



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
DE LAMBAYEQUE**



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSTGRADO

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**

**“ESTRATEGIA METODOLÓGICA BASADA EN LAS TEORÍAS DE GEORGIE PÓLYA
Y DAVID PAUL AUSUBEL PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN
MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DEL NIVEL
PRIMARIA DE LA I.E N°1423, DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA Y REGIÓN
PIURA, 2014”**

TESIS

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO CON
MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA.**

PRESENTADA POR:

YOVERA RAMOS, Jesús.

**LAMBAYEQUE – PERÚ
2018**

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA BASADA EN LAS TEORÍAS DE GEORGIE PÓLYA Y DAVID PAUL AUSUBEL PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E N°1423, DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA Y REGIÓN PIURA, 2014”

PRESENTADA POR:

YOVERA RAMOS, Jesús.
AUTOR

CARDOSO MONTOYA, César A.
ASESOR

APROBADO POR:

Dr. PAREDES LÓPEZ, Félix
PRESIDENTE

Dr. ALTAMIRANO DELGADO, Laura
SECRETARIO

M. Sc. TELLO FLORES, Raquel
VOCAL

DEDICATORIA



*A Dios por darme la vida y por
señalarme el camino del bien, para poder
formar a niños en la escuela y a mis
hijos Carlos Eduardo, Jesús Ricardo y
Milagros Jasmin.*



AGRADECIMIENTO



*A mis padres que son constantes,
apoyándome y encaminando mi proyecto de
vida.*



ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	

CAPÍTULO I	
ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	1
1.1.UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	1
1.2.CÓMO SURGE EL PROBLEMA	4
1.3.DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	8
1.4.CÓMO SE MANIFIESTA Y QUE CARACTERÍSTICAS TIENE EL PROBLEMA.	11
1.5.METODOLOGÍA EMPLEADA	13
1.5.1.Universo y Muestra	14
1.5.2.Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1.ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	16
2.1.1.Ancedentes Internacionales	16
2.1.2.Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.3.Antecedentes Locales	19
2.2.BASE TEÓRICA.....	21
2.2.1.Teoría de la Resolución de Problemas de George Pólya.....	21
2.2.2.Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel	26
2.3.MARCO CONCEPTUAL.....	33
CAPÍTULO III	
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA	37
3.1.ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	37
3.2.PROUESTA TEÓRICA	49
3.2.1.Realidad Problemática	50
3.2.2.Objetivos de la Propuesta	51
3.2.3.Fundamentación.....	52
3.2.4.Estructura de la Propuesta	53
3.2.5.Cronograma de la Propuesta	109
3.2.6.Presupuesto	109
3.2.7.Financiamiento de la Propuesta	110
CONCLUSIONES.....	111
RECOMENDACIONES	112
ANEXOS	117

RESUMEN

En los últimos años, la preocupación porque la resolución de problemas fuese una actividad del pensamiento, ha generado una inquietud de búsqueda de soluciones a un problema que cada vez se presenta como “fracaso escolar”, para los niños siempre se les hace difícil comprender las nociones matemáticas, reconocer el tipo de cálculo o proceso que requiere dicha situación problemática.

Nuestra investigación se realizó con el objetivo de elaborar una Estrategia Metodológica de resolución de problemas matemáticos para mejorar el rendimiento académico en matemática en los estudiantes de quinto grado del nivel primaria de la I.E. 14123, del Distrito de La Arena, Provincia y Región Piura. Las técnicas de recolección de datos aplicados fueron la entrevista, encuesta, lista de cotejo y test.

Luego se pasó a definir las Teorías de acuerdo a la naturaleza de nuestro problema de investigación y optamos por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel y la Teoría de la Resolución de Problemas de George Pólya, que sirvieron de fundamento a la propuesta.

Los resultados confirman las debilidades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, lo cual se manifiesta en escasa habilidad para identificar, plantear, comprender, entender, analizar y dominar los ejercicios. El estudiante no desarrolla formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos, tiene deficiencias para los procedimientos de resolución, no muestra disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo. Por otro lado, el desempeño de los docentes es ineficiente, su metodología sigue siendo la tradicional; lo que deben hacer es promover el trabajo en equipo para socializar sus aprendizajes. De acuerdo a nuestro tipo de investigación logramos describir y caracterizar el problema de investigación, y a su vez haber elaborado la propuesta.

PALABRAS CLAVE: Estrategia Didáctica, Rendimiento Académico, Resolución de Problemas Matemáticos.

ABSTRACT

In recent years, the concern that solving problems was an activity of thought, has generated a concern to search for solutions to a problem that is increasingly presented as "school failure", for children it is always difficult to understand the mathematical notions, recognize the type of calculation or process that this problematic situation requires.

Our research was carried out with the aim of developing a Methodological Strategy to solve mathematical problems to improve the academic performance in mathematics in the fifth grade students of the primary level of the I.E. 14123, of the District of La Arena, Province and Region of Piura. The data collection techniques applied were the interview, survey, checklist and test.

Then we went on to define the Theories according to the nature of our research problem and opted for David Ausubel's Theory of Meaningful Learning and George Pólya's Theory of Problem Solving, which served as the basis for the proposal.

The results confirm the weaknesses of the students in the resolution of mathematical problems, which manifests itself in a poor ability to identify, pose, understand, understand, analyze and master the exercises. The student does not develop ways of thinking that allow them to formulate conjectures and procedures to solve problems, and elaborate explanations for certain numerical facts, has deficiencies for the resolution procedures, does not show disposition for the study of mathematics and for autonomous and collaborative work . On the other hand, the performance of teachers is inefficient, their methodology remains the traditional one; what they should do is promote teamwork to socialize their learning. According to our type of research, we managed to describe and characterize the research problem, and at the same time have elaborated the proposal.

KEY WORDS: Didactic Strategy, Academic Performance, Mathematical Problems Resolution.

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas resulta ser una de las problemáticas que en estos últimos tiempos está siendo abordada con gran interés y preocupación por la investigación educativa. Para Gaulin (2001) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

Es muy común escuchar que dentro del ámbito escolar, los antecedentes estadísticos de las evaluaciones nacionales e internacionales reflejan una situación alarmante en el área de matemática y comunicación que trasciende significativamente en el exiguo desarrollo de habilidades y tareas de aprendizaje en resolución de problemas matemáticos.

Ante este problema hoy en día la educación busca cambiar los modelos tradicionales, pues estos métodos ya están desfasados; por esa razón se han introducido nuevas teorías, enfoques, métodos en el campo de la educación. De lo que se trata es de superar los problemas que los estudiantes presentan en el salón de clases. La solución de problemas matemáticos guarda relación con proposiciones de verdad o falsedad, por lo que su solución es exacta. El matematizar la solución de problemas nos obliga a ser eficientes. Esto obliga a que el docente cree condiciones en el salón de clases que a los alumnos los guíen en ese buen sentido.

Los estudiantes del quinto grado del nivel primaria de la I.E. N° 14123, presentan deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, lo cual se manifiesta en la poca habilidad para identificar, plantear, comprender y resolver estos.

Posible solución al problema de investigación es: ¿De qué manera una Estrategia Metodológica de resolución de problemas logrará mejorar el rendimiento académico en Matemática en los estudiantes del nivel primario la I.E N° 14123, del Distrito de La Arena, Provincia y Región Piura, 2014?

Objetivo general es: Elaborar una Estrategia Metodológica de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes del 5to grado del nivel primario de la I.E. N° 14123 del Distrito de La Arena, Provincia y Región Piura. **Objetivos específicos:** Determinar el nivel de rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes aludidos; Investigar el desempeño profesional del docente con respecto a la enseñanza del área de matemática; Elaborar la propuesta en función al propósito de la investigación.

Hipótesis: “Si elabora una Estrategia Metodológica basada en las teorías de George Pólya y David Paul Ausubel, **entonces** mejorará el Rendimiento Académico en matemática de los estudiantes del quinto grado del nivel primaria de la I.E N° 14123 del Distrito de La Arena, Provincia y Región Piura”

Campo de acción: Estrategia Metodológica Basada en las Teorías de Georgie Pólya y David Paul Ausubel para Mejorar el Rendimiento Académico en Matemática de los Estudiantes.

El esquema capitular de la tesis está definido por tres capítulos.

En el **capítulo I** se realizó el análisis del problema de estudio. Comprende la ubicación geográfica, breve descripción de la I.E N° 14123. El surgimiento del problema. Características del problema y la metodología empleada. Su propósito justificar el problema de investigación.

En el **capítulo II** concretizamos el marco teórico, el cual está comprendido por el conjunto de trabajos de investigación que anteceden al estudio, por la síntesis de las principales teorías que sustentan la propuesta, figurando la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel y la Teoría de la Resolución de Problemas de George Pólya. Tanto las teorías como los antecedentes permiten ver el por qué y el cómo de la investigación. Luego el marco conceptual.

En el **capítulo III** se analizaron los datos recogidos de la guía de observación, encuestas, test y lista de cotejo. Luego elaboramos la propuesta en base a las teorías mencionadas. Los elementos constitutivos de la propuesta son: Realidad problemática, objetivos, fundamentación, estructura, cronograma, presupuesto y financiamiento. La estructura de la propuesta como eje dinamizador está conformada por tres talleres didácticos cada uno con sus respectivas temáticas. Su norte justificar empíricamente el problema de investigación y elaborar teóricamente la propuesta.

Finalmente, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL OBJETO DE ESTUDIO

Departamento de Piura

(PORTAL PIURA, 2016), fundada como San Miguel de Piura es una ciudad de



la zona occidental norte del Perú, capital de la Región Piura. Está ubicada en el centro oeste de la región, en el valle del río Piura, al norte del desierto de Sechura, a 981 km al norte de Lima y próxima a la frontera con el Ecuador. Es la quinta más poblada del país, alcanzando oficialmente, y según proyecciones del INEI del año 2014, los 430.319 habitantes (INEI, 2007).

Ilustración 1: Departamento de Piura
Fuente: Imagen de google.

Distrito de La Arena

El Distrito de La Arena, es uno de los diez distritos que conforman la Provincia de Piura, ubicada en el Departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno Regional de Piura, en el norte del Perú a solo 23 kilómetros de la Provincia de Piura, en el Bajo Piura. Geográficamente está situado en la costa norte del Perú, a 22 metros sobre el nivel del mar y barca una superficie de 160,22 km².

Dentro de sus Límites tenemos que, El distrito de La Arena, limita por el norte con el Distrito de Catacaos, por el sur con el Distrito de El Talle, por el este

con el Distrito de Cura Mori y por el oeste con despoblado de la Provincia de Paita.

En la época prehispánica, se piensa que La Arena haya sido una de las múltiples naciones Tallán, que tuvo sus albores hacia los años 1100 D.C. por una razón sencilla, sus construcciones y muros de adobe prehispánicos, que datan de la época en que floreció la Etnia Chusis y Tallan, cuyo auge fue 1200 años D.C. prueba de ello es su legado de zonas arqueológicas, donde aún existen vestigios, como Alto de Los More, donde se han encontrado construcciones de adobe, y un cementerio prehispánico de incalculable valor histórico. Otra zona es la ciudadela de Chaquira con una extensión aproximada de 40,000 metros cuadrados. Otro punto de referencia son los vestigios encontrados en la invadida zona de la Loma del Gallo.

El origen del nombre de la Comunidad La Arena encuentra su razón de ser en la naturaleza arenosa de su suelo, característica que aún muestra en la actualidad. Durante muchos años La Arena estuvo anexada a la Comunidad de Catacaos, cuyos primeros pobladores obligados a buscar nuevas tierras de cultivo y de expansión tuvieron que enfrentarse a los inmensos arenales que hacían difícil la construcción de sus viviendas. Los primeros pobladores decidieron establecerse definitivamente en ese desierto de arena, conocido en la actualidad como Distrito de La Arena.

El Distrito fue creado mediante Ley N° 4134 del 15 de junio de 1920, en el gobierno de Augusto Leguía. Su capital es el Centro Poblado de La Arena. Cuenta con 29 instituciones educativas del nivel primaria; siendo una de ellas la Institución Educativa N° 14123, ubicada en la calle Pizarro S/N del caserío Sincapi, que fue creada el 29 de agosto del año 1929, con Resolución Suprema N° 1435, donde primero fue denominada Escuela Fiscal de Varones N° 35, para luego denominarla Escuela Primaria de Menores N° 14123. (Proyecto Educativo Institucional 2014 – 2017).

Cuenta con una moderna infraestructura con modernos pabellones, donde atiende los niveles Inicial y Primaria, con una población de 967 estudiantes de

ambos sexos, provenientes de los diferentes Villas, Centros Poblados, caseríos y asentamientos humanos; del mismo modo cuenta con aula de computación, Centro de Recursos Tecnológicos y cuenta con 32 profesores de ambos niveles (Proyecto Educativo Institucional 2014 – 2017).



Ilustración 2: Distrito de La Arena
Fuente: google maps

1.2. COMO SURGE EL PROBLEMA

Uno de los problemas que enfrentan actualmente los estudiantes de las diversas instituciones educativas en el Perú de todos los niveles, es el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas; buscar alternativas de solución se ha convertido en un objetivo primordial de muchos estudiosos en la materia.

En **Colombia**, (Manél, J. 2010) realizó el siguiente trabajo: “Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía” en el Municipio de Guacarí Valle del Cauca, año lectivo 2010-2011”, con el objetivo principal de elaborar un diagnóstico acerca de los elementos problemáticos que generan un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, en estudiantes de 6º a 11º grado. Para definir las variables individuales como las características sociales de los estudiantes, los rasgos socioeconómicos y culturales de la familia; y, variables escolares como la infraestructura de la institución educativa, y las características profesionales y personales de los docentes, entre otras. Los resultados obtenidos permitieron diagnosticar los siguientes elementos problemáticos, como causales del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas: El tamaño de los grupos no cumple con las normas técnicas en cuanto a infraestructura; existe un alto número de estudiantes con NEE, y la ausencia de un programa continuado con dichos estudiantes; probablemente, hay una relación entre los recursos utilizados, la metodología y las estrategias pedagógicas y el interés del estudiante; el nivel de ingresos del padre de familia puede determinar el grado en que los estudiantes rinden académicamente; la falta de formación académica en los padres de familia influye en la motivación de los estudiantes hacia el estudio; “El hecho de no contar con una figura de autoridad dentro del hogar, que dirija la disciplina y las normas de comportamiento, se traduce en estudiantes con problemas de socialización y de bajo rendimiento académico; y finalmente, los jóvenes que están expuestos a altos factores de riesgo (inseguridad y drogadicción), no muestran el interés necesario por el estudio”. (GÓMEZ, F. 2013. Pág. 39).

En el estudio “Factores que afectan el rendimiento académico en matemáticas a los alumnos de bachillerato de un Liceo X de Montevideo en 2011”. El estudio realizado luego de la recolección de datos tenía como fin determinar las relaciones causa – efecto de algunas variables con respecto al rendimiento académico en matemática de alumnos de primer año de bachiller del Liceo x de Montevideo.

La primera hipótesis sostenía que uno de los factores de mayor incidencia en el rendimiento académico es el capital humano la cual fue verificada exitosamente ya que así lo arroja el análisis de datos realizados.

La segunda hipótesis sostenía la existencia de una relación entre el rendimiento de los alumnos y la situación laboral. Según los estudios realizados el trabajo muestran una fuerte correlación entre dichas variables. La fuerte incidencia que tienen tanto el capital humano como la situación laboral familiar en el rendimiento de los alumnos nos permite explicar que el rendimiento académico se ve afectado por el desarrollo de las habilidades sociales del individuo, es decir, que es de una importancia significativa para alcanzar éxitos en matemática.

Debemos de tener presente que los estudios realizados son aproximaciones estadísticas que buscan explicaciones a un fenómeno educativo muy complejo, del que sabemos se ve afectado por un enorme cantidad de variables, incluso muy relacionadas entre ellas por lo que se dificulta para poder establecer realmente cuanto afecta cada una de ellas al rendimiento del estudiante. De la presente investigación concluimos que los factores capital cultural y situación laboral familiar tiene una fuerte incidencia en el rendimiento académico en matemática (ABERO, L. 2011).

En **Brasil**: Según el estudio realizado por el Instituto de Matemática y Estadística de la Universidad de Sao Paulo en el año 2002 sobre la deficiencia en la resolución de problemas matemáticos, llegaron a la conclusión de que es un tema que se tiene que tratar con seriedad, si se supera esta realidad, se logrará tener estudiantes capaces de desenvolverse

en el proceso de enseñanza-aprendizaje; los problemas matemáticos y su importancia en el contexto de la ciencia y la disciplina escolar. (PIRES. A. 2003).

En **Ecuador**: La enseñanza de la matemática se ha basado tradicionalmente en procesos mecánicos que han favorecido el memorismo antes que el desarrollo del pensamiento matemático, todo esto como consecuencia de la ausencia de políticas adecuadas de desarrollo educativo, insuficiente preparación, capacitación y profesionalización de los docentes, bibliografía desactualizada y utilización de textos como guías didácticas y no como libros de consultas. (Edufuturo- Pichincha-Ecuador 2003.)

Como se puede observar en estos estudios científicos de los países latinoamericanos, se tiene problemas con respecto a la resolución de problemas matemáticos, lo cual no difiere con nuestra realidad, ya que en nuestro país, ya se ha demostrado en los resultados, nos encontramos en la cola de los niveles promedio, sin embargo, no dejamos que esto nos desanime, por ello pese al conocimiento de esta problemática, seguimos haciendo propuestas, que nos permitan buscar soluciones significativas en el tema de resolución de problemas matemáticos.

Un problema latente que afronta la educación peruana el día de hoy, es el bajo rendimiento que se tiene a nivel nacional en el área de matemática en los estudiantes del nivel primaria y secundaria, el mismo que se manifiesta por muchos aspectos; siendo uno de ellos la metodología que usa el profesor para la enseñanza de dicha área.

Este problema, no es ajeno en nuestra Institución Educativa, el cual merece dedicar especial dedicación, para llegar encontrar las causas y poder revertir esta situación.

Además de los aspectos positivos que tenga el estudiante en su aprendizaje de la matemática, también hay otros que son propios del sujeto que enseña; como es la metodología.

Dada la problemática del bajo rendimiento académico de los estudiantes y definido este en término del aprendizaje alcanzado por los alumnos durante y al final de la instrucción, se estima que en parte el origen de tales resultados pudiera ser el empleo de estrategias inefectivas.

La complejidad de esta problemática lleva a la necesidad de plantear alternativas que contribuyan a mejorar los procesos de la enseñanza-aprendizaje, en tal sentido se diseñaran herramientas orientadas hacia el logro de alternativas que permitan mejorar el proceso educativo.

Tomando en cuenta que la Matemática constituye una de las ciencias de gran relevancia en el proceso educativo debido a la interrelación que existe entre ella y las demás disciplinas, por su ayuda al pensamiento lógico y sistemático, se considera conveniente la revisión del rendimiento académico para así estudiar y analizar las diferentes estrategias de las cuales se valen los docentes para hacer más efectivo el aprendizaje.

A pesar de que hay avances en comunicación y matemática, esto solo se refleja en la Evaluación Censal de Estudiantes que se lleva a cabo todos los años en el segundo grado, los cuales son preparados exclusivamente por sus profesores para afrontar dicha prueba, pero luego el problema se refleja en los resultados de los alumnos del tercero al sexto grado, donde tienen dificultades para desarrollar situaciones matemáticas a través de la resolución de problemas.

Podemos decir que los niños tienen dificultades para resolver problemas, los niños de esta Institución Educativa, no entienden los problemas, no resuelven, no usan estrategias, no intentan hacer nada, no cuentan con las herramientas necesarias para que por sí solos se sientan capaces y resuelvan problemas.

La competencia matemática ha sido considerada por la Unión Europea como una de las competencias clave para el desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y la empleabilidad en la sociedad del conocimiento del siglo XXI. La inquietud suscitada por los estudios internacionales respecto

al bajo rendimiento escolar llevó a establecer en 2009 el siguiente objetivo común para toda la UE: “Para 2020, el porcentaje de jóvenes de 15 años con un nivel de competencia insuficiente en lectura, matemáticas y ciencias debería ser inferior al 15%”. Para lograr dicho objetivo es necesario identificar tanto los obstáculos y las áreas problemáticas como los métodos de enseñanza más eficaces. (La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales 2011, pág. 3).

Varios factores influyen sobre la forma en que se enseñan y se aprenden las matemáticas. Las conclusiones de los estudios internacionales apuntan a que los resultados educativos están relacionados no solo con el contexto familiar del alumno, sino también con la calidad de la enseñanza y con ciertos aspectos organizativos y estructurales inherentes a los sistemas educativos. En vista de ello, el informe analiza el contexto en el que se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas, las políticas nacionales que intervienen tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de esta materia tan imprescindible, y las conclusiones más recientes de estudios e investigaciones a nivel internacional. Por otra parte, se examinan los instrumentos empleados por las administraciones públicas para mejorar la enseñanza de las matemáticas, incluyendo el currículo, la metodología, los diversos modelos de evaluación, la formación del profesorado y las distintas estructuras de apoyo. (La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales 2011, pág. 7).

1.3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las matemáticas son las ciencias de construcción más importante que ha tenido el mundo para su propia expansión y prosperidad. Según la historia, los países que han apostado por ellas, desde sus inicios, han avanzado más rápidamente. Es por ello que la reflexión sobre las matemáticas se torna significativo. (Extraído en: <http://noticias.universia.edu.pe/vida-universitaria/noticia/2008/02/14/736457/expertos-reflexionan-ensenanza-m>).

En la matemática un problema puede definirse como una situación a la que se enfrenta un individuo o un grupo para la cual no se vislumbra un camino aparente u obvio que conduzca hacia su solución. Por tal razón, la resolución de problemas debe apreciarse como la razón de ser del quehacer matemático, un medio poderoso de desarrollar el conocimiento matemático y un logro indispensable para una educación que pretenda ser de calidad. El elemento crucial asociado con el desempeño eficaz en matemática es, precisamente, el que los adolescentes desarrollen diversas estrategias que les permitan resolver problemas donde muestren cierto grado de independencia y creatividad. (Extraído en: http://www.perueduca.edu.pe/c/document_library/get_file?p_l_id=42501&folderId=90180&name=DLFE-4622.pdf)

Actualmente, el Perú ocupa el último lugar de Latinoamérica en rendimiento escolar en matemáticas. Según las estadísticas internacionales, hay una relación directa entre el desarrollo de los países y el rendimiento escolar: A mayor pobreza, menor rendimiento. La mayoría de escolares egresan del colegio sin haber adquirido habilidades básicas de cálculo mental, técnica operativa, razonamiento matemático ni geometría. Ello porque se obliga a los escolares a memorizar definiciones y a aplicar fórmulas mecánicamente, sin comprender lo que está haciendo; de modo que sólo se consigue aburrimiento y desmotivación. La metodología de enseñanza carece de una secuencia organizada y coherente. (Extraído en: http://www.esan.edu.pe/paginas/publicaciones/cuadernos/18_19/Cuad18-19Arias.pdf)

De acuerdo a la evaluación censal de estudiantes de segundo grado realizada en el 2011, sólo el 13,2% de los estudiantes tienen un nivel de desempeño adecuado para su grado en matemática y se observan grandes brechas a favor de los estudiantes con lengua materna castellana sobre sus pares de lengua materna indígena y de los estudiantes provenientes de colegios privados sobre sus pares de colegios públicos. (Santiago Cueto y Otros, Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), Niños del Milenio, Lima 2013).

En Perú, un estudio reciente de estudiantes de sexto grado en 22 escuelas públicas en Lima mostró que menos de la mitad de los ejercicios de matemáticas que los estudiantes copiaron en sus cuadernos habían sido resueltos. La evidencia de los cuadernos también indicaba que los docentes ponen excesivo énfasis en los temas del currículo nacional que son menos exigentes en el aspecto cognitivo. El estudio descubrió también que es común encontrar errores en los libros de ejercicios de los estudiantes que no han recibido ninguna retroalimentación de parte de los docentes, o lo que es peor, retroalimentación errónea (CUETO, RAMÍREZ Y LEÓN, 2006). (VALVERDE, GILBERT, NASLUND-HADLEY, EMMA 2010).

De acuerdo a la opinión de varios autores esta situación se debe a diversas causas, como son el empleo de estrategias instruccionales inadecuadas (Gabaldon 1987), el desconocimiento por parte de los docentes de conocimientos previos que tienen los alumnos (Peñalosa 1986) y un conjunto de factores como lo son lo relacionado con el currículo, el docente el estudiante, las tareas académicas requeridas la fundamentación legal, el contexto socio cultural y las estrategias tanto instruccionales como de aprendizaje (SOLÓRZANO 1991).

Esta problemática se articula en el razonamiento matemático y resolución de problemas, los que están presentes en las evaluaciones ECE por parte del Ministerio de Educación y en las mediciones internacionales PISA. Por otro lado, se presentan algunos antecedentes respecto de la resolución de problemas y el proceso de matematización. Destacan los planteamientos de (Polya, 1990; Schoenfeld, 1994), respecto de la resolución de problemas, donde el uso de estrategias y los procesos metacognitivos son variables que se deben a tener en cuenta.

1.4. CÓMO SE MANIFIESTA Y QUE CARACTERÍSTICAS TIENE EL PROBLEMA

En la Institución Educativa N° 14123 del Distrito de La Arena. Piura; existe este problema latente en lo que respecta a la resolución de problema. Llevándolo esto a su bajo rendimiento en el área de Matemática. El estudiante, no conoce ni usa herramientas o estrategias en la resolución de problema, sumándose a esto la precaria metodología por parte del docente para la enseñanza de dicha área.

Esta problemática se puede reflejar cuando el Ministerio de Educación aplica las evaluaciones ECE por parte de Ministerio de Educación, donde los estudiantes no logran el nivel satisfactorio requerido y siempre están por debajo del nivel.

Esto nos llevó a realizar este trabajo de investigación, el mismo que al haberse terminado, presenta las siguientes que ha arrojado las siguientes características:

❖ Análisis adecuado de los datos de un problema matemático

65.2% de los estudiantes encuestados, no manejan sus procesos cognitivos de análisis o reconocimiento, ya que el 25.8% señala que sus docentes deben enseñar mejor y un 21.2% indica que deben mejorar su letra, siendo estos indicadores sugeridos por el estudiante para mejorar esos procesos cognitivos. (Cuadro N° 01)

“A menudo los niños leen sin poner atención en el significado de lo que leen y a pesar de que el vocabulario les sea conocido, dependen de un adulto para que les descifre el significado de lo escrito. Tienen que ser capaces de dar sentido y utilidad a lo que leen, es decir, aprender a ser lectores activos” (Entrevista docente. Mayo 2016).

❖ Comprensión de los problemas matemáticos

28.8% señala que no entiende los problemas que le enseñan, sumado el 19.7%, que indican que no saben leer el problema, entonces estamos ante un problema de interpretación, acrecentando nuestra propuesta. (Cuadro N° 02).

“Sin duda resolver problemas matemáticos es uno de los mayores desafíos que tienen los niños en la I.E.. ¿Por qué? pues como hemos dicho en otras ocasiones la comprensión de lo que leen los niños es uno de los puntos débiles en la educación” (Entrevista docente. Mayo 2016).

❖ **Utilización de técnicas y acciones para resolver los problemas matemáticos**

56.1% de los estudiantes encuestados, si manejan la toma de acciones previas en las matemáticas, sin embargo, debemos precisar que el 43.9%, es contundente al señalar que no lo hace, teniendo sus claras razones; un 19.7% que no entiende, un 13.6% tienen miedo salir mal y un 10.6% no esta preparado. Situaciones que van indicando las serias complicaciones en esta área. (Cuadro N° 05).

45.4% que se orienta por leer detenidamente el problema, un 28.8% que piensa en las posibles operaciones a utilizar y un 25.8% subraya los datos y la pregunta. (Cuadro N° 08).

“Resolver problemas es el corazón de las matemáticas, y creo que se debería poner más énfasis en enseñar metodologías para su resolución. Nosotros siempre decimos que un problema es necesario leerlo con atención para entenderlo bien. ¡Aquí ignoramos el camino! Caminante no hay camino, se hace camino al andar... Tenemos que organizar y relacionar las ideas y tener una actitud positiva y creativa. Los problemas son cuestiones menos definidas y más abiertas que los ejercicios” (Entrevista docente. Mayo 2016).

❖ **Resolución de problemas matemáticos en clase**

44 estudiantes de los 66 encuestados no les parece fácil resolver problemas matemáticos, mientras que 22 de ellos, creen que no es difícil. (Cuadro N° 07).

La principal dificultad radica en que los alumnos aprendieron una serie de mecanismos para resolver problemas, unas rutinas y recetas, pero no llegaron a adquirir un razonamiento profundo, derivando en las dificultades con las que se encuentran para resolver problemas elementales de Matemáticas. (Entrevista docente. Mayo 2016).

❖ **El docente promueve estrategias de resolución de problemas matemáticos**

36.4%, señala que nunca se promuevan las estrategias de resolución de problemas matemático, lo cual si establece un precedente para la propuesta presentada a partir de la aplicación y resultados de este instrumentos. Por otro lado, un 25.7% de estudiantes, se encuentran indecisos en sus respuestas, pues se ubican en la opción a veces, lo cual nos señala que no es seguro que la profesora promueva estrategias de resolución de problemas matemáticos (Cuadro N° 10).

“La estructura de resolución de problemas en el aula implica como acción principal una demostración por parte del docente, quien plantea un problema y desarrolla a continuación la solución del mismo como modelo. Los alumnos, por su parte, repiten la solución presentada por el profesor y luego aplican idénticos procedimientos a la solución de problemas similares. En este último caso, el profesor evalúa la respuesta de los alumnos y dice si ésta es correcta o no” (Entrevista docente. Mayo 2016).

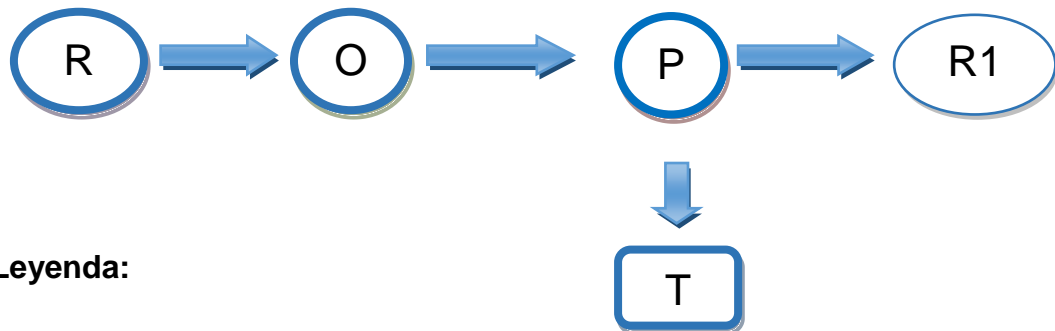
Hemos justificado cualitativamente y cuantitativamente nuestro problema de investigación, haciéndonos ver su naturaleza mixta.

1.5. METODOLOGÍA EMPLEADA

El tipo de investigación es descriptivo-Propositiva y está diseñada en dos fases: En la primera hemos considerado el diagnóstico situacional y

poblacional que nos permitió seleccionar las técnicas de investigación. En la segunda fase hemos desagregado las variables, haciendo hincapié en la variable independiente que guarda relación con la elaboración de la propuesta, relación directa y proporcional entre ambas, para una mejor investigación. (HERNÁNDEZ SAMPIERI, Y OTROS 2010)

La investigación adoptó el siguiente diseño:



Leyenda:

R = Realidad observada.

OX = Observación de las dificultades de la realidad.

P = Propuesta.

T = Teoría que da sustento al modelo,

R1 = Mejoramiento formal de la realidad observada,

1.5.1. Universo y Muestra

Universo

Está conformada por el total de estudiantes de quinto grado del nivel primario, de la I.E N° 14123 del Distrito de la Arena, Provincia de Piura, Región Piura, vale decir:

U = 66 estudiantes

Muestra

La selección del tamaño de muestra tomó en consideración el hecho de que el universo es homogéneo y pequeño, por lo que estamos frente a un universo muestral:

n = U = 66 estudiantes

1.5.2. Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Los **materiales** utilizados son: Papel bond, papel bulky, textos, plumones, computadora que servirá para redactar la información obtenida, grabadora que servirá para grabar información, cámara fotográfica para registrar imágenes.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas	Instrumentos
Primarias	
Observación	Guía de observación
	Pauta de registro de observación
Entrevista	Guía de entrevista.
	Pauta de registro de entrevista.
Encuesta	Guía de encuesta.
	Pauta de registro de encuesta.
Lista de Cotejo	Cuestionario
Test	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. Antecedentes Internacionales

AYLLÓN BLANCO. (2012). Tesis: “Invención - Resolución de problemas por alumnos de educación primaria”. España.

El problema de investigación que se aborda en este trabajo se enmarca en la temática de la invención de problemas y a la resolución de los mismos por estudiantes de educación primaria. Fundamentalmente se centra en el estudio de capacidades de dichos estudiantes para inventar y resolver problemas, sus creencias acerca de lo que es un problema y los elementos que consideran que ha de tener un problema para que sea difícil. Si bien su interés se centró, en principio, sobre la invención, posteriormente unió la invención a la resolución debido a la influencia que sobre la invención tiene la resolución de problemas y la riqueza de información que proporciona al trabajo.

Del análisis de las aportaciones de los escolares en el trabajo de investigación se desprende que:

Los estudiantes entienden que un problema ha de tener necesariamente una cuestión a la cuál dar respuesta y distinguen entre problema y problema matemático, asegurando que en ambos casos hay que resolver un planteamiento y advirtiéndoles que en los matemáticos tiene que haber datos numéricos que facilitarán su resolución.

Desde primero de educación primaria algunos niños están capacitados para inventar problemas coherentes, aunque algunos se encuentran iniciando esta capacidad y tanto ellos como otros estudiantes de cursos superiores encuentran dificultades en la redacción de sus invenciones.

Las dificultades en el proceso de resolución de problemas aparecen fundamentalmente cuando los niños se enfrentan a los problemas no generados por ellos. Admiten que los problemas se pueden resolver de más de una forma y lo entienden como un contenido de su aprendizaje escolar.

BAHAMONTE VILLARROEL; VICUÑA VERDUGO. (2011). Tesis: “Resolución de Problemas Matemáticos”. Chile.

Investigación cuyos beneficiarios están compuestos por alumnos/as del primero y tercero básico del Liceo Nobelius, que se favorecen en el marco del proyecto de innovación pedagógica.

Los resultados manifiestan que:

Los alumnos de ambos cursos logran analizar problemas matemáticos simples, pues el planteamiento de estos concuerda con sus características de desarrollo.

Identifican las partes esenciales de cada problema y las relaciones lógicas entre estas.

Resuelven problemas matemáticos a partir de un plan dado o creado.

Reflexionan sobre posibles respuestas, elaborando la más acorde con la pregunta formulada.

El aprendizaje asociado a la resolución de problemas matemáticos se puede lograr usando diversas estrategias focalizadas en el tipo de situación problemática, en su reformulación verbal, y o de considerando pedagógicamente los principales pasos secuenciados del método de Pólya

2.1.2. Antecedentes Nacionales

VALVERDE. Bastiand. (2012). Tesis: “Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de La Molina – 2011”. Lima.

Donde se concluye que:

Existe correlación significativa y positiva entre la comprensión de lectura y la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes del sexto grado de educación primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de la Molina, durante el año 2011, a un nivel del 99% de seguridad estadística.

De las instituciones educativas (8) integrantes de las sub-muestras del estudio siete aprueban el examen de comprensión de lectura, una desaprueba.

En la prueba de resolución de problemas matemáticos, los alumnos se ubican en un nivel de “en proceso” con una nota desaprobatoria de 11.

En las fases de la resolución de problemas matemáticos, los alumnos se ubican de la siguiente manera:

- a) Comprensión: En proceso, con una nota de 11.2
- b) Planificación: Logro previsto, con una nota de 12.6
- c) Ejecución: En inicio, con una nota de 09.2
- d) Comprobación: En inicio, con una nota de 08.0

De todas las instituciones educativas (8), integrantes de las sub-muestras del estudio, dos aprueban el examen de resolución de problemas matemáticos, ubicándose en un nivel de “logro previsto”, y seis la desaprueban.

VERA, M. (2014), de la USAT-Lambayeque en su Tesis: "Aplicación de la estrategia de equipo cooperativo para el aprendizaje de solución de ecuaciones y el mejoramiento de las relaciones sociales en los alumnos del Quinto Grado de Educación Primaria del Centro de Aplicación Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo", llega a la conclusión que los docentes deben ensayar nuevas estrategias como la estrategia del equipo cooperativo para mejorar el rendimiento de sus alumnos. Esto significa que si los docentes utilizaran diferentes estrategias metodológicas se lograrían mejores aprendizajes que a su vez sería más valioso para el estudiante que desea conocer diferentes vías de acceso al conocimiento.

OLANO, J. y Soto, R. (2014), en su Informe de Tesis: "Aplicación de métodos de estudio dirigido y trabajos en equipos para mejorar el aprendizaje de las alumnas del Sexto Grado de Educación Primaria del Centro Educativo "María de Lourdes" del Distrito de Pomalca en la asignatura de matemática. 2014", arribaron a las siguientes conclusiones: La utilización del método de Estudio Dirigido y el Trabajo en Equipo permiten mejorar el aprendizaje y actitudes de las alumnas a través de la participación activa, así como desarrolla las capacidades de análisis, interpretación, expresión oral y comprensión en los estudiantes. El Método de Estudio Dirigido y Trabajos en Equipo son fundamentales para que los alumnos construyan sus aprendizajes en forma dinámica con el fin de hacerlo más duradero y también porque permiten cultivar valores, como la solidaridad, respeto, responsabilidad.

2.1.3. Antecedentes Locales

COTRINA, M. (2010), en su trabajo titulado; "Programa de estrategias linovadoras de Pólya, basado en el juego para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los alumnos de Segundo Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Parroquial "Santa Rosa" del Asentamiento Humano Santa Rosa – Piura 2010", cuyos objetivos fueron: Comparar el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los alumnos de

segundo grado de educación primaria del grupo experimental y el grupo de control antes del cuasi experimento. Aplicar el programa de estrategias innovadoras de Pólya, basado en el juego a los alumnos del segundo grado de educación primaria del grupo experimental durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje. Demostrar que la aplicación del programa de estrategias innovadoras de Pólya, basado en el juego, mejora suficientemente el logro de la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática.

Llegando a las siguientes conclusiones: La aplicación del programa con el juego las matemáticas son divertidas y mejoró en los alumnos de segundo grado “A” de educación primaria de la I.E Parroquial “Santa Rosa” del Asentamiento Humano Santa Rosa – Piura, la capacidad para plantear y resolver problemas en el área de matemática. La aplicación del programa con el juego, utilizando estrategias innovadoras de Pólya, se desarrolló interdiariamente con la aplicación de las sesiones de aprendizaje teniendo en cuenta los problemas relacionados con un contexto matemático y social y antes de la aplicación del programa, los alumnos del grupo experimental; así como los del control presentaban dificultades al momento de resolver diversos ejercicios que los conllevaban a desarrollar en forma equivocada los problemas planteados en el área de matemática.

ESTRADA, R. (2011), en su trabajo denominado: **“Estrategias metodológicas basadas en el método activo para mejorar las habilidades matemáticas en los estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa Santa Sofía Ignacio Escudero, Sullana, Piura, 2011”.** Siendo los objetivos: Evaluar el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes, antes de aplicar las estrategias metodológicas basadas en el método activo; Estimar los efectos después de la aplicación de las estrategias metodológicas en el grupo experimental; y Contrastar las diferencias existentes en el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas entre el grupo experimental y el grupo de control.

Llegó a las siguientes conclusiones: En el resultado del pre-test aplicado al grupo experimental y el grupo control se obtuvo que no existe diferencia

estadística significativa con respecto al desempeño global, en lo que se refiere a las actividades matemáticas en un nivel de significancia; en cuanto al promedio del grupo experimental en el pre test fue de 13.76 y en el pos test fue de 16.32. Así se puede decir que existe una diferencia altamente significativa, entre los promedios de los estudiantes y finalmente los resultados al promedio del grupo de control en el pre test fueron de 13.36 y en el pos test fue de 13.50.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Teoría de la Resolución de Problemas de George Pólya



Ilustración 3: Biografía de George Pólya
Fuente: Elaborado por el investigador

“...Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados...” (G.POLYA EN KRULIK Y REYS 1980, P1).

“Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay una pizca de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Tu problema puede ser modesto, pero si es un reto a tu curiosidad y trae a juego tus facultades inventivas, y si lo resuelves por tus propios métodos, puedes experimentar la tensión y disfrutar del triunfo del descubrimiento” (GEORGE PÓLYA – 1980.PÁG. 55).

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

1. Entender el problema,
2. Configurar un plan,
3. Ejecutar el plan, y
4. Mirar hacia atrás.

Las aportaciones de Pólya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Su famoso libro *Cómo Plantear y Resolver Problemas* que se ha traducido a 15 idiomas, introduce su método de cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. Otros trabajos importantes de Pólya son *Descubrimiento Matemático*, Volúmenes I y II, y *Matemáticas y Razonamiento Plausible*, Volúmenes I y II. (I.E.S Rosa Chacel Dpto.de Matemática).

Pólya, murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas. (I.E.S Rosa Chacel Dpto.de Matemática).

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos desarrollados a continuación:

❖ Paso 1: Entender el Problema

Resulta importante que para resolver un problema se necesite una comprensión previa de ella, pero comprender el problema no sólo significa entender las palabras, el lenguaje o los símbolos en que está planteado, sino asumir la situación como tal y adquirir una disposición de búsqueda de soluciones. En esta etapa se debe tener en cuenta los siguientes criterios: Se debe leer el enunciado hasta comprenderlo, para así anotar los datos.

1. ¿Entiendes todo lo que dice?
2. ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
3. ¿Distingues cuáles son los datos?
4. ¿Sabes a qué quieres llegar?
5. ¿Hay suficiente información?
6. ¿Hay información extraña?
7. ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

❖ Paso 2: Configurar un Plan (Polya, G. 1998)

Una vez que se ha comprendido el problema debemos plantearnos cuál es la diferencia entre la situación de la que partimos y meta que pretendemos llegar y ver cuáles son los procedimientos para llegar lo más rápido. Configurar un plan significa establecer un patrón de tal forma que indique los procedimientos a utilizar para resolver el problema. Para diseñar el plan de solución se tiene que saber qué calculamos, qué razonamientos o construcciones tenemos que efectuar para determinar la incógnita. Esta idea puede tomar forma después de ensayos aparentemente infructuosos después de un periodo de duda y cuando de pronto puede aparecer una idea brillante.

1. Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
2. Usar una variable.
3. Buscar un Patrón.
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama.
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los números.
11. Resolver un problema equivalente.
12. Trabajar hacia atrás.
13. Usar casos.
14. Resolver una ecuación
15. Buscar una fórmula.
16. Usar un modelo.
17. Usar análisis dimensional.
18. Identificar sub-metas.
19. Usar coordenadas.
20. Usar simetría.

❖ Paso 3: Ejecutar el Plan (Polya, G. 1978)

Teniendo en cuenta que el pensamiento en la resolución de problemas no es lineal, existen siempre saltos continuos entre el diseño del plan y la supuesta práctica. El plan proporciona una línea general. Se debe asegurar que los detalles se acomoden siempre a esta línea. Siempre se debe examinar los detalles uno tras otro hasta que todo esté perfectamente claro. Si se ha inducido al alumno a diseñar su plan, ejecutará con satisfacción, pero si esto no sucede se debe insistir para que el alumno verifique, compruebe y esté seguro de la exactitud de cada paso. En esta fase se controla el proceso de ejecución.

❖ Paso 4: Mirar hacia Atrás

Esta etapa resulta muy importante en la vida diaria, ya que la persona que soluciona el problema evalúa si ha alcanzado o no el objetivo o de lo contrario revisará el procedimiento. Desde el punto de vista didáctico sirve al alumno a utilizar las diferentes estrategias y reglas para mejorar su capacidad intelectual. También no basta conocer técnicas y métodos de resolución de problemas, es indispensable enseñar a los alumnos a saber utilizar los instrumentos adecuados que conoce.

A. Precisiones del Método de Cuatro Pasos de Polya

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir".

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver

problemas. A continuación presentamos un breve resumen de cada uno de ellos y sugerimos la lectura del libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas" de este autor (está editado por Trillas).

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. (I.E.S Rosa Chacel Dpto.de Matemática).

2.2.2. Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel



Ilustración 4: Biografía de David Ausubel
Fuente: Elaborado por el investigador

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. (Canadá). (www.monografia.com).

Ausubel plantea que en el proceso de orientación del aprendizaje es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no solo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor que deba desarrollar con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comiencen de "cero" , pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en la epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". (Extraído el 18 de mayo del

http://webquest.xtec.cat/curswq08_09/articlestutorials/TeoriaAusbel.htm)

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

A. Requisitos para el Aprendizaje Significativo

Al respecto Ausubel dice: El alumno debe manifestar [...] una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente

significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL, D.;1983: 48).

B. Tipos de Aprendizaje Significativo

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el Aprendizaje Significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de Aprendizaje Significativo: De representaciones, conceptos y de proposiciones:

❖ **Aprendizaje de Representaciones:** Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan" (AUSUBEL; 1983: 46).

❖ **Aprendizaje de Conceptos:** Los conceptos se definen como "Objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL, D. 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

(Extraído

en:

webquest.xtec.cat/curswq08_09/articlestutorials/TeoriaAusbel.htm)

❖ **Aprendizaje de Propositiones:** Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. El aprendizaje de

proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego éstas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. (AUSUBEL, D. 1983)

C. Los Conocimientos Previos

Para Ausubel, los conocimientos previos del estudiante juegan un papel muy importante para que el aprendizaje adquirido sea “significativo” (no memorístico o mecánico) y así lo manifestó cuando afirmó: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese en consecuencia”. La cantidad, claridad y organización de los conocimientos previos que posee el alumno que va a aprender y que puede disponer de ellos cuando lo desee constituyen lo que Ausubel denomina la “estructura cognoscitiva”. (Fernando Doménech Betoret, La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa).

Para Ausubel, la estructura mental está referida a contenidos concretos que se organizan en la mente de las personas de forma jerarquizada respecto al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos. (Fernando Doménech Betoret, La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa).

Los nuevos aprendizajes se incorporan por asimilación (sobre todo por inclusión). Esto significa que cuando alguien va a aprender, si no existe en su estructura mental un concepto más inclusivo del que enganchar los subordinados, hay que crearlo, introduciendo lo que él llama un “organizador previo”, que viene hacer como un puente entre lo que el estudiante conoce y lo que debe conocer para que los nuevos conocimientos puedan ser significativamente asimilados. Por eso cuando el profesor se dispone a enseñar algo es totalmente necesario, desde este planteamiento, conocer antes lo que el estudiante ya sabe, es decir, sus conocimientos previos, mediante una exploración inicial (a través de preguntas directas, lluvia de

ideas, u otras técnicas apropiadas para este fin). Para “enganchar con los conocimientos previos de los estudiantes, los nuevos contenidos que se proponen, no deben estar demasiados alejados de la capacidad cognoscitiva de los alumnos, de su experiencia y de su realidad, ya que en ese caso pueden resultar inaccesibles e incomprensibles; pero también es cierto que si no complican cierto esfuerzo, el aprendizaje puede resultar poco motivador y convertirse en rutinario. En función de los conocimientos previos que posean los estudiantes, el profesor decidirá la estrategia docente a seguir: Ampliarlos (si son escasos), modificarlos (si son erróneos), bajar el nivel de su exposición, etc. así pues, la garantía de éxito se incrementará si favorecemos el establecimiento de relaciones entre aquello que se conoce y aquello que se desconoce. (Fernando Doménech Betoret, La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa).

Ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primera.(Fernando Doménech Betoret, La Enseñanza y el Aprendizaje en la Situación Educativa).

D. Aspectos Generales sobre la Resolución de Problemas

Pensar en la Resolución de Problemas (RP) como una actividad humana, desde una mirada histórica epistemológica, es remontarse a los inicios de nuestra humanidad. Lo anterior se puede evidenciar en los registros, como el Papiro de Rhin, donde resolver un problema, ya están presentes en contextos de agrimensura o del comercio (Luzardo, 2006; Cruz, 2006; Kleiner, 2007).

Por otro lado, desde un punto de vista educativo, (Polya, 1990) propone cuatro fases en la resolución de un problema, a saber: (1) Comprensión del problema, (2) Concepción de un plan, (3) Ejecución del plan y (4) Visión retrospectiva (Polya, 1985). Si bien la propuesta de (Polya, 1990) pone de

manifiesto el empleo de heurísticas en el proceso de resolución; es la propuesta de (Schoenfeld, 1985) que amplía la mirada dando importancia a los procesos metacognitivos. La propuesta de Pólya ha dado lugar para que otros autores no sólo aborden el tema de la resolución de problemas en otras áreas, como en Ciencias Sociales y Ciencias de la Naturaleza, sino que también ha servido para desarrollar y estimular otros métodos de resolución. En este sentido, (Mayer, 1983) reduce el método propuesto por Pólya a dos grandes procesos: traducción y solución del problema (Pérez y Pozo, 1994).

E. La Resolución de Problemas y el Pensamiento Matemático

Probablemente, desde una perspectiva actual, nuestra misión como profesores de matemática no debe focalizarse sólo en el desarrollo conceptual de la disciplina en cuestión, sino que además, en el desarrollo de un pensamiento matemático (PISA, 2007). Pero ¿qué es pensar matemáticamente?, probablemente la respuesta a esta pregunta encuentre, como en muchos otros conceptos, distintas vertientes o énfasis. Para este artículo, pensar matemáticamente será en esencia el poner de manifiesto tanto aspectos cognitivos como afectivos en situaciones diversas. El siguiente esquema nos ayudará a dar una mirada a algunos de esos componentes. (RODRÍGUEZ, PARRAGUEZ; 2012)



Ilustración 5: Esquema de ¿Qué es pensar matemáticamente?
FUENTE: <http://www.lanacion.com.ar>

F. El Pensamiento Matemático

¿Cómo lograr perseverar, relacionar, inferir, argumentar, modelar, sorprenderse desde una matemática que a veces resulta ser, desde la forma como se la presenta, sólo mecánica y algorítmica? Siempre se percibe el mismo objetivo, llegar a una única respuesta utilizando una ecuación o fórmula (FERNÁNDEZ, 2003, RODRÍGUEZ, ET AL., 2012)

Probablemente, la resolución de problemas puede ayudarnos a dar respuesta a la interrogante planteada. En la actualidad, ésta es considerada una rama fundamental de la educación matemática y puede ser vista como el sustrato para el desarrollo tanto de capacidades como de valores y actitudes. En definitiva, para fomentar competencias que permitan mejorar tanto el proceso de matematización en el colegio (Treffers, 1987) como la comprensión, interpretación y solución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana (FREUDENTHAL, 1981).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

A. Estrategia Metodológica

Según Aguilar Torres, Fani (2016) tenemos que:

Una estrategia metodológica es la fase en la que se decide la selección de métodos, técnicas, procedimientos y recursos adecuados, así como la delimitación de tiempo y espacio necesario para efectuar las acciones del aprendizaje.

Basándose en la definición anterior se entiende por estrategias metodológicas para la resolución de problemas al conjunto de maneras del proceder docente, etapas o pasos seguidos en una secuencia de enseñanza, fundamentadas, sustentadas en desarrollos teóricos y ayudados de recursos adecuados que permitan resolver un problema.

B. Rendimiento Académico

Rendimiento Académico se define como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional. (FIGUEROA 2004) y establecida por el MINEDU.

En otras palabras, se refiere al resultado cuantitativo que se obtiene en el proceso de aprendizaje de conocimientos, conforme a las evaluaciones que realiza el docente mediante pruebas objetivas y otras actividades complementarios.

El rendimiento académico refleja el resultado de las diferentes y complejas etapas del proceso educativo, una de las etapas hacia las que convergen todos los esfuerzos y todas las iniciativas de las autoridades educacionales, maestros, padres de familia y alumnos.

C. Resolución de Problemas Matemáticos

El concepto de resolución de problemas está vinculado al procedimiento que permite solucionar una complicación. La noción puede referirse a todo el proceso o a su fase final, cuando el problema efectivamente se resuelve. (PÉREZ & GARDEY 2015)

Pérez y Gardey (2015) manifiestan que en su sentido más amplio, la resolución de un problema comienza con la identificación del inconveniente en cuestión. Después de todo, si no se tiene conocimiento sobre la existencia de la contrariedad o no se la logra determinar con precisión, no habrá tampoco necesidad de encontrar una solución.

Una vez que el problema se encuentra identificado, se hace necesario establecer una planificación para desarrollar la acción que derive en la resolución. En ciertos contextos, la resolución de problemas obliga a seguir determinados pasos o a respetar modelos o patrones. (IDEM)

Métodos técnicas y procedimientos para la resolución de problemas (TORRES 2016)

La resolución de problemas no es un acto puramente cognitivo. Para Callejo (1994) existen muchas variables que forman parte del proceso de resolución: una base de intuiciones y conocimientos informales sobre el dominio de problema, hechos, procedimientos algorítmicos, reglas para trabajar, estrategias heurísticas. También intervienen los afectos (creencias, actitudes y emociones) y las condiciones socioculturales en que se realiza la tarea.

Ideas, Tendencias, Creencias sobre la Resolución de Problemas (TORRES 2016)

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

El párrafo 243 del Informe Cockroft señala en su punto quinto que la enseñanza de las Matemáticas debe considerar la «resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las mismas situaciones de la vida diaria».

El N.C.T.M. de Estados Unidos, declaraba hace más de diez años que «el objetivo fundamental de la enseñanza de las Matemáticas no debería ser otro que el de la resolución de problemas».

En el libro de Hofstadter, Gödel, Escher y Bach, se dice que «Las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde las Matemáticas a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el alumno estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones».

Santaló (1985), gran matemático español y además muy interesado en su didáctica, señala que «Enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas».

En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya decía: «Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática».

M. de Guzmán (1984) comenta que «Lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas».

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN

INDICADOR	SI	NO	TOTAL
El profesor divide la clase en inicio, desarrollo y cierre	25	41	66
Los problemas aplicados en clase son de acuerdo al contexto	15	51	66
La complejidad de los problemas va en incremento de acuerdo al nivel de los educandos	21	45	66
Los problemas que sugieren los libros de texto, son de interés para los alumnos	10	56	66
Los problemas planteados en los materiales escritos están vinculados con la programación del docente	37	29	66
El lenguaje utilizado va de acuerdo al nivel cognitivo y al contexto en el cual se encuentran los alumnos	8	58	66
El docente utiliza material de apoyo para abordar las diferentes temáticas	2	64	66
Los ejercicios planteados por el docente desarrollan las habilidades en el alumno como: interpretar, calcular, graficar, demostrar, etc.	13	53	66
La actitud de los alumnos ante problemas matemáticos planteados en clase son de: interés, motivación, etc.	3	63	66
Los alumnos se muestran participativos, al momento de resolver un problema en el pizarrón	0	66	66

Fuente: Guía de Observación aplicada a los alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura, Junio 2016.

Interpretación:

De los observados 41 manifiestan que el profesor no divide la clase en inicio, desarrollo y cierre, que el desarrollo de su clase no tiene un orden; a esto se suma que 51 dicen que los problemas que aplica no son de acuerdo al contexto; y su complejidad no va incrementando de acuerdo al nivel de los alumnos. Para 56 de ellos los problemas sugeridos por los libros no son de su interés, 64 expresan que el docente no utiliza material de apoyo para abordar las diferentes temáticas; 63 no muestran interés, no se sienten motivados a resolver los problemas planteados en clase; y finalmente ninguno participa voluntariamente al momento de resolver un problema en el pizarrón.

GUÍA DE ENCUESTA

CUADRO N° 01: ANÁLISIS DEL PROBLEMA MATEMÁTICO

¿Analizas o reconoces adecuadamente los datos de los problemas matemáticos?			TOTAL			
			F			%
SI			23			34.8%
NO	Sugerencia	Deben explicar bien	12	18.2%	43	65.2%
		Deben mejorar la letra	14	21.2%		
		Deben enseñar mejor	17	25.8%		
TOTAL			66			100%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

En lo referente a éstos resultados podemos observar que 65.2% de los estudiantes encuestados, no manejan sus procesos cognitivos de análisis o reconocimiento, ya que el 25.8% señala que sus docentes deben enseñar mejor y un 21.2% indica que deben mejorar su letra, siendo estos indicadores sugeridos por el estudiante para mejorar esos procesos cognitivos.

CUADRO N° 02: COMPRENSIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

¿Comprendes e interpretas los problemas de matemática que te presenta tu profesora?				TOTAL			
				F			%
SI				25			37.9%
NO	¿Por qué?	a) No sé leer el problema.	13	19.7%	41	62.1%	
		b) Nunca me ha enseñado	09	13.6%			
		c) No entiendo los problemas	19	28.8%			
TOTAL				66			100%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados se puede evidenciar que se tiene problemas para comprender e interpretar los problemas de matemática, teniendo sus razones importantes, ya que el 28.8% contundente señala que no entiende los problemas que le enseñan, sumado el 19.7%, que indican que no saben leer el problema, entonces estamos ante un problema de interpretación, acrecentando nuestra propuesta.

CUADRO N°03: IDENTIFICAR INFORMACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

¿Logras identificar información útil antes de resolver los problemas?					TOTAL	
					F	%
SI	¿Cuáles?	Los datos	12	18.2%	24	36.4%
		La pregunta	12	18.2%		
NO	¿Por qué?	No leo los problemas	15	22.7%	42	63.6%
		No me han enseñado	13	19.7%		
		Me aburren los problemas	14	21.2%		
TOTAL					66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

63.6% de estudiantes encuestados, tienen serios problemas para identificar información que les pueda servir para resolver problemas matemáticos, siendo las razones; un 22.7%, no lee los problemas, es decir precisa situaciones numéricas, un 19.7% señala que no le han enseñado y un 21.2% importante, señala claramente que le aburren los problemas matemáticos, lo cual es un indicador claro, que las clases de matemática son aburridas.

CUADRO N° 04: ACLARACIÓN DE DUDAS

¿Qué haces para aclarar tus dudas?	TOTAL	
	F	%
a. Pregunto a mis compañeros	21	31.8%
b. Pregunto al profesor.	34	51.5%
c. Me informe en libros de matemática.	11	16.7%
TOTAL	66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

A la luz de los resultados podemos afirmar con claridad, que un 51.5% de estudiantes consultan cualquier duda con su profesora, pues ella les aclara las dudas, sin embargo el 31.8%, establece que mejor les preguntan a sus compañeros, y un 16.7% se informa en los libros de matemática, siendo esto un factor preocupante para el enfoque que se busca.

CUADRO N° 05: UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

¿Utilizas alguna técnica antes de resolver los problemas matemáticos?		SUB TOTAL		TOTAL	
		F	%	F	%
SI	Subrayo los datos y la pregunta	09	13.7%	37	56.1%
	Leo detenidamente el problema.	13	19.7%		
	Pienso en las posibles operaciones a utilizar	08	12.1%		
	No sé qué operación realizar	07	10.6%		
NO	¿Por qué?			29	43.9%
	No entiendo	13	19.7%		
	Tengo miedo salir mal	09	13.6%		
	No estoy preparado	07	10.6%		
TOTAL				66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de Primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

No se evidencia que los estudiantes del quinto grado de primaria, tienen serias dificultades para tomar decisiones previas en matemática, ya que un 56.1% de los estudiantes encuestados, si manejan la toma de acciones previas en las matemáticas, sin embargo, debemos precisar que el 43.9%, es contundente al señalar que no lo hace, teniendo sus claras razones; un 19.7% que no entiende, un 13.6% tienen miedo salir mal y un 10.6% no está preparado. Situaciones que van indicando las serias complicaciones en esta área.

CUADRO N° 06: REFLEXIÓN PARA DAR RESPUESTAS

¿Eres capaz de reflexionar y aclarar tus respuestas?			TOTAL			
			F	%	F	%
SI	Cómo?	Escucho las correcciones de mis compañeros	11	16.6%	31	47%
		Escucho la explicación de la profesora	13	19.7%		
		Reviso las operaciones utilizadas	07	10.6%		
NO	¿Por qué?	No puedo resolver problemas	14	21.2%	35	53%
		No sé la tabla aritmética	09	13.6%		
		No me gusta leer	12	18.2%		
TOTAL					66	100%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

53% de estudiantes, no entienden a profundidad la reflexión de los aprendizajes y mucho menos en matemática, que es complicado para ellos, teniendo sus justificaciones siguientes; un 21.2% importante indican que no pueden resolver problemas, mientras que un 18.2% no le gusta leer este tipo de situaciones matemáticas. Lo rescatable es que se tiene un 47% de estudiantes que si desarrollan este trabajo, pero como se puede observar es su apreciación.

CUADRO N° 07: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN CLASE

¿Te es fácil resolver problemas matemáticos en clase?			SUB TOTAL		TOTAL	
			F	%	F	%
SI	¿Por qué?	Porque la profesora explica bien	07	10.6%	22	33.3%
		Porque practico la resolución de problemas	09	13.7%		
		Porque sé la tabla aritmética	06	9%		
NO	¿Por qué?	No puedo resolver problemas	12	18.2%	44	66.7%
		No sé la tabla aritmética	08	12.1%		
		No me gusta matemática	13	19.7%		
		No me han enseñado a resolver problemas	11	16.7%		
TOTAL					66	100%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

Podemos inferir que este cuadro detalla claramente que la matemática sigue siendo un problema no solo en este contexto de la Arena sino en un contexto mucho más grande como es a nivel nacional. Tenemos el 66.7% de estudiantes que señalan que no le es fácil resolver problemas matemáticos, explicando, el 19.7% de ellos que simplemente no le gusta la matemática, un 18.2% no puede resolver los problemas y el 16.7% señala que no le enseñan a resolverlos. Siendo indicadores preocupantes que refuerzan la propuesta de esta investigación. Debe destacarse que no todo es negativo, ya que un 33.3% expresan que si es fácil para ellos la matemática. El problema se presenta en la mayoría para lo cual cobra realce esta propuesta de resolución de problemas matemáticos.

CUADRO N° 08: ACCIONES AL RESOLVER PROBLEMAS

¿Qué acciones realizas al momento de resolver problemas matemáticos?	TOTAL	
	F	%
Subrayo los datos y la pregunta	17	25.8%
Leo detenidamente el problema.	30	45.4%
Pienso en las posibles operaciones a utilizar	19	28.8%
TOTAL	66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

En el presente cuadro se puede observar con claridad que de los 66 estudiantes encuestados, 30 de ellos leen detenidamente el problema para resolverlos, mientras que 19 de ellos piensa en las posibles operaciones a utilizar y finalmente 17 de ellos subraya los datos y la pregunta, es decir cada uno ha marcado de acuerdo a donde se orienta.

A la luz de la información podemos señalar que los estudiantes, se orientan por las tres acciones que contenían las respuestas, sobre las que realiza al momento de resolver problemas matemáticos. Siendo un 45.4% que se orienta por leer detenidamente el problema, un 28.8% que piensa en las posibles operaciones a utilizar y un 25.8% subraya los datos y la pregunta.

CUADRO N° 09: GUÍA A SUS COMPAÑEROS PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN GRUPO

¿Guías a tus compañeros cuando resuelven problemas en grupo?					TOTAL	
					F	%
SI					30	45.5%
NO	¿Por qué?	a) No me hacen caso	14	21.2%	36	54.5%
		b) Tengo vergüenza	12	18.2%		
		c) No sé cómo empezar	10	15.1%		
TOTAL					66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

Podemos señalar que el 45,5% de los estudiantes señalan que sí guía a sus compañeros para que resuelvan problemas, mientras que el otro 54.5%, no lo hace y se sincera, señalando en un 21.2%, que no le hacen caso, un 18.2% tiene vergüenza y otro 15.1% no sabe cómo empezar esa guía a sus compañeros, lo cual establece que existen serias dificultades en el trabajo en equipo que debe realizarse.

CUADRO N° 10: EL DOCENTE PROMUEVE ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

¿Tu profesora promueve estrategias de resolución de problemas matemáticos?	TOTAL	
	F	%
Siempre	12	18.2%
casi siempre	13	19.7%
A veces	17	25.7%
Nunca	24	36.4%
TOTAL	66	100.0%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

Un alto porcentaje como es el 36.4%, señala que nunca se promuevan las estrategias de resolución de problemas matemático, lo cual si establece un precedente para la propuesta presentada a partir de la aplicación y resultados de este instrumentos. Por otro lado un 25.7% de estudiantes, se encuentran indecisos en sus respuestas, pues se ubican en la opción a veces, lo cual nos señala que no es seguro que la profesora promueva estrategias de resolución de problemas matemáticos.

CUADRO N°11: PRESENTACIÓN OPORTUNA DE TRABAJOS

¿Cuándo te dejan problemas para que resuelvas en casa los presentas oportunamente?	TOTAL	
	F	%
Siempre	19	28.8%
casi siempre	24	36.4%
A veces	23	34.8%
Nunca	00	00
TOTAL	66	100.00%

Fuente: Guía de encuesta de rendimiento académico a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

En referencia a la presentación oportuna de los trabajos, lo cual pasa por un aspecto actitudinal, es decir la responsabilidad, se tienen que 34.8% de estudiantes señalan que a veces presentan oportunamente sus trabajos, mientras que un menor porcentaje del 28.6% lo hace siempre y finalmente un 28.8% están seguros que lo hacen siempre.

LISTA DE COTEJO

CUADRO N° 12: RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN DE APRENDIZAJES

En un almacén del mercado “El bosque” hay 568 sacas de papas. Cada saco pesa 85kg. Si se venden la mitad de todas las papas, ¿Cuántos kilos quedarán sin vender? (anota todos tus procedimientos)

RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	TOTAL	
	N°	%
Respuesta correcta 24140 kg	08	12.1%
Otras respuestas	58	87.9%
TOTAL	66	100.00%

Fuente: Lista de cotejo aplicada a alumnos de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

En el presente cuadro podemos señalar que se midió mediante un test matemático a 66 estudiantes del 5to de primaria, de los cuales 58 de ellos no identifican los datos del problema, con relación al razonamiento y demostración, 08 no comprenden adecuadamente el lenguaje matemático y lo relaciona con sus saberes previos, siendo ya un problema preocupante, porque se relaciona con la encuesta aplicada, siendo preciso indicar que los 58 tampoco infiere procesos adecuados para resolver problemas. Lo cual establece porcentajes altos en este ítem que tiene mucha más confiabilidad, ya que fue observado por el investigador ascendiendo los aspectos negativos al 87.9%.

TEST

CUADRO N° 13: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	RESPUESTAS ACERTADAS		PROCEDIMIENTO CORRECTO Y RESPUESTA ERRADA		RESPUESTAS Y PROCEDIMIENTO ERRADO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
ÍTEM 1	08	12%	12	18.2%	46	69.7%	66	100%
ÍTEM 2	09	13.6%	15	22.7%	42	63.6%	66	100%
ÍTEM 3	05	7.6%	20	30.3%	41	62.1%	66	100%
ÍTEM 4	13	19.7%	23	34.8	30	45.4%	66	100%
ÍTEM 5	12	18.2%	21	31.8%	33	50.0%	66	100%
ÍTEM 6	08	12%	17	25.8%	41	62.1%	66	100%
ÍTEM 7	15	22.7%	14	21.2%	37	56.1%	66	100%
ÍTEM 8	14	21.2%	16	24.3%	36	54.5%	66	100%
ÍTEM 9	12	18.2%	15	22.7%	29	43.9%	66	100%
ÍTEM 10	11	16.6%	10	15.2%	45	68.2%	66	100%

ente: Test de Matemática aplicado a alumnos del 5° de primaria de la IE. N° 14123 del Distrito de La Arena-Piura. Junio 2016.

Interpretación:

En este cuadro se explica con claridad los pasos utilizados en la resolución de problemas, siendo preocupante que entre el 50% y 60% de estudiantes no sepan resolver problemas, es decir hacen mal el procedimiento y su respuesta es errada, lo cual acrecienta una propuesta inmediata para ayudar a trabajar didácticamente este tema.

Tenemos entre un 15% y 30% de los 10 ítems aplicados, que no es capaz de resolver problemas, sin embargo hace bien el procedimiento, pero en las operaciones y resolución esta errado.

Existe una media aritmética del 15% de estudiantes que en los 09 ítems analizados en este cuadro, si realizan un buen procedimiento y además sus respuestas son correctas, lo cual es un indicador, que tienen una base importante del trabajo a realizar es fundamental.

Se debe tener en cuenta que hay carencia de estrategias didácticas para lograr superar este tema, mucho más si por teoría tenemos qué; “...Resolver

un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados...” (G.POLYA EN KRULIK Y REYS 1980, P1).

3.2. PROPUESTA TEÓRICA

“ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E N° 14123”



Ilustración 6: Presentación de la propuesta

Fuente: Elaborado por el investigador

3.2.1. Realidad Problemática

Cockroft (1985) nos dice que: *“Matemática es la una de las asignatura que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. La causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma «poderoso, conciso y sin ambigüedades». Ese idioma se pretende que sea aprendido por nuestros alumnos, hasta conseguir que lo "hablen". En general por medio de la contemplación de cómo los hacen otros (sus profesores), y por su aplicación a situaciones muy sencillas y ajenas a sus vivencias (los ejercicios). La utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, por supuesto. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de Resolución de Problemas.”* (Extraído de: Según www.wikipedia.com.pe).

La resolución de problemas es el eje de las competencias de los tres niveles de Educación Básica Regular (EBR), por lo tanto debe ser el centro de las actividades de aprendizaje de la matemática.

Pero ¿Por qué es importante aprender a resolver problemas matemáticos?

Los problemas matemáticos constituyen un medio de construcción de nuevos aprendizajes, que adquieren significación en el momento que esos aprendizajes son útiles para resolver situaciones de la vida diaria.

La resolución de problemas prepara para tomar decisiones y para enfrentarse a situaciones que representan la realidad y el entorno de los estudiantes.

Permite aprender a argumentar, porque requiere explicar las razones por las que se siguieron determinados pasos para encontrar la solución, a la vez que se tiene la oportunidad de confrontar y comparar los procedimientos y resultados, con los de otros y así construir nuevos conocimientos.

Es un medio de comunicación que facilita el intercambio de experiencias y sentimientos, favoreciendo las relaciones interpersonales.

Por medio de la resolución de problemas, los estudiantes aprenden a:

- Interpretar información.
- Seleccionar los datos que necesita para responder a la pregunta que plantea el problema.
- Representar la situación que plantea el problema.
- Planificar y ejecutar estrategias de resolución.
- Analizar si los resultados son razonables.
- Identificar si el procedimiento utilizado es válido.

3.2.2. Objetivos de la Propuesta

O. General

Desarrollar una Estrategia Metodológica de resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en matemática en los estudiantes del quinto grado del nivel primario de la I.E. N° 14123.

O. Específicos

1. Superar la deficiencia en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto grado del nivel primario de la I.E. N° 14123.
2. Dotar de un conjunto de estrategias metodológicas al personal docente de esta Institución Educativa que le permitan desarrollar su trabajo pedagógico con eficiencia y hacer del aprendizaje de los estudiantes placentero y atractivo.
3. Elaborar un Plan Estratégico Metodológico

3.2.3. Fundamentación

Fundamentación Teórica

❖ Teoría de la Resolución de Problemas de Polya

Donde la enseñanza de las matemáticas es un método de cuatro pasos para resolver problemas: Comprender el problema, Concebir un plan para resolverlo, Ejecutar un plan y Visión retrospectiva.

“...Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados...” (G.POLYA EN KRULIK Y REYS 1980, P1).

❖ Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Fundamentación Legal

Se refieren al espíritu de las principales normas que sustentan la formación científica de los estudiantes, implica tener claridad en el cumplimiento de las reglas del Estado nacional, en la cual se deben considerar como centros de atención a las necesidades de los estudiantes, docentes, padres de familia (comunidad educativa en general).

Fundamentación Filosófica

Se expresa en torno a la concepción del tipo de hombre que se desea formar. La explicitación filosófica considera que el ser humano está condicionado por

las relaciones sociales existentes (entorno de los estudiantes) y por las exigencias, aspiraciones y características de la civilización universal (interdependencia).

Fundamentación Epistemológica

Es claro, que el enfoque epistemológico, especialmente para la formación educativa, determinó también la ruta que deberíamos seguir para poder diseñar la propuesta de modo que se halle el sentido o la razón de ser de sus procedimientos para producir conocimiento científico.

Fundamentación Sociológica

Brinda elementos para entender el para qué de la formación educativa. Aclara las relaciones con la sociedad en que el sujeto vive e incorpora de este modo al individuo en su comunidad, al proporcionarle una forma de educación mediante la cual su crecimiento se relaciona vitalmente con las necesidades de las sociedades.

3.2.4. Estructura de la Propuesta

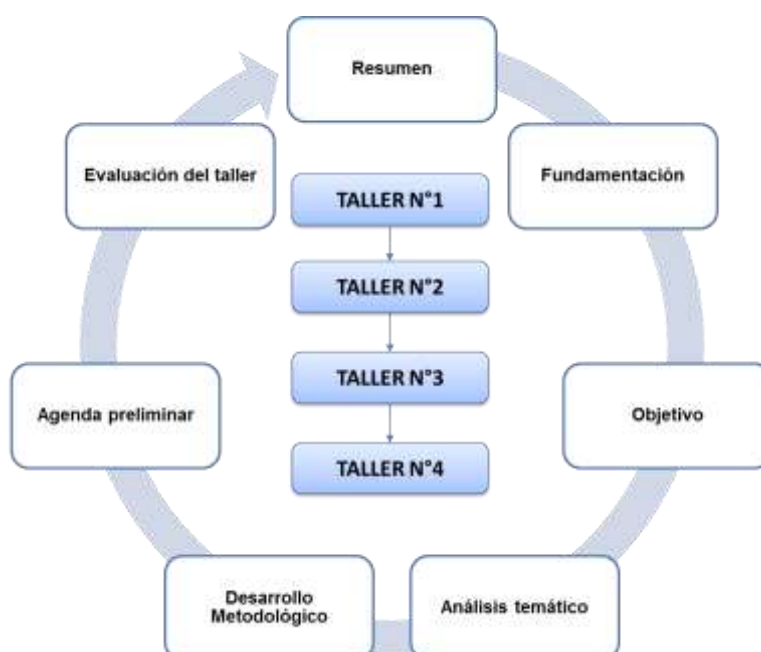


Ilustración 7: Estructura de la propuesta
Fuente: Elaborado por el investigador

TALLER N° 01: RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD

Resumen

Consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos que le demanden construir y comprender las nociones de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades. Además dotar de significado a estos conocimientos en la situación y usarlos para representar o reproducir las relaciones entre sus datos y condiciones. Implica también discernir si la solución buscada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para esto selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos. El razonamiento lógico en esta competencia es usado cuando el estudiante hace comparaciones, explica a través de analogías, induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema.

Fundamentación

Nuestro taller se fundamenta en la Teoría de la Resolución de Problemas de Polya y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Objetivo

El estudiante es capaz de resolver problemas referidos a diversas acciones traduciéndolos a la adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales.

Análisis Temático

Tema N° 01: Traduce Cantidades a Expresiones Numéricas

Es transformar las relaciones entre los datos y condiciones de un problema, a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos; esta expresión se comporta como un sistema compuesto por números,

operaciones y sus propiedades. Es plantear problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada. También implica evaluar si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.

Tema N° 02: Comunica su Comprensión sobre los Números y las Operaciones

Es expresar la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos; usando lenguaje numérico y diversas representaciones; así como leer sus representaciones e información con contenido numérico.

Tema N° 03: Usa Estrategias y Procedimientos de Estimación y Cálculo

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos.

Tema N° 04: Argumenta Afirmaciones sobre las Relaciones Numéricas y las Operaciones

Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre números naturales, enteros, racionales, reales, sus operaciones y propiedades; en base a comparaciones y experiencias en las que induce propiedades a partir de casos particulares; así como explicarlas con analogías, justificarlas, validarlas o refutarlas con ejemplos y contraejemplos.

- ❖ A continuación se presenta la descripción de los niveles de desarrollo de los temas, esperando que al término de cada sesión los estudiantes mejoren su nivel de aprendizaje

Nivel	Descripción de los niveles
Destacado	<p>Resuelve problemas referidos a relaciones entre cantidades o realizar intercambios financieros, traduciéndolas a expresiones numéricas y operativas con números racionales e irracionales, y modelos financieros. Expresa su comprensión de los números racionales, sus propiedades y operaciones, la noción de número irracional y la densidad en \mathbb{Q}; las usa en la interpretación de información científica, financiera y matemática. Evalúa y determina el nivel de exactitud necesario al expresar cantidades y medidas de tiempo, masa y temperatura, combinando e integrando un amplio repertorio de estrategias, procedimientos y recursos para resolver problemas, optando por los más óptimos. Elabora afirmaciones sobre la validez general de relaciones entre expresiones numéricas y las operaciones; las sustenta con demostraciones o argumentos.</p>
Nivel 7	<p>Resuelve problemas referidos a las relaciones entre cantidades muy grandes o muy pequeñas, magnitudes o intercambios financieros, traduciéndolas a expresiones numéricas y operativas con números irracionales o racionales, notación científica, intervalos, y tasa de interés simple y compuesto. Evalúa si estas expresiones cumplen con las condiciones iniciales del problema. Expresa su comprensión de los números racionales e irracionales, de sus operaciones y propiedades, así como de la notación científica; establece relaciones de equivalencia entre múltiplos y submúltiplos de unidades de masa, y tiempo, y entre escalas de temperatura, empleando lenguaje matemático y diversas representaciones; en base a esto interpreta e integra información contenida en varias fuentes de información. Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos de cálculo y estimación para resolver problemas, los evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema. Plantea y compara afirmaciones sobre números racionales y sus propiedades, formula enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones numéricas; justifica, comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos o propiedades matemáticas.</p>
Nivel 6	<p>Resuelve problemas referidos a las relaciones entre cantidades o magnitudes, traduciéndolas a expresiones numéricas y operativas con números naturales, enteros y racionales, y descuentos porcentuales sucesivos., verificando si estas expresiones cumplen con las condiciones iniciales del problema. Expresa su comprensión de la relación entre los</p>

	<p>órdenes del sistema de numeración decimal con las potencias de base diez, y entre las operaciones con números enteros y racionales; y las usa para interpretar enunciados o textos diversos de contenido matemático. Representa relaciones de equivalencia entre expresiones decimales, fraccionarias y porcentuales, entre unidades de masa, tiempo y monetarias; empleando lenguaje matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, procedimientos, y propiedades de las operaciones y de los números para estimar o calcular con enteros y racionales; y realizar conversiones entre unidades de masa, tiempo y temperatura; verificando su eficacia. Plantea afirmaciones sobre los números enteros y racionales, sus propiedades y relaciones, y las justifica mediante ejemplos y sus conocimientos de las operaciones, e identifica errores o vacíos en las argumentaciones propias o de otros y las corrige.</p>
Nivel 5	<p>Resuelve problemas referidos a una o más acciones de comparar, igualar, repetir o repartir cantidades, partir y repartir una cantidad en partes iguales; las traduce a expresiones aditivas, multiplicativas y la potenciación cuadrada y cúbica; así como a expresiones de adición, sustracción y multiplicación con fracciones y decimales (hasta el centésimo). Expresa su comprensión del sistema de numeración decimal con números naturales hasta seis cifras, de divisores y múltiplos, y del valor posicional de los números decimales hasta los centésimos; con lenguaje numérico y representaciones diversas. Representa de diversas formas su comprensión de la noción de fracción como operador y como cociente, así como las equivalencias entre decimales, fracciones o porcentajes usuales³⁸. Selecciona y emplea estrategias diversas, el cálculo mental o escrito para operar con números naturales, fracciones, decimales y porcentajes de manera exacta o aproximada; así como para hacer conversiones de unidades de medida de masa, tiempo y temperatura, y medir de manera exacta o aproximada usando la unidad pertinente. Justifica sus procesos de resolución así como sus afirmaciones sobre las relaciones entre las cuatro operaciones y sus propiedades, basándose en ejemplos y sus conocimientos matemáticos</p>
Nivel 4	<p>Resuelve problemas referidos a una o más acciones de agregar, quitar, igualar, repetir o repartir una cantidad, combinar dos colecciones de objetos, así como partir una unidad en partes iguales; traduciéndolas a expresiones aditivas y multiplicativas con números naturales y expresiones aditivas con fracciones usuales³⁹. Expresa su comprensión del valor</p>

	posicional en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias, así también la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa y las nociones de división, la noción de fracción como parte – todo y las equivalencias entre fracciones usuales; usando lenguaje numérico y diversas representaciones. Emplea estrategias, el cálculo mental o escrito para operar de forma exacta y aproximada con números naturales; así también emplea estrategias para sumar, restar y encontrar equivalencias entre fracciones. Mide o estima la masa y el tiempo, seleccionando y usando unidades no convencionales y convencionales. Justifica sus procesos de resolución y sus afirmaciones sobre operaciones inversas con números naturales.
Nivel 3	Resuelve problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduce a expresiones de adición y sustracción, doble y mitad. Expresa su comprensión del valor de posición en números de dos cifras y los representa mediante equivalencias entre unidades y decenas. Así también, expresa mediante representaciones su comprensión del doble y mitad de una cantidad; usa lenguaje numérico. Emplea estrategias diversas y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades; mide y compara el tiempo y la masa, usando unidades no convencionales. Explica por qué debe sumar o restar en una situación y su proceso de resolución
Nivel 2	Resuelve problemas referidos a relacionar objetos de su entorno según sus características perceptuales; agrupar, ordenar hasta el quinto lugar, seriar hasta 5 objetos, comparar cantidades de objetos y pesos, agregar y quitar hasta 5 elementos, realizando representaciones con su cuerpo, material concreto o dibujos. Expresa la cantidad de hasta 10 objetos, usando estrategias como el conteo. Usa cuantificadores: “muchos” “pocos”, “ninguno”, y expresiones: “más que” “menos que”. Expresa el peso de los objetos “pesa más”, “pesa menos” y el tiempo con nociones temporales como “antes o después”, “ayer” “hoy” o “mañana
Nivel 1	Explora por propia iniciativa los objetos y situaciones de su entorno cotidiano utilizando sus sentidos, sus propias estrategias y criterios reconociendo algunas características y estableciendo relaciones o agrupaciones entre ellos y comprende algunas expresiones sencillas relacionadas con la cantidad y el tiempo.

❖ Preparación de la Sesión

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
Prepara los materiales necesarios y adecúa el aula de acuerdo con las actividades que realizarás.	Papelógrafo con el problema Plumones de colores Papelotes cuadriculados

Inicio

- ❖ Saluda a los estudiantes y pregúntales y conversa con ellos sobre si en todos los lugares o regiones de nuestro Perú la población vulnerable será la misma, y acerca de dónde habrá más niños, adultos o gestantes. ¿Ocurrirá lo mismo en Lima, en Piura y en San Martín?
- ❖ Dialoga con ellos sobre las zonas vulnerables en nuestro país: ¿cuáles creen que son las zonas más vulnerables?, ¿qué regiones se podrán ver más afectadas y por qué lo creen?
- ❖ Los estudiantes expresarán sus ideas a partir de lo escuchado, observado y vivido, y luego contrastarán la información con la que se presenta a continuación.



Ilustración 8: Zonas Vulnerables en el Perú

Fuente: Ministerio de Educación. (s. f.). En Minedu, actuamos frente a El Niño. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/fenomeno-el-nino/>

- ❖ Conversa con ellos sobre la importancia de conocer el número de población peruana que se encuentra en mayor situación de vulnerabilidad en cada región de nuestro país y para qué nos puede servir tener o conocer esa información.
- ❖ Los estudiantes expresarán sus ideas, las discutirán y las sustentarán.
- ❖ Presenta el papelógrafo con el problema:

Investigando sobre las Regiones Peruanas cuya Población se Encuentran en Situación de Vulnerabilidad

Un grupo de estudiantes del quinto grado quiere realizar una campaña de ayuda a los damnificados en nuestro país, y para ello requieren tener información que les permita organizar mejor las acciones y necesidades. El INEI también presenta información detallada por región y nos puede ser útil para ver qué se necesita y para quiénes

Población en Situación de Vulnerabilidad, Según Departamento, 2015

DEPARTAMENTO	TOTAL	Población vulnerable	Primera infancia	Niños	Adolescentes	Adultos mayores	Gestantes
			0 - 5	6 - 11	12 - 17	60 y más	15 a 49 años
TOTAL	26 150	11 446	2 804	2 849	2 864	2 671	258
LIMA	9 835	4 077	957	952	1 000	1 076	92
PIURA	1 844	846	222	225	220	165	14
LA LIBERTAD	1 860	835	205	211	210	182	27
CAJAMARCA	1 530	705	185	194	184	127	15
PUNO	1 416	677	175	179	177	132	14
JUNIN	1 351	642	170	169	167	120	16
CUSCO	1 317	593	150	155	149	126	12
LAMBAYEQUE	1 261	561	131	139	145	133	13
AREQUIPA	1 287	537	125	126	134	143	10
ANCASH	1 149	527	133	136	131	118	10
CALLAO	1 014	412	94	97	99	112	11
SAN MARTIN	841	366	98	103	97	59	8
ICA	787	343	81	85	87	83	7
AMAZONAS	423	194	54	55	48	33	5
TUMBES	238	131	25	24	18	62	3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

A partir de esta información, podríamos saber lo siguiente:

¿Cuáles son las regiones que tienen mayor situación de vulnerabilidad en su población?

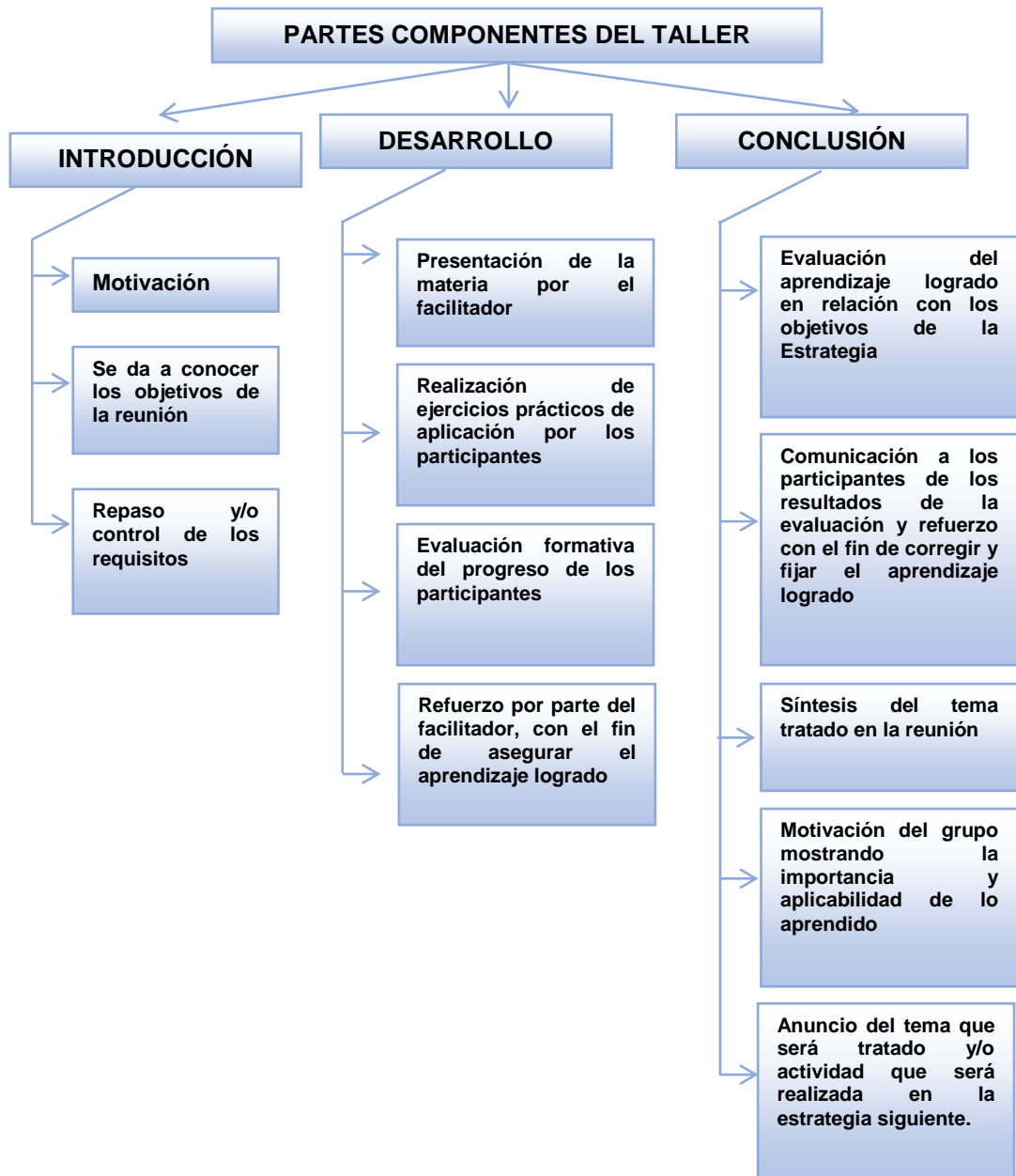
¿Cuál es la población más afectada en Piura, La Libertad, Tumbes u otras regiones?

Si tuviera que llevar ayuda a la región _____, ¿qué es aquello que necesitaría llevar para cubrir las necesidades de las personas vulnerables?

- ❖ Asegúrate de que los estudiantes se **familiaricen con el problema**. Para ello, después de la lectura realiza algunas preguntas, como estas: ¿de qué trata el problema?, ¿qué observan en el cuadro?, ¿cuántas regiones tenemos en el cuadro?, ¿sobre qué poblaciones tenemos información en la tabla (niños, adultos mayores, adolescentes, gestantes)?, ¿qué debemos determinar?
- ❖ Comunica el propósito de la sesión: “Hoy compararemos el número de la población en mayor situación de riesgo de las regiones de nuestro país.
- ❖ Explícales que, durante el desarrollo de las actividades, los acompañarás y observarás con atención.
- ❖ Considera la conveniencia de copiarlo en la pizarra, para que los estudiantes lo tengan presente durante la sesión.
- ❖ Recuerda junto con ellos las normas de convivencia, para ponerlas en práctica en la presente sesión.

Desarrollo Metodológico

Para la realización de este taller y alcanzar los objetivos propuestos planteamos seguir un proceso metodológico de tres momentos para cada tema propuesto.



Agenda Preliminar de Ejecución del Taller

Mes: Agosto 2016

Periodicidad: Una semana por cada tema.

Desarrollo del Taller

Taller N° 1				
Cronograma por Temas	Tema N° 1	Tema N° 2	Tema N° 3	Tema N° 4
08:00				
09:30				
10:00				
11:30				
12:00	Conclusión y cierre de trabajo			

Evaluación del Taller

Taller: _____

Fecha: _____

Facilitador: _____

Institución: _____

Opciones de Evaluación (Puntuaciones)

Por favor evalúe con una X de acuerdo a las siguientes valoraciones:

1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno 5 = Excelente

Evaluación del Facilitador

Mostró dominio del tema	1	2	3	4	5
Motivó la participación del grupo	1	2	3	4	5
La forma de comunicarse y plantear sus temas	1	2	3	4	5
Solventó las dudas de manera	1	2	3	4	5
La metodología aplicada en este taller ha sido	1	2	3	4	5
La relación entre el facilitador y los participantes	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría al facilitador acerca del Taller?

.....

.....

.....

Evaluación de las Temáticas del Taller

La revisión de los contenidos se cumplió de manera	1	2	3	4	5
La claridad y secuencia de los temas presentados fue	1	2	3	4	5
La interacción entre la teoría y práctica ha sido	1	2	3	4	5
Los conocimientos que adquirió son aplicables al trabajo de manera	1	2	3	4	5
Los contenidos tratados se adecuan a la realidad y ofrecen una solución	1	2	3	4	5
La duración del taller lo considera	1	2	3	4	5
La puntualidad en el inicio del taller fue	1	2	3	4	5

Aspectos Generales del Taller

La hora de inicio definida para el taller fue	1	2	3	4	5
La limpieza y orden de las instalaciones antes de empezar fue	1	2	3	4	5
El material estaba ordenado de manera	1	2	3	4	5
El ambiente de atención y control de interrupciones externas fue	1	2	3	4	5
Las instalaciones y espacios para la realización del taller fueron	1	2	3	4	5
La calidad de la alimentación y servicio ofrecida en el taller fue	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría a la organización del taller para mejorar?

.....

.....

TALLER N° 02: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO

Resumen

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para esto plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos

Fundamentación

Nuestro taller se fundamenta en la Teoría de la Resolución de Problemas de Polya y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Objetivo

El estudiante es capaz de establecer relaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Análisis Temático

Tema N° 01: Traduce Datos y Condiciones a Expresiones Algebraicas

Es transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada, con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

Tema N° 02: Comunica su Comprensión sobre las Relaciones Algebraicas

Es expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.

Tema N° 03: Usa Estrategias y Procedimientos para Encontrar Reglas Generales

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.

Tema N° 04: Argumenta Afirmaciones sobre Relaciones de Cambio y Equivalencia

Es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.

- ❖ A continuación se presenta la descripción de los niveles de desarrollo de los temas, esperando que al término de cada sesión los estudiantes mejoren su nivel de aprendizaje

Nivel	Descripción de los niveles
Destacado	<p>Resuelve problemas referidos a analizar cambios discontinuos o regularidades, entre magnitudes, valores o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden incluir la regla de formación de sucesiones convergentes o divergentes, funciones periódicas seno y coseno, o ecuaciones exponenciales; que mejor se ajusten al comportamiento. Expresa su comprensión de las propiedades o elementos de los sistemas de inecuaciones lineales, ecuaciones exponenciales y funciones definidas en tramos; usando lenguaje formal y diversas representaciones; y las usa para interpretar información científica, financiera y matemática. Combina e integra un amplio repertorio de recursos, estrategias o procedimientos matemáticos para interpolar, extrapolar valores o calcular el valor máximo o mínimo de sucesiones y sumatorias notables, así como de funciones trigonométricas y evaluar o definir funciones por tramos; optando por los más pertinentes a la situación. Elabora afirmaciones sobre la validez general de relaciones entre conceptos y procedimientos algebraicos, así como predecir el comportamiento de las variables; las sustenta con demostraciones o argumentos que evidencian su solvencia conceptual.</p>
Nivel 7	<p>Resuelve problemas referidos a analizar cambios continuos o periódicos, o regularidades entre magnitudes, valores, o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden contener la regla general de progresiones geométricas, sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones y funciones cuadráticas y exponenciales, Evalúa si la expresión algebraica reproduce las condiciones del problema. Expresa su comprensión de la regla de formación de sucesiones y progresiones geométricas; la solución o conjunto solución de sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones; la diferencia entre una función lineal y una función cuadrática y exponencial; y sus parámetros; las usa para interpretar enunciados o textos o fuentes de información usando lenguaje matemático y gráficos. Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos en progresiones geométricas, solucionar ecuaciones lineales o cuadráticas, simplificar expresiones usando identidades algebraicas; evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema. Plantea afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones algebraicas; así como predecir el comportamiento de variables; comprueba</p>

	o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos, y propiedades matemáticas
Nivel 6	Resuelve problemas referidos a interpretar cambios constantes o regularidades entre magnitudes, valores o entre expresiones; traduciéndolas a patrones numéricos y gráficos ⁴¹ , progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones con una incógnita, funciones lineales y afín, y relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Comprueba si la expresión algebraica usada expresó o reprodujo las condiciones del problema. Expresa su comprensión de: la relación entre función lineal y proporcionalidad directa; las diferencias entre una ecuación e inecuación lineal y sus propiedades; la variable como un valor que cambia; el conjunto de valores que puede tomar un término desconocido para verificar una inecuación; las usa para interpretar enunciados, expresiones algebraicas o textos diversos de contenido matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, métodos gráficos y procedimientos matemáticos para determinar el valor de términos desconocidos en una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas y dar solución a ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar funciones lineales. Plantea afirmaciones sobre propiedades de las progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones así como de una función lineal, lineal afín con base a sus experiencias, y las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas; encuentra errores o vacíos en las argumentaciones propias y las de otros y las corrige.
Nivel 5	Resuelve problemas de equivalencias, regularidades o relaciones de cambio entre dos magnitudes o entre expresiones; traduciéndolas a ecuaciones que combinan las cuatro operaciones, a expresiones de desigualdad o a relaciones de proporcionalidad directa, y patrones de repetición que combinan criterios geométricos y cuya regla de formación se asocia a la posición de sus elementos. Expresa su comprensión del término general de un patrón, las condiciones de desigualdad expresadas con los signos $>$ y
Nivel 4	Resuelve problemas que presentan dos equivalencias, regularidades o relación de cambio entre dos magnitudes y expresiones; traduciéndolas a igualdades que contienen operaciones aditivas o multiplicativas, a tablas de valores y a patrones de repetición que combinan criterios y patrones aditivos o multiplicativos. Expresa su comprensión de la regla de formación de un patrón y del signo igual para expresar equivalencia distinguiéndolo

	de su uso para expresar el resultado de una operación; Así también, describe la relación de cambio entre una magnitud y otra; usando lenguaje matemático y diversas representaciones. Emplea estrategias, la descomposición de números, el cálculo mental para crear, continuar o completar patrones de repetición. Hace afirmaciones sobre patrones, la equivalencia entre expresiones y sus variaciones y las propiedades de la igualdad, las justifica con argumentos y ejemplos concretos
Nivel 3	Resuelve problemas que presentan equivalencias o regularidades; traduciéndolas a igualdades que contienen operaciones de adición o de sustracción; y a patrones de repetición de dos criterios perceptuales y patrones aditivos. Expresa su comprensión de las equivalencias y de cómo es un patrón, usando material concreto y diversas representaciones. Emplea estrategias, la descomposición de números, cálculos sencillos para encontrar equivalencias, o para continuar y crear patrones. Explica las relaciones que encuentra en los patrones y lo que debe hacer para mantener el “equilibrio” o la igualdad, con base en experiencias y ejemplos concretos
Nivel 2	Este nivel tiene como base el nivel 2 de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”
Nivel 1	Este nivel tiene como base el nivel 1 de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”

Título de la Sesión: Decoramos con Patrones la Portada de Nuestra Revista

Enfoque de Igualdad de Género: Docente y estudiantes asumen las mismas responsabilidades para enfrentar retos o desafíos.

❖ Preparación de la Sesión

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none">❖ Elaborar el problema en un papelote.❖ Preparar todos los materiales necesarios y adecuar el aula de acuerdo con las actividades que se realizarán.	<ul style="list-style-type: none">❖ Lápices de colores o plumones❖ Cartulinas de 3 x 3 cm❖ Una cartulina de tamaño A4❖ Tijeras❖ Botones pequeños de un solo color.

Inicio

Inicia la sesión promoviendo el diálogo de los estudiantes respecto a lo importante que es tener bien presentada la portada de nuestra revista.

Para el diseño de la portada de nuestra revista, se ha decidido crear una cenefa o patrón usando figuras que giren o se trasladen. ¿Cómo sería el diseño? Pueden usar cartulinas de 3 x 3 cm para elaborarlo.

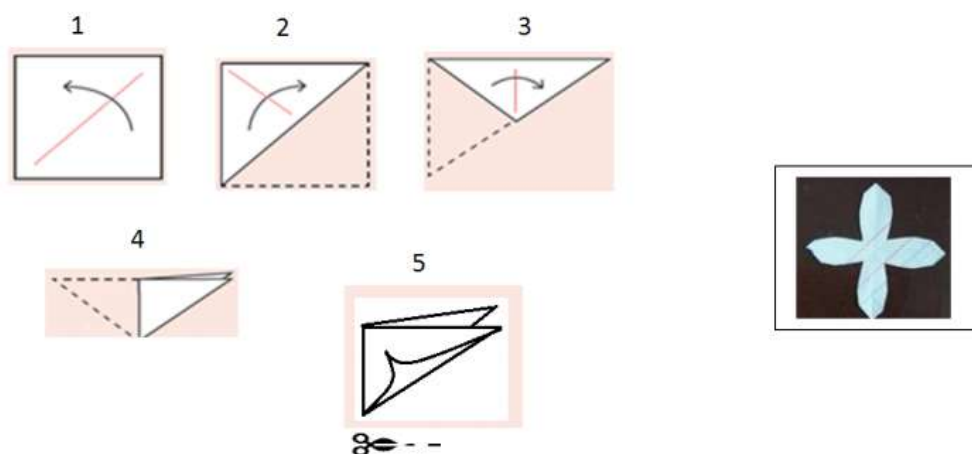
Familiarización con el Problema

- ❖ Pide voluntarios para que expliquen con sus propias palabras lo que entendieron sobre el problema. Recoge sus saberes previos sobre cenefas, giros y traslaciones. Si es necesario, muestra algunas cenefas y recurre a problemas que ya hayan resuelto en la unidad anterior sobre traslaciones y giros.
- ❖ A partir de la socialización de sus respuestas, comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderemos a diseñar patrones con giros y traslaciones.

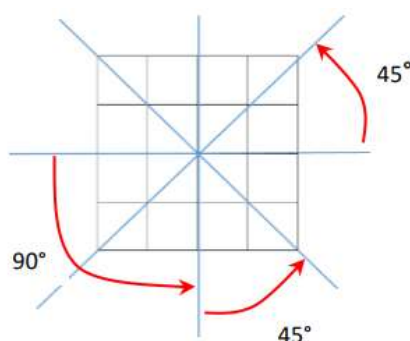
- ❖ Comunícales que durante el desarrollo de la sesión deben regular su trabajo y tener en cuenta que observarán con atención si cumplen con lo siguiente:
 - ✓ Elaboran la cenefa cumpliendo la relación entre una figura y la siguiente.
 - ✓ Anticipan cuáles son las figuras posteriores de la cenefa y justifican sus afirmaciones.
- ❖ Invita a los estudiantes a establecer o seleccionar los acuerdos que se encuentran en el aula que les permitan realizar un trabajo eficiente en equipo durante la sesión; por ejemplo, lo referido a asumir responsabilidades para enfrentar retos o desafíos

Búsqueda y Ejecución de Estrategias

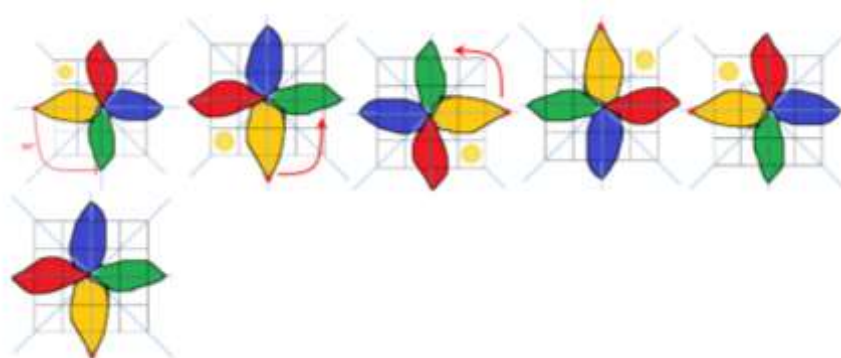
- ❖ Recuérdales de qué trata el problema y entrega, a cada equipo, lápices de colores o plumones, 16 cartulinas de 3 x 3 cm, algunos botones o dibujos de estos y una cartulina A4. Pregúntales esto: ¿de qué manera podemos utilizar los materiales para diseñar una figura que gire o se traslade y forme el patrón? Brinda unos minutos para que manipulen el material y expresen sus ideas.
- ❖ Recibe sus ideas y oríentalos para que utilicen, por ejemplo, la técnica del kirigami, al elaborar las figuras con las cartulinas de 3 x 3 cm. Indícales que deben seguir los pasos de la técnica que elijan. Por ejemplo, estos son los del kirigami:



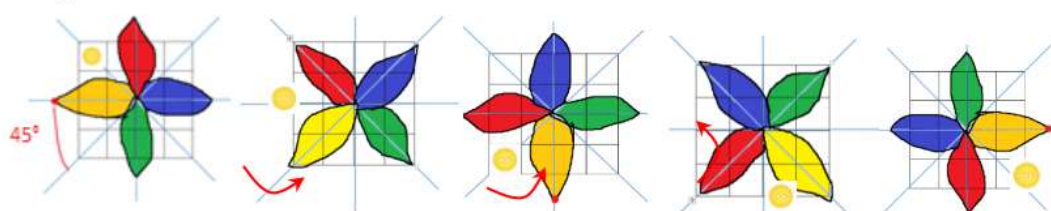
- ❖ Pídeles que pinten de manera creativa la figura que crearon.
- ❖ Una vez que tengan el primer modelo, indica que elaboren más figuras con las cartulinas recibidas. Las figuras deben ser todas iguales. Para que comprendan por qué debe ser así, pregunta lo siguiente: ¿cómo debe ser la cenefa según el problema?, ¿qué figura girará?; cuando una figura gira, ¿sus características cambian o se mantienen?; si la cenefa se compone de figuras que giran, ¿entonces estas deben ser las mismas?
- ❖ Recuérdales que se necesitan también figuras que se trasladen y que estas deben formar parte del patrón o cenefa. Para ello, indícales que pueden usar los botones o crear otra figura con cartulina o papel.
- ❖ Pídeles que determinen cómo deberán ordenarlos para formar un patrón con giros y traslaciones. Para ello, plántales estas preguntas: ¿cómo es un patrón?, ¿qué se cumple entre figura y figura?; si se gira una figura un cuarto de vuelta (45°), ¿cuánto se debe girar la siguiente? Indícales que es mejor trabajar sobre una cuadrícula en la que se han trazado ejes coordenados y rectas que formen 45° u otros ángulos que deseen usar.



- ❖ Sobre esta cuadrícula, los estudiantes pueden ir ordenando las figuras y estableciendo cómo girarán y cómo se trasladarán las otras figuras o botones. Algunos grupos pueden hacer lo siguiente:

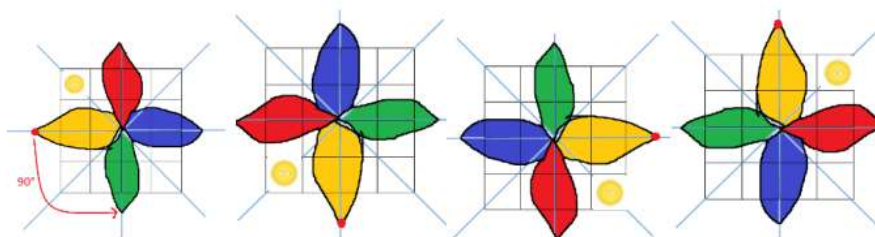


O lo siguiente:



- ❖ Acompaña a los grupos con preguntas que les ayuden a reflexionar sobre cómo serán las siguientes formas y si es posible que puedan establecer una regla. Por ejemplo: ¿cada cuántas posiciones se repite la misma figura?; ¿hay un grupo de figuras que se repiten siempre?, ¿cuáles son?; ¿por qué esto es un patrón? Se espera que identifiquen el núcleo del patrón y que reconozcan la figura que gira —cuánto gira— y la figura que se traslada —hacia donde se traslada—.

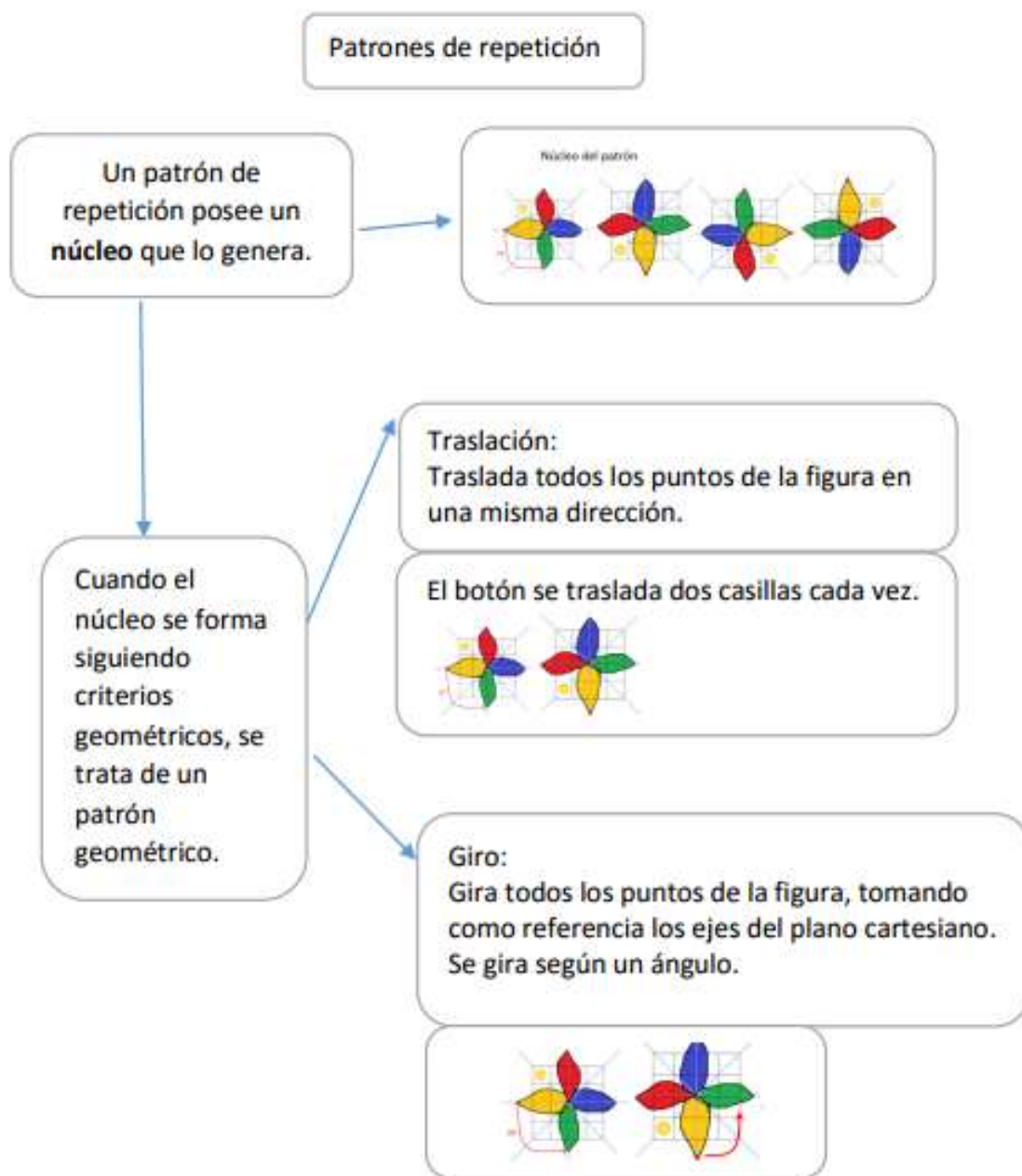
Núcleo del Patrón



Formalización y Reflexión

- ❖ Asegura la formalización y reflexión de los saberes y procedimientos matemáticos. Para ello, utiliza el trabajo consensuado con el cual se dio respuesta al problema planteado. Pregunta a los estudiantes lo siguiente: ¿encontramos un conjunto de figuras que se repiten en el patrón?, ¿qué nombre recibirán estos patrones?, ¿qué criterios geométricos hemos considerado en la formación del patrón de repetición?; ¿podemos anticipar figuras posteriores del patrón si seguimos una regla?, ¿cómo podemos hacerlo?
- ❖ A partir de las respuestas dadas, concluye lo siguiente respecto del patrón de repetición:

- ✓ Un patrón de repetición con criterios geométricos se forma con la sucesión de figuras núcleo del patrón que se repiten. A esta repetición también se le conoce como ampliación del patrón.
- ❖ Llega a esta conclusión junto con ellos y completa el siguiente organizador, que deben copiar en sus cuadernos



- ❖ Ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre lo trabajado en esta sesión. Plántales estas preguntas: ¿para qué son importantes los patrones de repetición?, ¿en qué otras situaciones puedo aplicarlo?

Estrategia de Resolución de Problemas para Problemas de Equilibrio

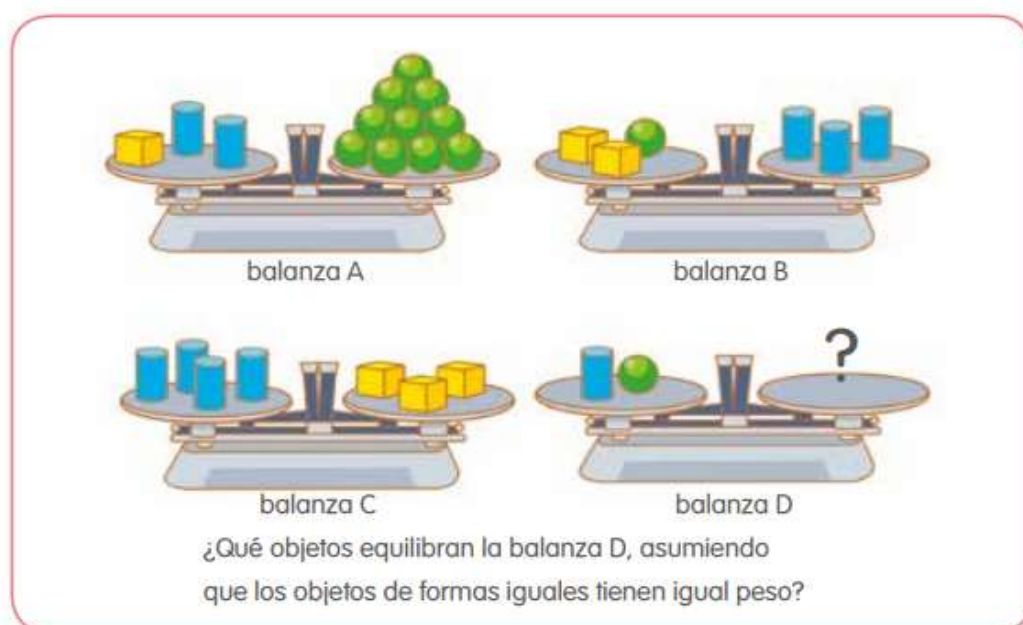
A partir de un problema, establecerán equivalencias entre estos objetos buscando mantener en equilibrio una balanza.

El **propósito** de la actividad es que los niños matematicen situaciones al identificar datos y relaciones de equivalencia; razonen y argumenten al elaborar y argumentar supuestos sobre las igualdades durante la simulación de pesaje de diversos objetos manteniendo el equilibrio en una balanza. Comunican y representan ideas matemáticas al expresar igualdades en forma concreta, gráfica y simbólica, haciendo uso de expresiones aditivas, multiplicativas y del signo “=”

Los **materiales** a usar son: Balanzas simuladas, siluetas de esferas, cilindros y cubos.

1. Comprensión del problema

Presenta el problema garantizando que todos los estudiantes lean:



Asegura la comprensión del problema presentado mediante preguntas: ¿De qué trata el problema? Explica con tus propias palabras. ¿Cuáles son las

condiciones del problema?, ¿qué representan en el problema la balanza A?, ¿la balanza B?, ¿la balanza C?, ¿qué tenemos que averiguar?

2. Concebir un plan o diseñar una estrategia













Propicia que los estudiantes diseñen o adapten una estrategia a través de preguntas: ¿Cómo podemos resolver este problema?, ¿alguna vez han resuelto un problema igual o similar?, ¿podemos utilizar algún material para resolver este problema? Una de las estrategias utilizadas por los estudiantes debe ser la simulación con material concreto.

3. Llevar a cabo el plan o ejecutar la estrategia

Acompaña cada operación matemática de una explicación contando lo que haces y para qué lo haces. Cuando tropieces con una dificultad que te deja bloqueado, vuelve al principio, reordena las ideas y prueba de nuevo. Luego, propicie a representar su solución mediante símbolos o formas geométricas.

Una forma de resolver el problema podría ser:

Haciendo uso de las siluetas simulamos la información de la balanza B y la Balanza C para establecer otras relaciones:

- En la balanza C se tiene que,  equivale 
- y en la balanza B,  equivale 
- De esas dos afirmaciones podemos establecer una nueva información. Reemplazamos en la balanza C, siluetas de tres cilindros, por dos cubos y una esfera.
 equivale 
- Obtenemos que  equivale 
- En la nueva relación, para que no se altere la equivalencia, extraemos objetos similares en ambos brazos de la balanza (dos cubos de cada brazo de la balanza)
 equivale 
- La nueva relación que se obtiene es:
 equivale 

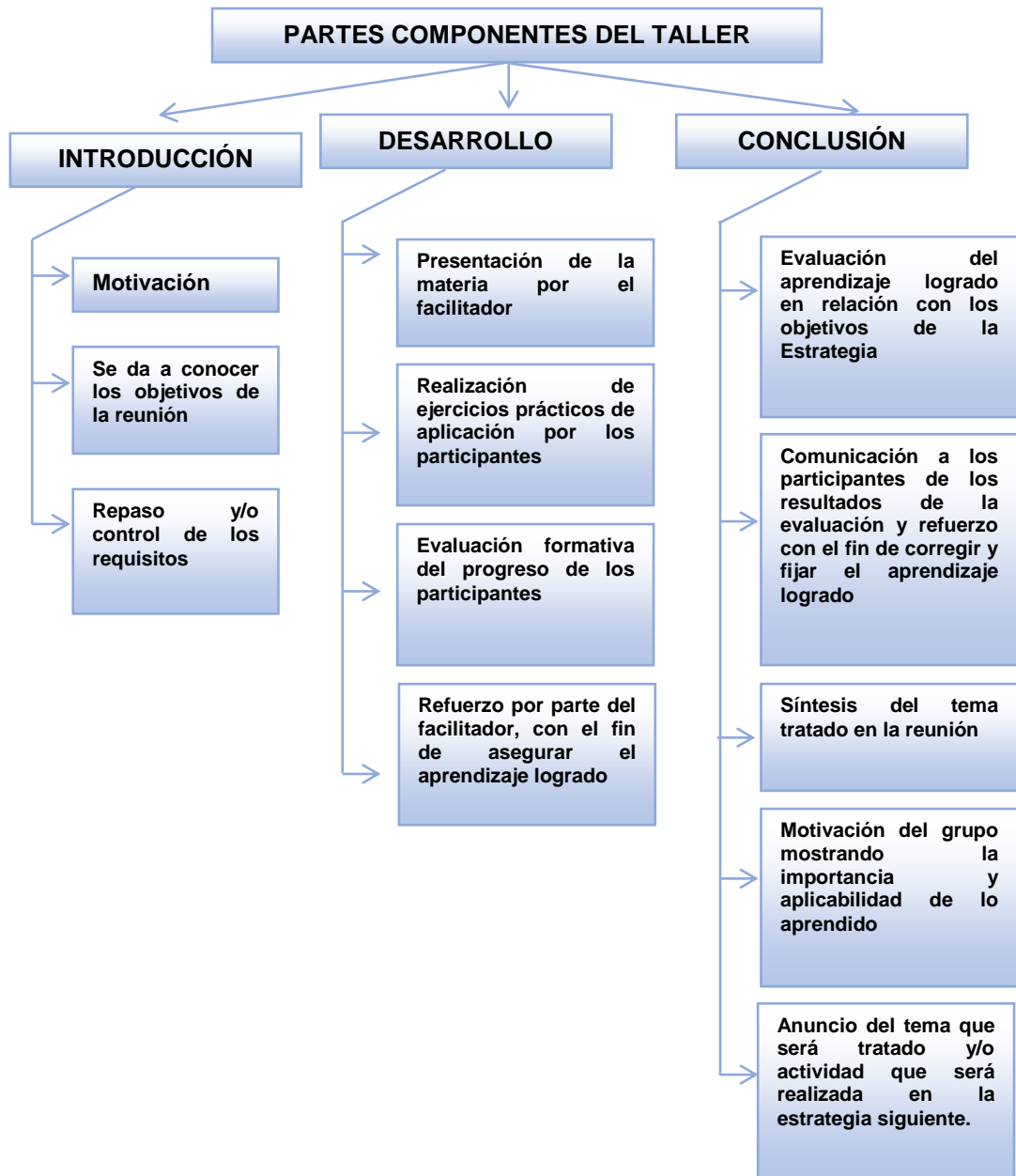
Esta relación es la que nos piden determinar en la balanza D, por lo tanto la respuesta al problema es: el peso de una esfera y un cilindro es igual al peso de un cubo.

4. Reflexionar sobre el proceso seguido

Lee de nuevo el enunciado y comprueba que lo que te pedían es lo que has averiguado. Fíjate en la solución, ¿te parece que lógicamente es posible? ¿Puedes comprobar la solución? ¿Puedes hallar alguna otra solución? Acompaña la solución con una explicación que indique claramente lo que has hallado. Utiliza el resultado obtenido y el proceso que has seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Desarrollo Metodológico

Para la realización de este taller y alcanzar los objetivos propuestos planteamos seguir un proceso metodológico de tres momentos para cada tema propuesto.



Agenda Preliminar de Ejecución del Taller

Mes: Setiembre 2016

Periodicidad: Una semana por cada tema.

Desarrollo del Taller

Taller N° 02				
Cronograma por Temas	Tema N° 1	Tema N° 2	Tema N° 3	Tema N° 4
08:00				
09:30				
10:00				
11:30				
12:00	Conclusión y cierre de trabajo			

Evaluación del Taller

Taller: _____

Fecha: _____

Facilitador: _____

Institución: _____

Opciones de Evaluación (Puntuaciones)

Por favor evalúe con una X de acuerdo a las siguientes valoraciones:

1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno 5 = Excelente

Evaluación del Facilitador

Mostró dominio del tema	1	2	3	4	5
Motivó la participación del grupo	1	2	3	4	5
La forma de comunicarse y plantear sus temas	1	2	3	4	5
Solventó las dudas de manera	1	2	3	4	5
La metodología aplicada en este taller ha sido	1	2	3	4	5
La relación entre el facilitador y los participantes	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría al facilitador acerca del Taller?

.....

.....

.....

Evaluación de las Temáticas del Taller

La revisión de los contenidos se cumplió de manera	1	2	3	4	5
La claridad y secuencia de los temas presentados fue	1	2	3	4	5
La interacción entre la teoría y práctica ha sido	1	2	3	4	5
Los conocimientos que adquirió son aplicables al trabajo de manera	1	2	3	4	5
Los contenidos tratados se adecuan a la realidad y ofrecen una solución	1	2	3	4	5
La duración del taller lo considera	1	2	3	4	5
La puntualidad en el inicio del taller fue	1	2	3	4	5

Aspectos Generales del Taller

La hora de inicio definida para el taller fue	1	2	3	4	5
La limpieza y orden de las instalaciones antes de empezar fue	1	2	3	4	5
El material estaba ordenado de manera	1	2	3	4	5
El ambiente de atención y control de interrupciones externas fue	1	2	3	4	5
Las instalaciones y espacios para la realización del taller fueron	1	2	3	4	5
La calidad de la alimentación y servicio ofrecida en el taller fue	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría a la organización del taller para mejorar?

.....

.....

TALLER N° 03: RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

Resumen

Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Fundamentación

Nuestro taller se fundamenta en la Teoría de la Resolución de problemas de Polya y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Objetivo

Que los estudiantes actúen y piensen matemáticamente al resolver problemas geométricos de diversos contextos vinculados con las formas tri y bidimensionales, de movimiento o las transformaciones geométricas.

Análisis Temático:

Tema N° 01: Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones

Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema.

Tema N° 02: Comunica su Comprensión sobre las Formas y Relaciones Geométricas

Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas

Tema N° 03: Usa Estrategias y Procedimientos para Orientarse en el Espacio

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Tema N° 04: Argumenta Afirmaciones sobre Relaciones Geométricas

Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; en base a su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, en base a su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.

- ❖ A continuación se presenta la descripción de los niveles de desarrollo de los temas, esperando que al término de cada sesión los estudiantes mejoren su nivel de aprendizaje.

Nivel	Descripción de los niveles
Destacado	<p>Resuelve problemas en los que modela las características y localización de objetos con propiedades de formas geométricas, así como su localización y desplazamiento usando coordenadas cartesianas, la ecuación de la elipse y la parábola, o una composición de transformaciones de formas bidimensionales. Expresa su comprensión de las relaciones métricas entre los elementos de la circunferencia y elementos de los polígonos inscritos; así como la trayectoria de objetos usando la ecuación de la elipse; usando diversas representaciones. Clasifica formas geométricas compuestas, en base a criterios propios y propiedades geométricas. Combina e integra estrategias o procedimientos para determinar las ecuaciones de la recta, parábola y elipse; así como instrumentos y recursos para construir formas geométricas. Plantea afirmaciones sobre relaciones entre conceptos geométricos, deduce propiedades y las sustenta con argumentos que evidencian su solvencia conceptual</p>
Nivel 7	<p>Resuelve problemas en los que modela características de objetos con formas geométricas compuestas, cuerpos de revolución, sus elementos y propiedades, líneas, puntos notables, relaciones métricas de triángulos, distancia entre dos puntos, ecuación de la recta, parábola y circunferencia; la ubicación, distancias inaccesibles, movimiento y trayectorias complejas de objetos mediante coordenadas cartesianas, razones trigonométricas, mapas y planos a escala. Expresa su comprensión de la relación entre las medidas de los lados de un triángulo y sus proyecciones, la distinción entre transformaciones geométricas que conservan la forma de aquellas que conservan las medidas de los objetos, y de cómo se generan cuerpos de revolución, usando construcciones con regla y compas. Clasifica polígonos y cuerpos geométricos según sus propiedades, reconociendo la inclusión de una clase en otra. Selecciona, combina y adapta variados estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, perímetro, área o volumen de formas compuestas, así como construir mapas a escala, homotecias e isometrías. Plantea y compara afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales de las propiedades de las formas geométricas; justifica, comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos o propiedades geométricas.</p>
Nivel 6	<p>Resuelve problemas en los que modela características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades, y la semejanza y congruencia de formas geométricas; así como la ubicación y</p>

	<p>movimiento mediante coordenadas en el plano cartesiano, mapas y planos a escala; transformaciones. Expresa su comprensión de las formas congruentes y semejantes, la relación entre una forma geométrica y sus diferentes perspectivas; usando dibujos y construcciones. Clasifica prismas, pirámides, polígonos y círculos, según sus propiedades. Selecciona y emplea estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, área o volumen de formas geométricas en unidades convencionales y para construir formas geométricas escala. Plantea afirmaciones sobre la semejanza y congruencia de formas, entre relaciones entre áreas de formas geométricas; las justifica mediante ejemplos y propiedades geométricas.</p>
Nivel 5	<p>Resuelve problemas en los que modela características y datos de ubicación de los objetos a formas bidimensionales y tridimensionales, sus elementos, propiedades, su movimiento y ubicación en el plano cartesiano. Describe estas formas reconociendo ángulos rectos, número de lados y vértices del polígono, así como líneas paralelas y perpendiculares, identifica formas simétricas y realiza traslaciones, en cuadrículas. Así también elabora croquis, donde traza y describe desplazamientos y posiciones, usando puntos cardinales y puntos de referencia. Usa lenguaje geométrico. Emplea estrategias y procedimientos para trasladar y construir formas a través de la composición y descomposición, y para medir la longitud, superficie y capacidad de los objetos, usando unidades convencionales y no convencionales, recursos e instrumentos de medición. Elabora afirmaciones sobre las figuras compuestas; así como relaciones entre una forma tridimensional y su desarrollo en el plano; las explica con ejemplos concretos y gráficos</p>
Nivel 4	<p>Resuelve problemas en los que modela características y datos de ubicación de los objetos del entorno a formas bidimensionales y tridimensionales, sus elementos, posición y desplazamientos. Describe estas formas mediante sus elementos: número de lados, esquinas, lados curvos y rectos; número de puntas caras, formas de sus caras, usando representaciones concretas y dibujos. Así también traza y describe desplazamientos en cuadrículados y posiciones, con puntos de referencia; usando lenguaje geométrico. Emplea estrategias y procedimientos basados en la manipulación, para construir objetos y medir su longitud (ancho y</p>

	largo) usando unidades no convencionales. Explica semejanzas y diferencias entre formas geométricas.
Nivel 3	Resuelve problemas en los que modela las características y datos de ubicación de los objetos del entorno a formas bidimensionales y tridimensionales, sus elementos, posición y desplazamientos. Describe estas formas mediante sus elementos: número de lados, esquinas, lados curvos y rectos; número de puntas caras, formas de sus caras, usando representaciones concretas y dibujos. Así también traza y describe desplazamientos y posiciones, en cuadriculados y puntos de referencia. Emplea estrategias y procedimientos basados en la manipulación, para construir objetos y medir su longitud (ancho y largo) usando unidades no convencionales. Explica semejanzas y diferencias entre formas geométricas, así como su proceso de resolución.
Nivel 2	Resuelve problemas al relacionar los objetos del entorno con formas bidimensionales y tridimensionales. Expresa la ubicación de personas en relación a objetos en el espacio “cerca de” “lejos de” “al lado de”, y de desplazamientos “hacia adelante, hacia atrás”, “hacia un lado, hacia el otro”. Así también expresa la comparación de la longitud de dos objetos: “es más largo que”, “es más corto que”. Emplea estrategias para resolver problemas, al construir objetos con material concreto o realizar desplazamientos en el espacio.
Nivel 1	Explora el espacio en situaciones cotidianas utilizando sus sentidos y sus propias estrategias, se desplaza y reconoce su posición o la ubicación de los objetos y comprende algunas expresiones sencillas relacionadas a su ubicación.

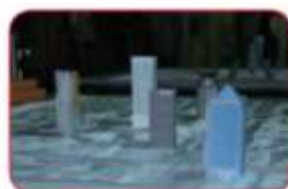
❖ Preparación de la Sesión

APLICACIÓN 1: Construyen casas y edificios con prismas y pirámides

Los niños observarán las siguientes fotos de edificaciones y se les pedirá que hagan una réplica usando el material concreto y formas como prismas y pirámides



Fotografía 1: casita andina
Tomada de: <http://www.artelista.com>



Fotografía 2:
Maqueta de principales edificios de la ciudad de Madrid
Tomada de: http://yes.es/multimedia/datos/edificios_matematicos_011920_070610_3402.pdf

Materiales: Poliedros desarmables, 1 bolsa de sorbetes (cañitas), tijeras.
Fotos de edificios o edificaciones.



Estas actividades propician que los niños matematicen al identificar características y propiedades y poder expresarlas en prismas o pirámides; comuniquen y representen ideas matemáticas al

expresar, usando lenguaje matemático, los elementos y propiedades de los prismas y pirámides, y representar estos sólidos usando diversos materiales concretos; elaboren estrategias al construir los cuerpos geométricos y razonen y argumenten cuando establecen conjeturas sobre las propiedades geométricas o explican y argumentan el resultados de sus respuestas o sus construcciones.

1ª Fase: Discernimiento o Información

Los estudiantes se familiarizan con los materiales sin recibir indicaciones del docente, solo manipulándolos. Esto les permite concentrarse exclusivamente en lo que hacen y, también, descubrir propiedades matemáticas por sí mismos.

Realiza preguntas para que expresen las propiedades y características de los materiales y de las fotografías. En esta fase se espera que los estudiantes expresen lo que saben sobre los elementos o las características de los objetos relacionándolos con algunos nombres geométricos que conocen.

Al estar en el nivel 1 de reconocimiento, por ejemplo, al usar los poliedros, se darán cuenta de que están formados por cuadrados, triángulos equiláteros y pentágonos. Podrán mencionar los elementos de estas figuras como vértices, lados y ángulos

De las edificaciones de las fotos podrían decir que tienen forma de cajas o de prismas. Que algunos edificios se parecen porque son prismas, pero algunos tienen otra forma en la punta; podrían decir que se trata de una pirámide o mencionar también la forma de sus bases. Haz que realicen un cuadro con las características de los objetos.

Figura tridimensional (nombre)	Dibujo	Características

2ª Fase: Orientación Dirigida

Se propone una secuencia graduada de actividades a construir y explorar orientadas a la construcción de las ideas matemáticas. En este caso, se proponen las siguientes actividades. Se sugiere que todos los alumnos pasen por la experiencia de construir los prismas y pirámides con ambos materiales.

- ❖ El grupo que tiene los poliedros une las piezas para construir las edificaciones de la zona. Los estudiantes se podrán dar cuenta que las casitas están compuestas por dos cuerpos diferentes, pero con una característica en común.
- ❖ Construir las edificaciones con los sorbetes o cañitas requiere de mayor tiempo y de destrezas motoras más finas pues en la elaboración tienen que pensar en la forma de unir las cañitas. Esto lo pueden hacer con lana o creando soportes de enlaces o puentes entre dos cañitas con otro sorbete, introduciéndolas dentro de ambas cañitas. También tienen que decidir de qué tamaños serán las cañitas para obtener el prisma o la pirámide deseada.

- ❖ Construir una réplica de la ciudad con edificaciones distintas con material reciclado o construido con plantillas de los prismas con cartulina.
- ❖ En esta fase se debe orientar a que los estudiantes determinen las características de los cuerpos que componen una casita o un edificio. Y que, por ejemplo, en el tejado de la casita sus caras laterales tienen forma rectangular; y tiene otras dos caras paralelas en forma de triángulo. Orientar para identificar las caras y aristas paralelas y perpendiculares. Pregunta: ¿en qué otras formas encontramos caras paralelas y perpendiculares?

3ª Fase: Explicitación

Una vez realizadas las experiencias, los estudiantes expresan sus resultados y comentarios. Durante esta fase, estructuran en esquemas o gráficos el sistema de relaciones halladas, y lo expresan usando su propio lenguaje.

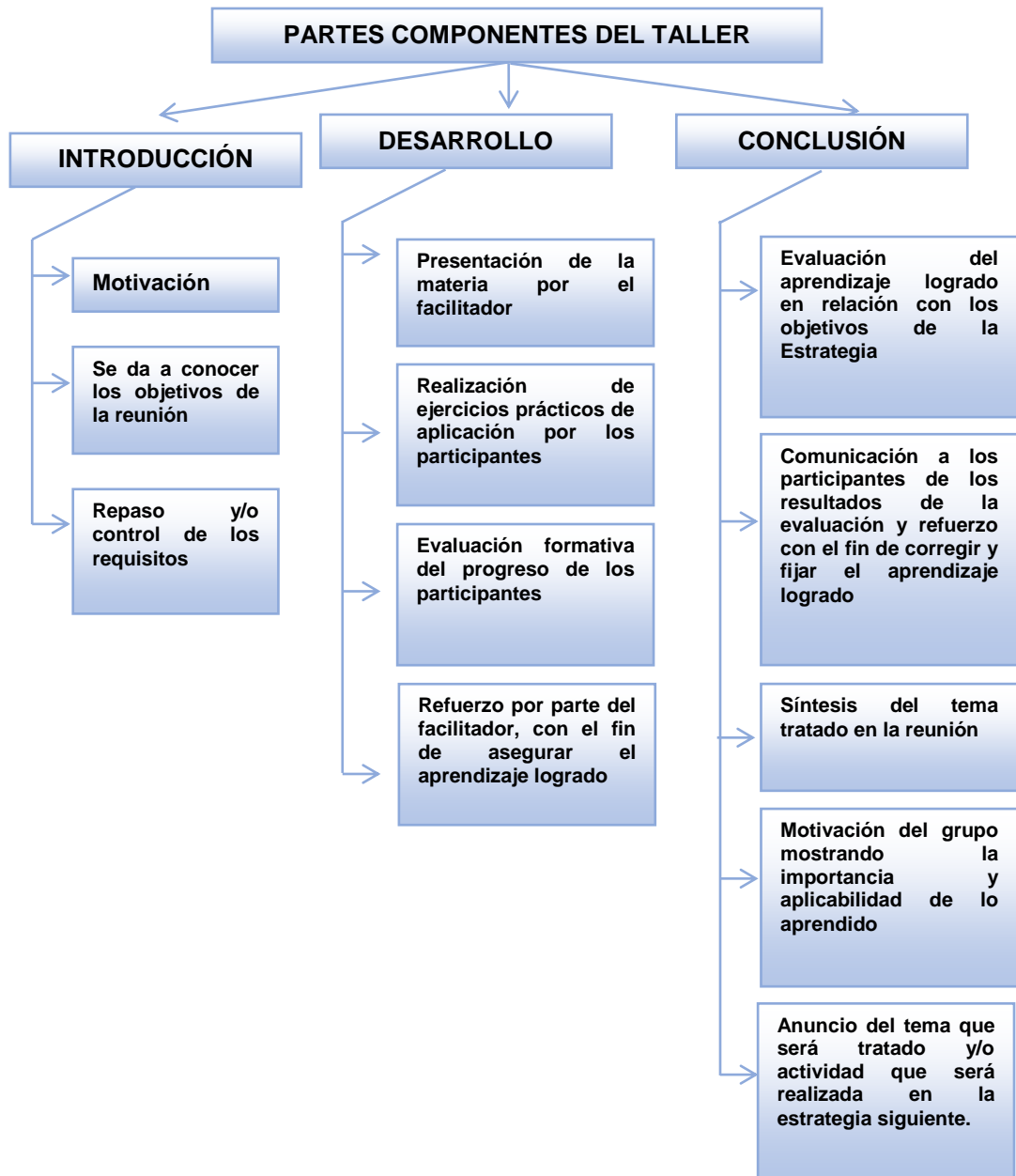
Como todavía no se conoce el nombre de los prismas o pirámides, se sugiere que se le ponga letras: el "cuerpo A" o "B".

A partir de las construcciones se pide que completen el cuadro con los elementos de los prismas y las pirámides.

	Dibujo	Vértices	Aristas	Caras
Cuerpo A				
Cuerpo B				

Desarrollo Metodológico

Para la realización de este taller y alcanzar los objetivos propuestos planteamos seguir un proceso metodológico de tres momentos para cada tema propuesto.



Agenda Preliminar de Ejecución del Taller

Mes: Octubre 2016

Periodicidad: Una semana por cada tema.

Desarrollo del Taller

Taller N° 03				
Cronograma por Temas	Tema N° 1	Tema N° 2	Tema N° 3	Tema N° 4
08:00				
09:30				
10:00				
11:30				
12:00	Conclusión y cierre de trabajo			

Evaluación del Taller

Taller: _____

Fecha: _____

Facilitador: _____

Institución: _____

Opciones de Evaluación (Puntuaciones)

Por favor evalúe con una X de acuerdo a las siguientes valoraciones:

1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno 5 = Excelente

Evaluación del Facilitador

Mostró dominio del tema	1	2	3	4	5
Motivó la participación del grupo	1	2	3	4	5
La forma de comunicarse y plantear sus temas	1	2	3	4	5
Solventó las dudas de manera	1	2	3	4	5
La metodología aplicada en este taller ha sido	1	2	3	4	5
La relación entre el facilitador y los participantes	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría al facilitador acerca del Taller?

.....

.....

.....

Evaluación de las Temáticas del Taller

La revisión de los contenidos se cumplió de manera	1	2	3	4	5
La claridad y secuencia de los temas presentados fue	1	2	3	4	5
La interacción entre la teoría y práctica ha sido	1	2	3	4	5
Los conocimientos que adquirió son aplicables al trabajo de manera	1	2	3	4	5
Los contenidos tratados se adecuan a la realidad y ofrecen una solución	1	2	3	4	5
La duración del taller lo considera	1	2	3	4	5
La puntualidad en el inicio del taller fue	1	2	3	4	5

Aspectos Generales del Taller

La hora de inicio definida para el taller fue	1	2	3	4	5
La limpieza y orden de las instalaciones antes de empezar fue	1	2	3	4	5
El material estaba ordenado de manera	1	2	3	4	5
El ambiente de atención y control de interrupciones externas fue	1	2	3	4	5
Las instalaciones y espacios para la realización del taller fueron	1	2	3	4	5
La calidad de la alimentación y servicio ofrecida en el taller fue	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría a la organización del taller para mejorar?

.....

.....

TALLER N° 04: RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE

Resumen

Consiste en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permita tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de los mismos usando medidas estadísticas y probabilísticas.

Fundamentación

Nuestro taller se fundamenta en la Teoría de la Resolución de problemas de Polya y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.

Objetivo

El estudiante sea capaz de restringir el recojo de los datos a la información que se necesita para la resolución del problema, de recopilar datos de fuentes indirectas, es decir, no solo mediante las encuestas y cuestionarios, sino también de libros, revistas, diarios y otras fuentes escritas o virtuales.

Análisis Temático

Tema N° 01: Representa Datos con Gráficos y Medidas Estadísticas o Probabilísticas

Es representar el comportamiento de un conjunto de datos, seleccionando tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Reconocer variables de la población o la muestra al plantear un tema de estudio. Así también implica el análisis de situaciones aleatorias y representar la ocurrencia de sucesos mediante el valor de la probabilidad.

Tema N° 02: Comunica la Comprensión de los Conceptos Estadísticos y Probabilísticos

Es comunicar su comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos en relación a la situación. Leer, describir e interpretar información estadística contenida en gráficos o tablas provenientes de diferentes fuentes.

Tema N° 03: Usa Estrategias y Procedimientos para Recopilar y Procesar Datos

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de procedimientos, estrategias y recursos para recopilar, procesar y analizar datos, así como el uso de técnicas de muestreo y el cálculo de las medidas estadísticas y probabilísticas.

Tema N° 04: Sustenta Conclusiones o Decisiones en Base a Información Obtenida

Es tomar decisiones, hacer predicciones o elaborar conclusiones, y sustentarlas en base a la información obtenida del procesamiento y análisis de datos, y de la revisión o valoración de los procesos.

- ❖ A continuación se presenta la descripción de los niveles de desarrollo de los temas, esperando que al término de cada sesión los estudiantes mejoren su nivel de aprendizaje

Nivel	Descripción de los niveles
Destacado	Resuelve problemas referidos a situaciones aleatorias y situaciones referidas a caracterizar una población en base a una muestra representativa. Emplea técnicas de muestreo estratificado y recolecta datos, usando diversas estrategias y procedimientos, determina el quintil. Representa el comportamiento de los datos usando gráficos y tablas pertinentes, estadísticos, relaciones entre medidas de tendencia central y el coeficiente de variación, identificando lo más óptimo. Interpreta la información sobre el comportamiento de los datos y la probabilidad condicional. Contrasta conclusiones sobre la relación entre variables

Nivel 7	<p>Resuelve problemas en los que plantea temas de estudio, caracterizando la población y la muestra e identificando las variables a estudiar; empleando el muestreo aleatorio para determinar una muestra representativa. Recolecta datos mediante encuestas y los registra en tablas, determina terciles, cuartiles y quintiles; la desviación estándar, y el rango de un conjunto de datos; representa el comportamiento de estos usando gráficos y medidas estadísticas más apropiadas a las variables en estudio. Interpreta la información contenida en estos, o la información relacionadas a su tema de estudio proveniente de diversas fuentes, haciendo uso del significado de la desviación estándar, las medidas de localización estudiadas y el lenguaje estadístico; en base a esto contrasta y justifica conclusiones sobre las características de la población. Expresa la ocurrencia de sucesos dependientes, independientes, simples o compuestos de una situación aleatoria mediante la probabilidad, y determina su espacio muestral; interpreta las propiedades básicas de la probabilidad de acuerdo a las condiciones de la situación; justifica sus predicciones con base a los resultados de su experimento o propiedades.</p>
Nivel 6	<p>Resuelve problemas en los que plantea temas de estudio, identificando la población pertinente y las variables cuantitativas continuas, así como cualitativas nominales y ordinales. Recolecta datos mediante encuestas y los registra en tablas de datos agrupados, así también determina la media aritmética y mediana de datos discretos; representa su comportamiento en histogramas o polígonos de frecuencia, tablas de frecuencia y medidas de tendencia central; usa el significado de las medidas de tendencia central para interpretar y comparar la información contenida en estos. En base a esto, plantea y contrasta conclusiones, sobre las características de una población. Expresa la probabilidad de un evento aleatorio como decimal o fracción, así como su espacio muestral; e interpreta que un suceso seguro, probable e imposible se asocia a los valores entre 0 y 1. Hace predicciones sobre la ocurrencia de eventos y las justifica.</p>
Nivel 5	<p>Resuelve problemas relacionados con temas de estudio, en las que reconoce variables cualitativas o cuantitativas discretas, recolecta datos a través de encuestas y de diversas fuentes de información. Selecciona tablas de doble entrada, gráficos de barras dobles y gráficos de líneas, seleccionando el más adecuado para representar los datos. Usa el significado de la moda para interpretar información contenida en gráficos y</p>

	<p>en diversas fuentes de información. Realiza experimentos aleatorios, reconoce sus posibles resultados y expresa la probabilidad de un evento relacionando el número de casos favorables y el total de casos posibles. Elabora y justifica predicciones, decisiones y conclusiones, basándose en la información obtenida en el análisis de datos o en la probabilidad de un evento.</p>
Nivel 4	<p>Resuelve problemas relacionados con datos cualitativos o cuantitativos (discretos) sobre un tema de estudio de recolecta datos a través de encuestas y entrevistas sencillas, registra en tablas de frecuencia simples y los representa en pictogramas, gráficos de barra simple con escala (múltiplos de diez). Interpreta información contenida en gráficos de barras simples y dobles y tablas de doble entrada, comparando frecuencias y usando el significado de la moda de un conjunto de datos; a partir de esta información y elabora algunas conclusiones y toma decisiones. Expresa la ocurrencia de sucesos cotidianos usando las nociones de seguro, más probable menos probable, justifica su respuesta</p>
Nivel 3	<p>Resuelve problemas relacionados con datos cualitativos en situaciones de su interés, recolecta datos a través de preguntas sencillas, los registra en listas o tablas de conteo simple (frecuencia) y los organiza en pictogramas horizontales y gráficos de barras simples. Lee la información contenida en estas tablas o gráficos identificando el dato o datos que tuvieron mayor o menor frecuencia y explica sus decisiones basándose en la información producida. Expresa la ocurrencia de sucesos cotidianos usando las nociones de posible o imposible y justifica su respuesta.</p>
Nivel 2	<p>Este nivel tiene como base el nivel 2 de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”</p>
Nivel 1	<p>Este nivel tiene como base el nivel 1 de la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”</p>

❖ Estrategias para Resolver Problemas Estadísticos

Según GAISE la resolución de problemas estadísticos es un proceso de investigación que involucra cuatro pasos:

Paso 1: Formular preguntas, que implica aclarar el problema en cuestión y formular una o más preguntas que pueden ser respondidas con datos.

Paso 2: Recopilar datos, que implica diseñar un plan para recopilar datos apropiados y emplear el plan para recogerlos.

Paso 3: Análisis de datos, que implica seleccionar una gráfica o métodos numéricos apropiados y utilizar estos métodos para analizar los datos.

Paso 4: interpretar resultados, que implica comprender los resultados del análisis y relacionarlos con el problema planteado.

APLICACIÓN 1: ¿Cómo Cuidamos el Agua en Nuestra Escuela?

La siguiente actividad se genera ante una problemática particular de la escuela debido a la escasez de agua. Se sabe que el agua es un recurso vital, ningún ser vivo podría sobrevivir sin agua. Cada vez se habla más que la población aumenta vertiginosamente y que el agua se va a agotar. Si estamos entre los países con más recursos hidrobiológicos, ¿por qué somos uno de los países más vulnerables con el cambio climático y con la escasez de agua? Se orienta sobre la necesidad de reflexionar sobre el uso inadecuado del agua en la escuela y tomar medidas para ahorrar.

Paso 1: Formular Preguntas

El docente junto con los niños aclara el problema en cuestión.

- ❖ Propicie la reflexión sobre el tema para que los estudiantes estén motivados y se involucren con el tema. Proporcione artículos sobre la problemática del agua en su localidad o en su región, por ejemplo, que lean la siguiente noticia:

POBRES SIN AGUA. En conversación con Perú.21, Abel Cruz, coordinador de esta organización, reveló que a nivel nacional son alrededor de 10 millones de personas que no cuentan con un servicio de agua potable ni sistema de desagüe y alcantarillado. Aseguró que en los pueblos más alejados de Huancavelica, Cusco y Ayacucho los habitantes consumen el agua de los riachuelos. “Ese líquido no es potable, por lo tanto no siempre es saludable”,

señaló. Explicó que en el caso de la capital, los asentamientos humanos de distritos como San Martín de Porres, Ancón, Ventanilla, Carabaylo y Villa el Salvador, concentran la mayor cantidad de ciudadanos que no cuentan con el líquido elemento. “Los pobladores de las periferias de Lima muchas veces sacan de los pozos o la compran a 2 o 2,5 soles el cilindro de 200 litros”.

Publicado en Perú 21, 22 de marzo de 2010.

- ❖ Permite que los niños analicen esta información:

Tres de cada cuatro ciudadanos del planeta dispone solo de 50 litros de agua al día, el mínimo necesario para una calidad de vida razonable es de 80 litros por persona al día. En cambio, en el llamado mundo desarrollado se consume un promedio de 250 litros por persona y al día.

- ❖ Propicia la reflexión entre los estudiantes para que formulen preguntas a través de una lluvia de ideas y luego seleccionen la más apropiada e identifican cuáles se contestan con palabras y cuáles con números.

Por ejemplo:

N° pregunta	N° pregunta	Posibles respuestas	La respuesta es con números o palabras	Variable (cuantitativa o cualitativa)
1	¿Tienes agua potable?	Sí No	Palabra	Cualitativa
2	¿Cuántos litros consumes de agua al día? Haz un cálculo aproximado.	5 litros 10 litros 15 litros 20 litros Más de 20 y menos de 50 litros Más de 50 y menos de 100	Número	Cuantitativa

- ❖ En la segunda pregunta, surge otra: ¿Cómo podemos cuantificar la cantidad de agua que consumimos? ¿cómo lo comprobamos? ¿qué podríamos hacer? ¿cómo podemos realizar una experiencia para observar

lo que consumimos, desde el momento que nos levantamos hasta que nos vamos a dormir?

- ❖ Determina las diferencias entre los datos cuantitativos; estos pueden ser realizados por medición o por conteo
- ❖ Determina cuáles de esas preguntas permite recoger datos.

Paso 2: Recopilar y Registrar Datos

Una vez seleccionadas las preguntas, propicia que redacten una encuesta.

Por ejemplo:

Grado de estudios: _____ Edad: _____ Hombre ☐ Mujer ☐

1. ¿Sabes de dónde viene el agua que bebemos en la casa o en el colegio?
Sí ☐ No ☐

2. ¿Cuántos vasos de agua tomas al día?
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Más de 5 ☐

3. ¿Cuántas veces te lavas las manos? ____

4. ¿Qué haces mientras te lavas las manos?
☐ Mantengo abierto el caño porque no me demoro en enjabonarme.
☐ Cierro el caño mientras me enjabono las manos.

5. ¿Avisas al responsable cuando encuentras caños, tanques de inodoros o mangueras estropeadas?
Nunca ☐ A veces ☐ A menudo ☐ Siempre ☐

6. ¿Cuántas veces te lavas los dientes? ____

7. ¿Qué haces mientras te lavas los dientes?
☐ Mantengo abierto el caño porque no me demoro en cepillarme.
☐ Cierro el caño mientras me cepillo los dientes.

8. ¿Cuántos litros de agua consumes en un día? Haz un cálculo aproximado.
de 50 a 10 L ☐ de 10 a 20 L ☐ de 20 a 50 L ☐ de 50 a 100 L ☐

- ❖ Ordena los datos por categorías. Cada pregunta puede generar un cuadro de organización distinto

Por ejemplo:

Tabla 1 : cantidad de vasos que se consumen por día		
N° vasos*	Cantidad de alumnos Recuento (palotes)	Total (frecuencia absoluta)
1		
2		
3		
4		
5		
Más de 5		
*Considerar en los vasos de agua que se consumen: los vasos de refrescos, sopas, jugos, etc.		

- ❖ Determinen a quiénes van a encuestar, es decir, cuál será la población. De esa población encuestarán a todos o solo una muestra representativa, es decir, solo a una cantidad determinada ¿Cómo seleccionar esa muestra?, ¿hay una técnica?

Paso 3: Análisis de Datos, que Implica Seleccionar una Gráfica o Métodos Numéricos Apropriados y Utilizar estos Métodos para Analizar los Datos.

- ❖ Comprueban que en la tabla, el total de respuestas corresponde al total de encuestados.



- ❖ A partir de la Tabla 1 se procede a realizar otros gráficos. Para este ciclo se recomienda una tabla de doble entrada, diagramas de árbol o gráficos lineales, pero se pueden incluir otros ya aprendidos en anteriores ciclos como diagrama de barras, pictogramas.

¿Sabes de dónde viene el agua que tomamos?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
SÍ	24	30%
NO	56	70%
Total	80	100%



- ❖ En este ciclo también es propicio calcular el porcentaje, la moda y media aritmética a partir de los datos obtenidos y poder realizar el análisis de estos datos.
- ❖ Para dar mayor soporte a su investigación, solicita a los estudiantes que empleen procedimientos de recolección de datos de diversas fuentes de información indirectas, recortes de periódico, encartes de supermercado, revistas, lecturas, visita a instituciones de la región como ANA (Autoridad Nacional del Agua) del Ministerio de Agricultura, Sedapal, municipios, bibliotecas, resultados de la COP 20, ONG, etc.

Paso 4: Interpretar Resultados, que Implica Comprender los Resultados del Análisis y Relacionarlos con el Problema Planteado

- ❖ Los estudiantes reflexionan y comentan a través de algunas preguntas. Por ejemplo:
 - ✓ Antes de realizar la investigación, ¿sabías cómo cuidar el agua en la escuela?
 - ✓ Al saber cuánto de agua consumes, puedes ser más consciente en su ahorro y cuidado?
- ❖ Es muy importante que los estudiantes repasen el proceso que realizaron para desarrollar su investigación:
 - ✓ ¿Cómo hicieron para saber qué datos necesitaban y cómo los iban a conseguir?

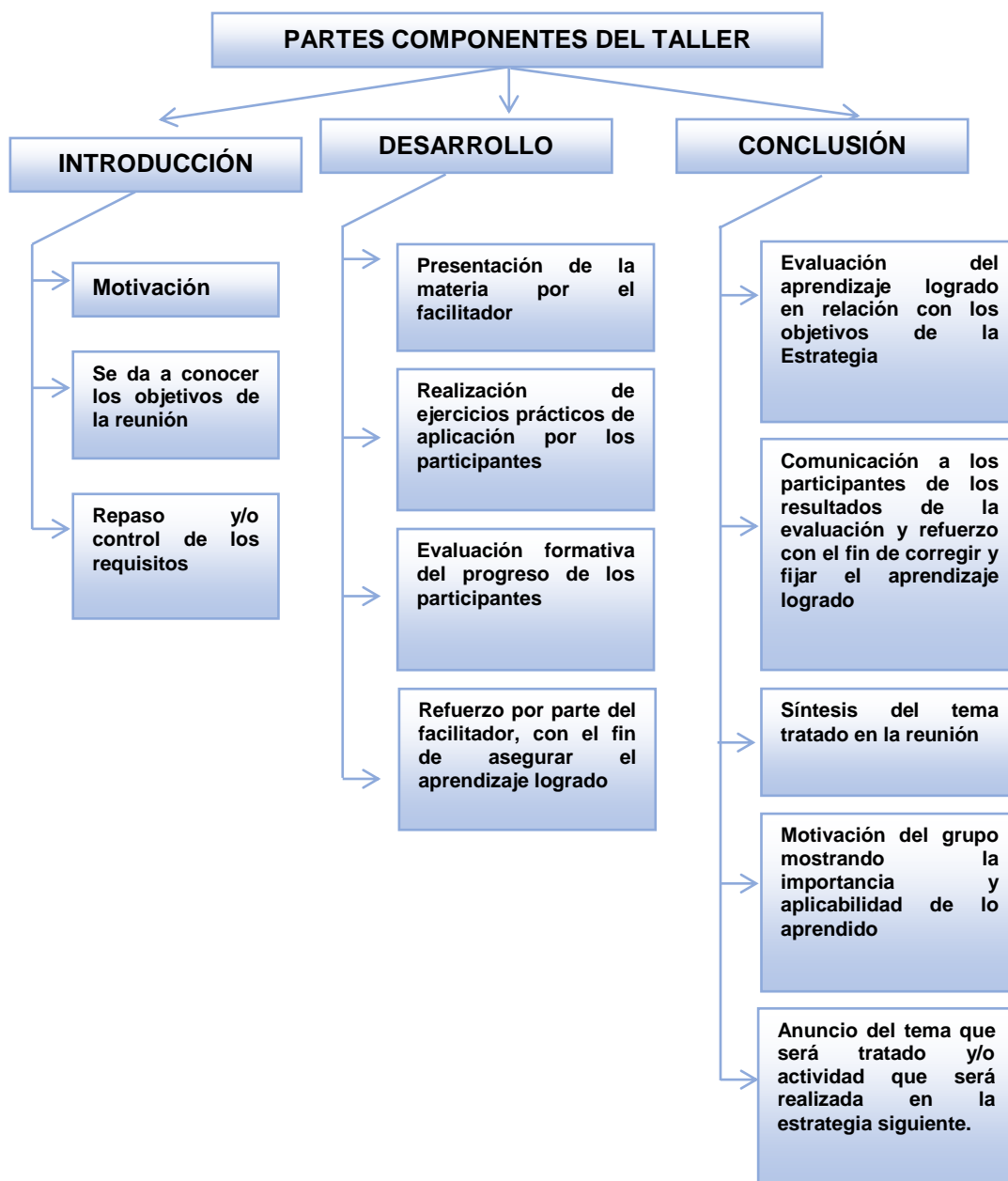
- ✓ ¿Cómo recolectaron los datos? ¿Cómo los organizaron? ¿Cómo los representaron? ¿les fue útil esta representación? ¿por qué?
 - ✓ ¿Les sirvió presentar los datos en porcentajes? ¿Por qué?
 - ✓ ¿Todos los grupos trabajaron con los mismos datos? ¿Comprobaste los resultados? ¿A tus compañeros y compañeras de grupo les salió igual? ¿por qué?
- ❖ Evalúan la importancia de la estadística en el estudio de una situación concreta de su realidad.
- ✓ La investigación que han realizado sobre el agua, ¿les ha servido? ¿para qué? ¿Las opiniones que dan ahora respecto a este tema, les parece que tienen fundamento? Expliquen a su grupo.
 - ✓ El estudio realizado, ¿te ha planteado retos que debes asumir? ¿por qué?
- ❖ Promueven costumbres de cuidado del agua en su familia y generan nuevos hábitos. Elaboran carteles con sus propuestas:



Fuente: <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/que-podemos-hacer/tips-sobre-el-cambio-climatico/>

Desarrollo Metodológico

Para la realización de este taller y alcanzar los objetivos propuestos: planteamos seguir un proceso metodológico de tres momentos para cada tema propuesto.



Agenda Preliminar de Ejecución del Taller

Mes: Noviembre 2016

Periodicidad: Una semana por cada tema.

Desarrollo del Taller

Taller N° 04				
Cronograma por Temas	Tema N° 1	Tema N° 2	Tema N° 3	Tema N° 4
08:00				
09:30				
10:00				
11:30				
12:00	Conclusión y cierre de trabajo			

Evaluación del Taller

Taller: _____

Fecha: _____

Facilitador: _____

Institución: _____

Opciones de Evaluación (Puntuaciones)

Por favor evalúe con una X de acuerdo a las siguientes valoraciones:

1 = Deficiente 2 = Regular 3 = Bueno 4 = Muy Bueno 5 = Excelente

Evaluación del Facilitador

Mostró dominio del tema	1	2	3	4	5
Motivó la participación del grupo	1	2	3	4	5
La forma de comunicarse y plantear sus temas	1	2	3	4	5
Solventó las dudas de manera	1	2	3	4	5
La metodología aplicada en este taller ha sido	1	2	3	4	5
La relación entre el facilitador y los participantes	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría al facilitador acerca del Taller?

.....

.....

.....

Evaluación de las Temáticas del Taller

La revisión de los contenidos se cumplió de manera	1	2	3	4	5
La claridad y secuencia de los temas presentados fue	1	2	3	4	5
La interacción entre la teoría y práctica ha sido	1	2	3	4	5
Los conocimientos que adquirió son aplicables al trabajo de manera	1	2	3	4	5
Los contenidos tratados se adecuan a la realidad y ofrecen una solución	1	2	3	4	5
La duración del taller lo considera	1	2	3	4	5
La puntualidad en el inicio del taller fue	1	2	3	4	5

Aspectos Generales del Taller

La hora de inicio definida para el taller fue	1	2	3	4	5
La limpieza y orden de las instalaciones antes de empezar fue	1	2	3	4	5
El material estaba ordenado de manera	1	2	3	4	5
El ambiente de atención y control de interrupciones externas fue	1	2	3	4	5
Las instalaciones y espacios para la realización del taller fueron	1	2	3	4	5
La calidad de la alimentación y servicio ofrecida en el taller fue	1	2	3	4	5

¿Qué comentario o sugerencia daría a la organización del taller para mejorar?

.....

.....

3.2.5. Cronograma de la Propuesta

I.E. N° 14123																
Fecha por Taller	Taller N° 1				Taller N° 2				Taller N° 3				Taller N° 4			
Meses	Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades																
Coordinaciones Previas																
Convocatoria de Participantes																
Aplicación de Estrategias																
Validación de Conclusiones																

3.2.6. Presupuesto

Recursos Humanos

Especificaciones	Cantidad	Precio	
		Unitario	Total
Remuneraciones			
- Capacitador	1 persona	S/ 400.00	S/ 1600.00
- Facilitador	1 persona	S/ 250.00	S/ 1000.00
TOTAL			S/ 2600.00

Recursos Materiales

Cantidad	Requerimientos	Costo individual	Total
264	Folders con fasters	S/ 1.00	S/ 264.00
264	Lapiceros	S/ 0.50	S/ 132.00
1000	Hojas bond	S/ 0.10	S/ 100.00
2	Refrigerios	S/ 7.00	S/ 14.00
264	Copias	S/ 0.05	S/ 13.20
Total			S/. 523.20

Resumen del Monto Total	
- Recursos Humanos	S/ 2600.00
- Recursos Materiales	S/ 523.20
Total	S/ 3123.2

3.2.7. Financiamiento de la Propuesta

Responsable: YOVERA RAMOS, Jesús.

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes presentan un bajo nivel en resolución de problemas matemáticos, lo cual se manifiesta en escasa habilidad para identificar, plantear, comprender, entender, analizar y dominar los ejercicios. El estudiante no desarrolla formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos, tiene deficiencias para los procedimientos de resolución, no muestra disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.
2. Con respecto al nivel de rendimiento académico en el área de matemática, que tienen los 66 estudiantes analizados, es relativamente bajo, ya que es el área con más descalificados según el Test de Matemática, en el cual no manejan los procedimientos y sus respuestas son erradas, lo que sí es preocupante, ya que los resultados de las pruebas ECE se basan en estos aspectos.
3. Los docentes no proporcionan una enseñanza planificada, didáctica y metódica para desarrollar habilidades en resolución de problemas matemáticos en sus estudiantes, desarrollan una práctica tradicional, donde prácticamente se obliga al aprendiz a copiar del pizarrón ejercicios que no están acorde con su realidad o se les presenta un solo método que deben seguir para resolver dichos ejercicios.
4. Es de vital importancia realizar jornadas de capacitación docente sobre estrategias metodológicas para el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática para superar los niveles de aprendizaje
5. El método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, si favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática, por la falta de metodología en la aplicación de pasos o procesos que ayudan a resolver problemas; se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad de razonar de los estudiantes, en la integración y participación activa del grupo, en la entrega puntual de las tareas, en la asistencia a clases, explicaciones y en trabajos en grupo, por lo tanto el método Polya es efectivo específicamente en su aplicación en la resolución de problemas matemáticos.

RECOMENDACIONES

1. Es importante seguir generando investigación con propuestas metodológicas innovadoras, que solucionen problemas de aprendizajes y sobretodo en matemática, ya que el enfoque por competencias lo exige, sólo así se establecerán métodos propios para un aprendizaje significativo. Sobre todo que los estudiantes puedan solucionar problemas de la vida diaria, que es lo que se requiere en estos tiempos actuales.
2. Con respeto al nivel académico de los estudiantes, en el área de matemática, debe planificarse y ejecutarse proyectos innovadores que permitan que los estudiantes manejen procedimientos claros para llegar a la resolución de un problema, teniendo en cuenta sus grados de conocimientos y avance.
3. Los docentes deben preocuparse en su capacitación, estrictamente en estrategias metodológicas, buscando teorías que han sido comprobadas y desarrolladas de una manera correcta en el enfoque por competencias.
4. Realizar el monitoreo, evaluación de los diferentes planes que se elaboran en la Institución Educativa con la finalidad medir los avances y progresos y realizar reflexión conjunta para reorientar el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRANTES, P. (2002). La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias. España. Editorial Laboratorio Educativo.
2. AGURTO Y, y HERNÁNDEZ G. (2004). Aplicación de un programa de estrategias metodológicas para desarrollar habilidades de cálculo y razonamiento matemático.
3. AUSUBEL – NOVAK – HANESIAN. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2º Ed. Trillas México
4. AUSUBEL, D. (1963). La psicología del aprendizaje verbal significativo. Nueva York: Grune & Stratton.
5. ÀVALOS, B. (2008). Un proyecto para mejorar la educación básica inicial de docentes. Diseño Curricular Nacional.
6. AVERO, L. (2011). “Factores que afectan el rendimiento académico en matemáticas a los alumnos de bachillerato de un Liceo X de Montevideo en 2011”.
7. AYLLÓN., B. (2012). Tesis: “Invención - Resolución de problemas por alumnos de educación primaria”. España.
8. BAHAMONTE., V. (2011). Tesis: “Resolución de Problemas Matemáticos”. Chile.
9. BRUNER, J. (1984). Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid: Alianza Editorial.
10. BRUNER, J. (1989). Acción, pensamiento y Aprendizaje por descubrimiento. Madrid: Alianza Editorial.
11. BRUNER, J. S., Goodnow, J. J. & Austin, G. A. (1956). A study of thinking. New York: Wiley.
12. BRUNER, J. S., Olver, R. R. & Greenfield, P. M. (1966). Studies in cognitive growth. New York: Wiley.
13. CNIIE (2012) Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa. La Enseñanza de las Matemáticas en Europa: Retos comunes y políticas nacionales.
14. COTRINA, M. (2010). “Programa de estrategias linovadoras de Pólya, basado en el juego para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los alumnos de Segundo Grado de Educación Primaria de la

Institución Educativa Parroquial “Santa Rosa” del Asentamiento Humano Santa Rosa – Piura 2010”,

15. CRUZ, C. (1995). El Uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de Matemáticas. IX Conferencia Internacional de Educ. Matemática. Santiago de Chile.
16. DOMÉNECH BETORET, F. (1996), La enseñanza y el aprendizaje en la situación educativa, España.
17. ECHENIQUE URDIAIN, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas, Educación Primaria, Gobierno de Navarra, Primera Edición.
18. EDUFUTURO- Pichincha-Ecuador.2003.
19. El aprendizaje significativo, según Ausubel. Tomado de: Ontoria y otros (2000)
20. ESTRADA, R. (2011), en su trabajo denominado: “Estrategias metodológicas basadas en el método activo para mejorar las habilidades matemáticas en los estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa Santa Sofía Ignacio Escudero, Sullana, Piura, 2011”.
21. HERNÁNDEZ SAMPIERI y otros. (2010). Metodología de la investigación. México. Quinta Edición.
22. OLANO OLAYA, J. y SOTO GÁSTELO, R. (2004). Aplicación de métodos de estudio dirigido y trabajos en equipos.
23. OLANO, J. & SOTO, R. (2014). Tesis: "Aplicación de métodos de estudio dirigido y trabajos en equipos para mejorar el aprendizaje de las alumnas del Sexto Grado de Educación Primaria del Centro Educativo “María de Lourdes” del Distrito de Pomalca en la asignatura de matemática. 2014",
24. PÉREZ RAMOS, Á. (2003). Problemas matemáticos. Sao Paulo.
25. PIAGGET, J. (1995). El lenguaje y el pensamiento en el niño.
26. PIRES, Á. (2003). Problemas matemáticos. Sao Paulo 2003.
27. POLYA, G. (1945). Cómo plantear y resolver problemas. México.
28. POLYA, G. (1998). Matemáticas y razonamiento plausible.
29. POLYA, G. (1989) Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas, decimoquinta reimpresión, febrero 1989.
30. POZO, I. y otros. (1994). Solución de problemas. España.
31. Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Secundaria. Convenio 1237 - MED – BID.

32. Proyecto Educativo Institucional de la I.E N° 15153 – Papayal Bajo 2013.
33. Proyecto Educativo Local de Canchaque – 2013.
34. RAMOS, P. (2003). Problemas matemáticos. Sao Paulo.
35. RIZO CABRERA, C. (1993). Didáctica y resolución de problemas.
36. RODRÍGUEZ PALMERO, MARCO ANTONIO MOREIRA, CONCESA CABALLERO SAHELICES, ILEANA GRECA (2010), Ediciones Octaedro, Primera edición: mayo de 2010, Barcelona.
37. SCHOENFELD, A. (1997). Metodología del aprendizaje de la matemática.
38. STANIK y Kilpatrick, F. (1988). La tesis: Recomendaciones. México: Limusa.
39. UCULMA, Ch. (1996). Articulación y constructivismo. Lima –Perú.
40. VALVERDE, B. (2012). Tesis: “Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de La Molina – 2011”. Lima.
41. VALVERDE, Gilbert, NASLUND-HADLEY, Emma (2010), La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo.
42. VERA MENDOZA, M. (2005). “Aplicación de la estrategia de equipo cooperativo para el aprendizaje de solución de ecuaciones y el mejoramiento de las relaciones sociales en los alumnos del Quinto Grado de Educación Primaria del Centro de Aplicación Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo”.
43. VERA, M. (2014). Tesis: "Aplicación de la estrategia de equipo cooperativo para el aprendizaje de solución de ecuaciones y el mejoramiento de las relaciones sociales en los alumnos del Quinto Grado de Educación Primaria del Centro de Aplicación Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo",
44. VI Congreso Regional de Educación Matemática. (Chiclayo, del 4 al 6 de agosto de 2008). Resolución de Problemas y Creatividad en Educación Básica
45. VILLAVICENCIO UBILLÚS, M. (2008). Resolución de problemas y creatividad en educación básica.

Linkografía

- ❖ [Cybertesis.unmsm.edu.pe//biststream/cybertesis/1704/1/roque_sj.pdf](http://Cybertesis.unmsm.edu.pe/biststream/cybertesis/1704/1/roque_sj.pdf)
- ❖ http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf
- ❖ www.monografías.com
- ❖ <http://noticias.universia.edu.pe/vidauniversitaria/noticia/2008/02/14/>
- ❖ http://www.perueduca.edu.pe/c/document_library/get_file?p_l_id=http://www.esan.edu.pe/paginas/publicaciones/cuadernos/18_19/Cuad18
- ❖ <http://psicopedagogiaperu.blogspot.com/2009/02/teoria-del-aprendizaje-significativo-de.html>
- ❖ <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/MatematicaV.pdf>
- ❖ <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/unidades-primaria/unidad2/sextogrado/sesiones/sextogrado-u2-s31.pdf>

ANEXOS



ANEXO N° 01
UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
DE LAMBAYEQUE



SECCIÓN DE POSTGRADO

GUÍA DE OBSERVACIÓN

INDICADOR	SI	NO	TOTAL
El profesor divide la clase en inicio, desarrollo y cierre			
Los problemas aplicados en clase son de acuerdo al contexto			
La complejidad de los problemas va en incremento de acuerdo al nivel de los educandos			
Los problemas que sugieren los libros de texto, son de interés para los alumnos			
Los problemas planteados en los materiales escritos están vinculados con la programación del docente			
El lenguaje utilizado va de acuerdo al nivel cognitivo y al contexto en el cual se encuentran los alumnos			
El docente utiliza material de apoyo para abordar las diferentes temáticas			
Los ejercicios planteados por el docente desarrollan las habilidades en el alumno como: interpretar, calcular, graficar, demostrar, etc.			
La actitud de los alumnos ante problemas matemáticos planteados en clase son de: interés, motivación, etc.			
Los alumnos se muestran participativos, al momento de resolver un problema en el pizarrón			



ANEXO N° 02
UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
DE LAMBAYEQUE



SECCIÓN DE POSTGRADO

GUÍA DE ENCUESTA

DATOS GENERALES.

Grado:.....

Cargo:..... DNI..... Firma.....

Instrucciones: Lea atentamente las preguntas y relaciónelas con el título, el objetivo y la hipótesis del problema; marca en una escala del 1 al 5 tanto para la pertinencia como para la adecuación.

CÓDIGO A: RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA

1. ¿Analizas o reconoces adecuadamente los datos de los problemas matemáticos?

Sí ()

No ()

2. ¿Comprendes e interpretas los problemas de matemática que te presenta tu profesora?

Sí ()

No () ¿Por qué?

a. No sé leer. ()

b. Nunca me ha enseñado ()

c. No entiendo los problemas. ()

3. ¿Logras identificar información útil antes de resolver los problemas?

Sí () ¿Cuáles?

a. Los datos ()

b. La pregunta ()

No () ¿Por qué?

- a. No leo los problemas ()
- b. No me han enseñado ()
- c. Me aburren los problemas ()

4. ¿Qué haces para aclarar tus dudas?

- a. Pregunto a mis compañeros. ()
- b. Pregunto al profesor. ()
- c. Me informo en libros de matemática. ()

5. ¿Utilizas alguna técnica antes de resolver los problemas matemáticos?

Sí ()

- a. Subrayo los datos y la pregunta ()
- b. Leo detenidamente el problema. ()
- c. Pienso en las posibles operaciones a utilizar. ()
- d. No sé qué operación realizar ()

No ()

- a. No entiendo ()
- b. Tengo miedo salir mal ()
- c. No estoy preparado ()

6. ¿Eres capaz de reflexionar y aclarar tus respuestas?

Sí () ¿Cómo?

- a. Escucho las correcciones de mis compañeros ()
- b. Escucho la explicación de la profesora ()
- c. Reviso las operaciones utilizadas ()

No () ¿Por qué?

- a. No puedo resolver problemas ()
- b. No sé la tabla aritmética ()
- c. No me gusta leer ()

7. ¿Te es fácil resolver problemas matemáticos en clase?

Sí () ¿Por qué?

- a. Porque la profesora explica bien ()
- b. Porque practico la resolución de problemas. ()
- c. Porque sé la tabla aritmética ()

No () ¿Por qué?

- a. No puedo resolver problemas ()
- b. No sé la tabla aritmética ()
- c. No me gusta matemática ()
- d. No me han enseñado a resolver problemas ()

8. ¿Qué acciones realizas al momento de resolver problemas matemáticos?

- a. Subrayo los datos y la pregunta ()
- b. Leo detenidamente el problema. ()
- c. Pienso en las posibles operaciones a utilizar ()

9. ¿Guías a tus compañeros cuando resuelven problemas en grupo?

Sí ()

No ()

- a. No me hacen caso
- b. Teno vergüenza
- c. No se cómo empezar

10. ¿Tu profesora promueve estrategias de resolución de problemas matemáticos?

- a. Siempre ()
- b. Casi siempre ()
- c. A veces ()
- d. Nunca ()

11. ¿Cuándo te dejan problemas para que resuelvas en casa los presentas oportunamente?

- | | |
|---------------------|----------------|
| a. Siempre () | c. A veces () |
| b. Casi siempre () | d. Nunca () |



ANEXO N° 03
UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
DE LAMBAYEQUE



MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSTGRADO

GUÍA DE ENTREVISTA

Apellidos y Nombres.....Edad:.....

Grado:.....Sexo:.....

Lugar y fecha de aplicación del cuestionario:.....

Responsable:.....

CÓDIGO A: RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA

1. ¿Qué significa para usted “resolución de problemas matemáticos”?

2. ¿Los estudiantes analizan los datos en la solución de problemas y los relacionan con sus saberes previos?

3. ¿Los estudiantes logran comprender, interpretar e identificar información relevante para resolver problemas?

4. ¿Sus estudiantes explican con claridad los pasos utilizados en la solución de problemas?

5. ¿Sus estudiantes aclaran sus ideas con actitudes positivas para tomar decisiones ante los problemas matemáticos?

6. ¿Sus estudiantes se muestran reflexivos ante el proceso de resolución de problemas y aclaran sus dudas?

7. ¿Los estudiantes logran desarrollar problemas adecuadamente?

8. ¿Qué estrategias utilizan los estudiantes para resolver problemas?

CÓDIGO B. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

- 9.** ¿Qué opina sobre la aplicación de una estrategia metodológica para mejorar la resolución de problemas matemáticos?

- 10.** ¿Cómo relaciona usted los saberes previos de los estudiantes con los problemas matemáticos?

- 11.** ¿Sus estudiantes utilizan material concreto para representar las situaciones problemáticas?

- 12.** ¿Cómo categoriza o clasifica los problemas para que sus estudiantes comprendan mejor?

- 13.** ¿Promueve el descubrimiento de pasos o estrategias para resolver problemas en sus estudiantes? Sí o No ¿Por qué?

- 14.** ¿Sus estudiantes descubren nuevos métodos para resolver problemas? Si ¿Cuáles? O No ¿Por qué?

- 15.** ¿Que opinion le merece la Teoría de Resolución de Problemas de Geroge Pólya y la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel?



ANEXO N° 04
UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
DE LAMBAYEQUE



MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSTGRADO

TEST

Apellidos y
Nombres:.....Grado.....
Edad:..... I.E.N°..... Lugar
Distrito:.....Provincia.....Departamento

Instrucciones

Estimado alumno(a), la presente es un test de problemas del área de Matemática, el cual te pido tu apoyo para que me ayudes a resolverlos. Debes tomar todos los procedimientos que hagas en cada problema.

1. En un almacén del mercado "El bosque" hay 568 sacas de papas. Cada saco pesa 85kg. Si se venden la mitad de todas las papas, ¿Cuántos kilos quedarán sin vender? (anota todos tus procedimientos)

2. Los dueños de una chacra de cebolla venden su producto al mercado mayorista en sacos de 9 docenas de kilogramos cada uno ; si se cosecharon 5UM de kilogramos ¿Cuántos sacos necesitaron para empaquetarlos y cuántos kilogramos sobraron? (anota todos tus procedimientos),

3. Pepa ha comprado 320kg de naranjas a 4 soles el kilo y 475kg de manzanas a 7 soles el kilo ¿Cuánto ha pagado en total? ¿Cuántos gramos de fruta en total compró? (anota todos tus procedimientos),

Los alumnos del quinto grado de la Institución Educativa N° 15482 del A.H 15 de Abril, tienen previsto realizar un viaje de estudios a Cajamarca, los gastos previstos por cada persona se muestran en la siguiente tabla:

GASTO POR PERSONA	
PASAJES (IDA Y VUELTA)	ALIMENTACIÓN
S/. 5.00	S/. 15.00

Ahora responde:

4. Sí de esta Institución Educativa viajan 25 estudiantes, 1 docente y 2 padres de Familia ¿Cuánto de presupuesto necesitarán para la alimentación? (anota todos tus procedimientos)

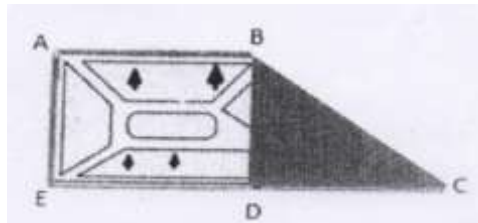
5. Sobre el cuadro anterior, Sabiendo que viajan 28 personas ¿Cuánto es el costo total que ocasionará dicho viaje? (anota todos tus procedimientos)

6. Sí a la fecha se tiene recaudado S/. 350 ¿Cuánto dinero aún les falta?
(anota todos tus procedimientos)

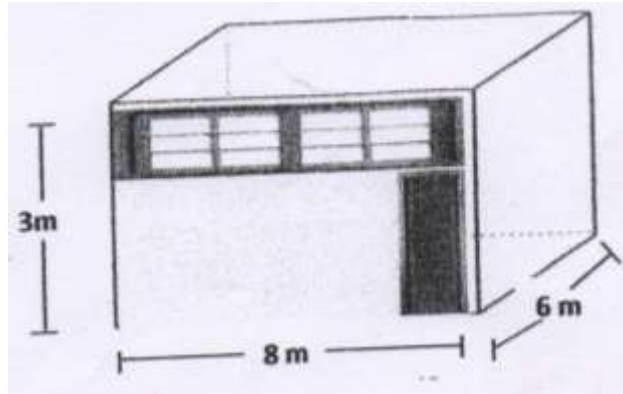
7. En la Institución Educativa N° 15482 del AH. 13 DE ABRIL, EL Ministerio de Educación decidió repartir 75 laptops XO a los estudiantes. el día lunes entregó los $\frac{3}{5}$ del total de laptops ¿Cuántas laptops XO entregó ese día?
(anota todos tus procedimientos)

8. Eustaquio ganó el premio mayor de un bingo de S/. 500 nuevos soles y decide donar a su aula las $\frac{2}{5}$ partes ¿Cuánto dinero donará? (anota todos tus procedimientos)

9. Ana compró un terreno rectangular ABCD de 90m de perímetro. También desea comprar el terreno próximo al suyo, donde $BD=10m$ y $DC=20m$ ¿Cuál es el área de los dos terrenos? (anota todos tus procedimientos)



10. El comité de aula del quinto grado quiere pintar el interior y exterior del aula, cuyas paredes tienen las siguientes dimensiones: 8m de largo, 6m de ancho y 3m de alto. Si se pinta sólo el interior, el pintor cobra S/. 1.50 el metro cuadrado, si se pinta el exterior e interior cobra S/. 1.20 por metro cuadrado, incluido puertas y ventanas. ¿Cuántos nuevos soles se pagará por pintar el interior y exterior de las paredes del aula? (anota todos tus procedimientos),



Solucionario del Test de Matemática	
Ítem 01	24, 140 kg
Ítem 02	$9 \times 12 = 108$ 5000/108=46 bolsas y sobraron 36kg
Ítem 03	$320 \times 4 + 475 \times 7 = 4605$
Ítem 04	$25 \times 28 = 420$
Ítem 05	$28 \times 5 = 140$
Ítem 06	$420 + 140 - 350 = 210$
Ítem 07	$75 \times 3 / 5 = 45$
Ítem 08	$500 \times 2 / 5 = 200$
Ítem 09	$A = 10 \times 35 + 0.5 \times 20 \times 10 = 450$
Ítem 10	$(2 \times 3 \times 8 + 2 \times 6 \times 3) \times 1.5 + (2 \times 3 \times 8 + 2 \times 3 \times 6) \times 1.2$

ANEXOS: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



El investigador Jesús Yovera Ramos aplicando el test de matemática a los estudiantes de la I.E.N° 14123, Distrito La Arena, estableciendo un trabajo de acorde con la operacionalización de variables.



El investigador Jesús Yovera Ramos aplicando el test de matemática a los estudiantes de la I.E.N° 14123, Distrito La Arena, controlando que el instrumento tenga confiabilidad.



El investigador Jesús Yovera Ramos observando y verificando que los estudiantes apliquen sus conocimientos en referencia a la resolución e problemas, lo que establece el rendimiento matemático de sus estudiantes.



El investigador Jesús Yovera Ramos explicando y aclarando algunas dudas que tienen sus estudiantes en referencia al test aplicado..



El investigador Jesús Yovera Ramos estableciendo la concentración de sus estudiantes y sobretodo respecto al momento de la rendición del test de matemática, importante para la investigación.



El investigador Jesús Yovera Ramos finalizando la aplicación de la encuesta a sus estudiantes, la cual establece sus criterios con referencia a las enseñanzas que reciben.

