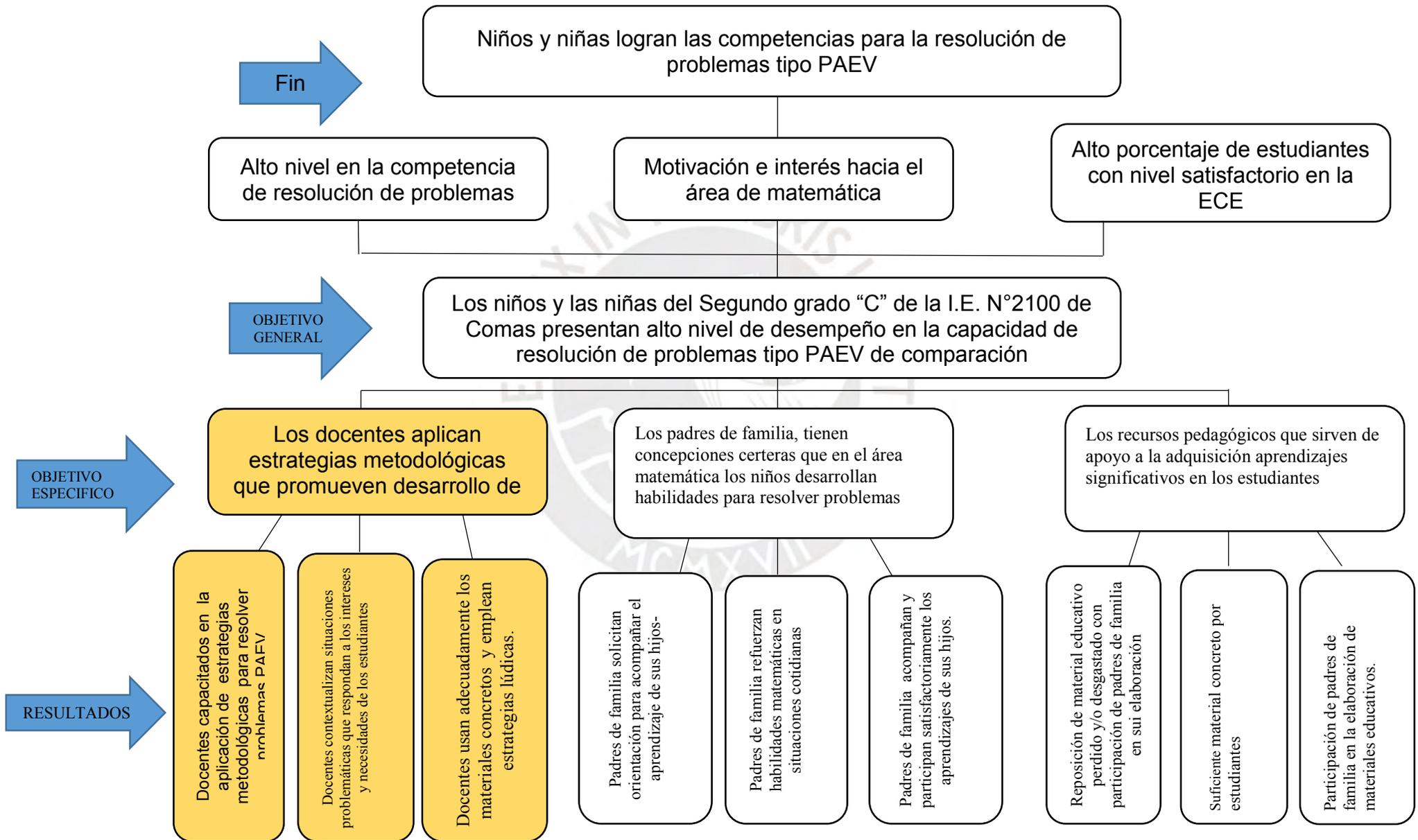
16. Procedimiento. Modo de proceder o el método que se implementa para llevar a cabo ciertas cosas, tareas o ejecutar determinadas acciones.
17. Solución de problemas. Paso en que se da respuesta a una incógnita planteada y solucionada por un procedimiento.



ANEXO 2: ÁRBOL DE PROBLEMA



ANEXO 3: ÁRBOL DE OBJETIVOS



## ANEXO 4: CRONOGRAMA

PRONAFCAP TITULACIÓN - FAE PUCP 2018												
CRONOGRAMA: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA												
RESULTADO	ACTIVIDAD	METAS	RESPONSABLES	MESES (AÑO ESCOLAR)								
				M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
1. Docentes capacitados en estrategias de enseñanza-aprendizaje que conlleven al estudiante a resolver problemas PAEV	1.1 Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo.	1 Taller por trimestre	Teofila Trujillo			X			X			X
	1.2 Gías colaborativas cuya temática es las fases de resolución de problemas (POLYA)	1 Gía por trimestre	Teofila Trujillo	X			X				X	
2. Docentes contextualizan situaciones problemáticas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes	2.1 Taller de sensibilización sobre la importancia de la contextualización para atender a los intereses de los estudiantes	1 taller de sensibilización	Teofila Trujillo		X				X			
	2.2 Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia	2 sesiones de intercambio de experiencias	Teofila Trujillo			X				X		
3. Docentes hacen uso adecuado de materiales concretos, aplican estrategias lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento y habilidades matemáticas	3.1 Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación	1 taller de capacitación por cada trimestre	Teofila Trujillo	X			X					X
	3.2 Talleres de elaboración de materiales no estructurados	1 Taller por semestre	Teofila Trujillo			X						X

## ANEXO 5: PRESUPUESTO

PRONAFCAP TITULACIÓN - FAE PUCP 2018									
PRESUPUESTO: PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA									
Actividades	Rubro de gastos	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Total (S/.)	Total Rubro (S/.)	Total Actividad (S/.)	Total Resultado (S/.)	
<b>Resultado 1</b>								<b>490.7</b>	
<b>Actividad 1.1.</b>							<b>246.2</b>		
Taller de capacitación sobre problemas PAEV para el tercer ciclo	<b>Materiales</b>					<b>31</b>			
	hojas arco iris	unidad	25	0	0				
	plumones	unidad	8	2	16				
	papelotes	unidad	30	0.5	15				
	<b>Servicios</b>					<b>58.2</b>			
	impresión	unidad	40	0.3	12				
	fotocopias	unidad	40	0.03	1.2				
	café	unidad	30	1	30				
	galletas	unidad	30	0.5	15				
	<b>Bienes</b>						<b>7</b>		
	engrapador	unidad	1	0	0				
	perforador	unidad	1	7	7				
	<b>Personal</b>						<b>150</b>		
	capacitadora	horas	3	50	150				
<b>Actividad 1.2.</b>							<b>244.5</b>		
GIAS colaborativas cuya temática es las	<b>Materiales</b>					<b>32</b>			
	hojas arco iris	unidad	25	0.2	5				

fases de resolución de problemas (POLYA)	plumón grueso	unidad	8	2	16			
	limpiatipo	unidad	4	0.5	2			
	papelotes	unidad	30	0.3	9			
	<b>Servicios</b>					<b>52.5</b>		
	fotocopias	unidad	50	0.03	1.5			
	impresión	unidad	20	0.3	6			
	café	unidad	30	1	30			
	panecillos	unidad	30	0.5	15			
	<b>Bienes</b>					<b>10</b>		
	engrapador	unidad	1	10	10			
	<b>Personal</b>					<b>150</b>		
	capacitador	horas	3	50	150			
<b>Actividades</b>	<b>Rubro de gastos</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>	<b>Total Rubro (S/.)</b>	<b>Total Actividad (S/.)</b>	<b>Total Resultado (S/.)</b>
<b>Resultado 2</b>								<b>546.5</b>
<b>Actividad 2.1.</b>						<b>261</b>		
Taller de sensibilización sobre la importancia a la contextualización para atender a los intereses de los estudiantes.	<b>Materiales</b>					<b>41</b>		
	papelotes	unidad	30	0.5	15			
	plumones	unidad	8	2	16			
	limpiatipo	unidad	4	2.5	10			
	<b>Servicios</b>					<b>70</b>		
	multimedia	hora	2	0	0			
	fotocopias	unidad	20	0.5	10			
	gaseosa	unidad	30	1.5	45			
	galletas	unidad	30	0.5	15			
	<b>Bienes</b>					<b>0</b>		
CRT	hora	3	0	0				

	<b>Personal</b>					<b>150</b>		
	capacitadora	hora	3	50	150			
<b>Actividad 2.2.</b>							<b>285.5</b>	
Sesiones de socialización de Buenas prácticas y sistematización de la experiencia	<b>Materiales</b>					<b>42</b>		
	papelotes	unidad	30	0.5	15			
	plumones	unidad	8	2	16			
	limpiatipo	unidad	2	2.5	5			
	hojas boon	unidad	30	0.2	6			
	<b>Servicios</b>					<b>93.5</b>		
	fotocopias	unidad	50	0.05	2.5			
	impresión	unidad	20	0.3	6			
	gaseosa	unidad	30	1.5	45			
	bocaditos	unidad	200	0.2	40			
	<b>Bienes</b>					<b>0</b>		
	CRT	hora	3	0	0			
	<b>Personal</b>					<b>150</b>		
	capacitadora	hora	3	50	150			
<b>Actividades</b>	<b>Rubro de gastos</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>	<b>Total Rubro (S/.)</b>	<b>Total Actividad (S/.)</b>	<b>Total Resultado (S/.)</b>
<b>Resultado 3</b>								<b>596</b>
<b>Actividad 3.1.</b>							<b>345.5</b>	
Talleres de planificación que incorporan estrategias lúdicas para la resolución de problemas tipo PAEV: Comparación	<b>Materiales</b>					<b>36</b>		
	papelotes	unidad	30	0.5	15			
	plumones	unidad	8	2	16			
	tapitas	unidad	50	0				
	limpiatipo	unidad	2	2.5	5			
	<b>Servicios</b>					<b>159.5</b>		
	fotocopia	unidad	50	0.03	1.5			

	impresión	unidad	20	0.4	8			
	almuerzo	unidad	30	5	150			
	multimedia	hora	2	0	0			
	<b>Bienes</b>					<b>0</b>		
	CRT	hora	2	0	0			
	<b>Personal</b>					<b>150</b>		
	capacitadora	hora	3	50	150			
	talleres de elaboración de materiales no estructurados				0			
<b>Actividad 3.2.</b>							<b>250.5</b>	
talleres de elaboración de materiales no estructurados	<b>Materiales</b>					<b>18</b>		
	cajas	unidad	6	0.5	3			
	papel lustre	unidad	8	0.5				
	goma	unidad	2	0	0			
	silicona	unidad	3	3				
	papelotes	unidad	30	0.5	15			
	papel arco iris	unidad	20	0	0			
	<b>Servicios</b>					<b>82.5</b>		
	impresión	unidad	20	0.3	6			
	fotocopias	unidad	50	0.03	1.5			
	frugos	unidad	30	1.5	45			
	galletas	unidad	30	1	30			
	<b>Bienes</b>					<b>0</b>		
	CRT	hora	2	0	0			
	engrapador	unidad	2	0				
	<b>Personal</b>					<b>150</b>		
	capacitadora	hora	3	50	150			