



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Sede Santiago

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y
HUMANIDADES ESCUELA DE POS GRADO

EL USO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADO EN EL
MÉTODO POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
ARITMÉTICOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS
ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO “B” DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA
“NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES” DEL DISTRITO
DE ANDRÉS AVELINO CÁCERES DE AYACUCHO - 2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN DOCENCIA,
CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN

AUTOR:

Bach. JESÚS LUIS PURILLA VELARDE

ASESOR:

Dr. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA YUPANQUI

AYACUCHO — PERÚ

2018

Jurado Evaluador

Dr. SEGUNDO ARTIDORO DÍAZ FLORES
PRESIDENTE

Dr. WILSON RETAMOZO GÁLVEZ
SECRETARIO

Dr. EPIFANIO VALENZUELA TOMAIRO
MIEMBRO

Dr. MIGUEL ÁNGEL GARCIA YUPANQUI
ASESOR

AGRADECIMIENTO

A esta casa superior de estudios por permitirme alcanzar mi anhelo profesional y formalizar el resultado de mi proyecto profesional.

A todos los formadores de esta casa superior de estudios y posibilitaron con la concreción de mi proyecto profesional.

A cada uno de mis seres queridos familiares de mi entorno familiar, por concederme su tolerancia, afecto y permanente apoyo hasta alcanzar mis metas.

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a los seres que más amo: a mis padres: Martha Beatriz Velarde Tello y Maximiliano Manuel Purilla Cáceres, porque ellos han dado razón a mi vida

A mí querido amigo Víctor Paucar Michue por permitirme aprender más de la vida a su lado.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la aplicación de la estrategia didáctica basado en el método Polya para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos en el Área de Matemática de los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” del Distrito de Andrés Avelino Cáceres de Ayacucho, en el año 2017. La metodología utilizada es de nivel cuantitativo y de tipo cuasi experimental, puesto que se trabajó con grupo control y experimental. En la aplicación de la prueba de pre test aplicada al grupo de Control y Experimental los resultados fueron homogéneos con calificaciones desaprobatorias; sin embargo, en la prueba de post test observamos que en el grupo de Experimento se ubican las calificaciones más elevadas alcanzando la nota 19 y en el grupo control la calificación más elevada es de 15. Este rango diferencial de calificaciones en cuatro puntos, está influido por la propuesta de mejora de la estrategia didáctica propuesta. Por lo que concluimos que la propuesta metodológica de George Polya, como estrategia didáctica, en las acciones pedagógicas influye favorablemente en el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas de los estudiantes de Educación Secundaria en el Área de Matemática de la I.E. “Nuestra Señora de las Mercedes”

Palabras claves: Estrategia didáctica, método Polya, resolución problemática.

ABSTRACT

The present investigation has like objective the application of the didactic strategy based on the Polya method to improve the learning in the resolution of arithmetic problems in the Area of Mathematics of the students of the Third Degree "B" of Secondary Education of the Public Educational Institution " Our Lady of the Mercedes "of the District of Andrés Avelino Cáceres de Ayacucho, in the year 2017. The methodology used is of quantitative level and of quasi-experimental type, since it was worked with control and experimental group. In the application of the pre-test test applied to the Control and Experimental group, the results were homogeneous with disapproval ratings; however, in the post test test we observed that in the Experiment group the highest scores are located reaching the score of 19 and in the control group the highest score is 15. This differential range of grades in four points is influenced for the proposed improvement of the proposed teaching strategy. Therefore, we conclude that the methodological proposal of George Polya, as a didactic strategy, in pedagogical actions favorably influences the development of the competences and mathematical abilities of Secondary Education students in the Mathematics Area of the I.E. "Our Lady of the Mercedes"

Keywords: Didactic strategy, Polya method, problematic resolution.

CONTENIDO

Jurado evaluador de tesis	. ii
Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria	. iv
Resumen.....	v
Abstract	. vi
Contenido.....	cii
Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO:.....	9
2.1. Bases teóricas relacionadas con el estudio:	9
2.2. Referencial teórico — conceptual	.12
2.3. HIPÓTESIS:.....	33
2.4.....	VARI
ABLES:.....	34
III. METODOLOGÍA:	. 35
3.1. Tipo y nivel de investigación:.....	35
3.2. Diseño de la investigación:.....	35
3.3. Población y muestra:.....	36
3.4. TABLA N° 05: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES:	38
3.5. Técnicas e instrumentos:.....	40
3.6. Plan de análisis:	.42
3.7. Matriz de consistencia:.....	43
IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN:	. 45
4.1. RESULTADOS.....	45
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	51
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	55
ANEXOS:.....	58

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

<i>CUADRO N° 01. Cuadro de competencias y capacidades matemáticas...</i>	26
<i>CUADRO N° 02. Estándares de aprendizaje...</i>	32
<i>TABLA N° 01. Población de estudio</i>	36
<i>TABLA N° 02. Muestra de estudio</i>	37
<i>CUADRO N° 03. Operacionalización de variables e indicadores...</i>	38
...	
<i>TABLA N° 03. Resultados de la validación del cuestionario...</i>	41
<i>CUADRO N° 04. Matriz de consistencia...</i>	43
...	
<i>TABLA N° 04. Distribución de la pre test grupo de control...</i>	45
<i>GRÁFICO N° 01. Histograma de la tabla 04...</i>	46
...	
<i>GRÁFICO N° 02. Diagrama de porcentajes</i>	46
<i>TABLA N° 05. Cuadro de Pre test Grupo Experimental...</i>	47
...	
<i>GRÁFICO N° 03. Histograma de la tabla 05...</i>	47
...	
<i>GRÁFICO N° 04. Diagrama de porcentajes</i>	48
<i>TABLA N° 06. Cuadro de Post test Grupo Control...</i>	48
<i>GRÁFICO N° 05. Histograma de la tabla 06...</i>	49
<i>GRÁFICO N° 06. Diagrama de porcentajes</i>	49
<i>TABLA N° 7. Cuadro de Post test Grupo Experimental...</i>	50
<i>GRÁFICO N° 07. Histograma de la tabla 07...</i>	50
...	
<i>GRÁFICO N° 08. Diagrama de porcentajes</i>	51
<i>TABLA N° 08. Cuadro de análisis de resultados</i>	51
<i>ANEXO 1. Resultados de las pruebas pre test y post test</i>	38

I. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es una habilidad básica para la vida, que implica un pensamiento crítico, y lleva al individuo a la planeación de unas estrategias para alcanzar una meta. De acuerdo la entidad National Council of Teachers of Mathematics (NTCM), la resolución de problemas juega un papel importante en la comprensión de las matemáticas, resolver un problema significa un reto intelectual para los estudiantes. (Keller, 1998, p. 14)

De otra parte, la metacognición es vista como “un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes debe poner en práctica para un continuo autoexamen, autocontrol, autorregulación y autocorrección de su pensamiento” (Modelo Pedagógico Gimnasio Campestre, 2013, p. 87). Así mismo, ésta exige procesos de evaluación y autoevaluación diferentes que correspondan a la naturaleza propia y enseñable de esta competencia. Sin embargo, procesos como: la auto-regulación, planeación y monitoreo que se relacionan con la metacognición no son percibidos por una parte de los estudiantes como habilidades intrínsecas al aprendizaje de las matemáticas, estas son necesarias dentro del proceso de resolución de problemas.

En ese orden de ideas, si se ponen juntos el concepto de resolución de problemas, como una habilidad para la vida, y la metacognición, como un proceso que puede “contribuir a mejorar la manera de cómo afrontar el mundo” (Woods 1998, p.87), el proceso de enseñanza aprendizaje se complejiza aún más. Es por ello que se hace necesario buscar estrategias que ayuden a los estudiantes a tener una mejor aplicación de sus procesos meta- cognitivos en la resolución de problemas. Particularmente, en quinto grado se pretende equilibrar las rutinas y habilidades que les permitan a los estudiantes desempeñarse efectivamente en su vida escolar. Por lo tanto, “la apropiación de procesos de monitoreo y control en la re- solución de problemas

podría garantizar una motivación intrínseca que le permita a los estudiantes ser flexibles y adaptarse a las exigencias actuales” (Modelo Pedagógico Gimnasio Campestre, p.19)

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la pregunta de investigación ¿Cuáles son los procesos cognitivos aplicados por los estudiantes del Tercer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Nuestra Señora de las Mercedes” al solucionar problemas de situaciones de cantidad? Los objetivos de este trabajo investigativo fueron determinar los procesos cognitivos utilizados por los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria al solucionar problemas de situaciones de cantidad; identificar las limitaciones en los estudiantes del Tercer Grado en los pasos para resolver problemas en situaciones de cantidad; construir un modelo de seguimiento de procesos cognitivos en los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria al resolver problemas de situaciones de cantidad; finalmente analizar las diferentes formas de ejecución del modelo de seguimiento de procesos cognitivos desarrollados por los estudiantes del Tercer Grado de Secundaria al resolver problemas de situaciones de cantidad.

Un problema es una situación que ubica a quien lo resuelve ante la necesidad de desplegar su actividad cognitiva en un intento de búsqueda de estrategias, de elaboración de conjeturas y toma de decisiones (Azcue, 2006, p. 77). En términos generales, “un problema surge cuando existen obstáculos entre una situación dada y la situación a la que se quiere llegar, es querer encontrar un camino para poder llegar del estado actual al estado final, o al que se quiere obtener” (Torres, 2011, p. 64). El poder ayudar a que los estudiantes resuelvan problemas debe ser una de las tareas más importantes del docente de matemáticas. En ese orden de ideas, el docente debe buscar estrategias para que los estudiantes resuelvan problemas en diferentes contextos. Con el enfoque del Modelo Pedagógico del Colegio se pretende que los estudiantes resuelvan problemas a partir del desarrollo de sus competencias.

La solución de problemas es un complejo constructo, que cumple el doble y poderoso papel de aliado y/o enemigo en materia de enseñanza, ya que interfiere directamente en los procesos de enseñanza- aprendizaje, y por tanto en los niveles de desarrollo alcanzados por el alumno. Generalmente, para resolver un problema se necesitan de una serie de pasos o procedimientos heurísticos que, así sea inconscientemente, un individuo debe tener en cuenta para llegar a la posible solución del mismo (Balletero, 2002. p. 35).

1.1. PLANEAMIENTO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Caracterización del problema

En tiempos actuales, la Matemática como ciencia viene aportando poderosamente en el desarrollo de la humanidad; por lo que es menester difundir el grado de aceptación de esta ciencia, por parte de los estudiantes, para identificar las limitaciones que generan el logro de mejores logros de aprendizaje.

La ciencia Matemática se ha transformado en una disciplina muy compleja para el desarrollo de saberes de los estudiantes y la sociedad ha superado esta adversidad para los estudiantes como un martirio inevitable para alcanzar un saber útil. El proceso de enseñanza - aprendizaje debe dejar de ser un castigo y convertirse en un espacio y momento de disfrute e intercambio afectivo entre el docente y el estudiante (López y Parra, 2014, p. 75).

Estudios anteriores han comprobado que la actitud de los estudiantes con respecto al área Matemática, es de rechazo que son generados principalmente, por factores familiares, sociales, psicopedagógicos y porque los estudiantes no le dedican horas extras a este curso en a nivel nacional.

De igual forma la enseñanza actual de la Matemática no tiene una relación adecuada para un aprendizaje significativo, ya que los estudiantes aún aprenden en forma mecánica. Por estas razones es un tormento para muchos estudiantes, el temor al fracaso en el aprendizaje de la Matemática ya que no aplican una metodología adecuada para el desarrollo de las competencias matemáticas, teniendo como resultados estudiantes menos competentes. No se relacionan los temas de matemática con los temas de la vida diaria del educando.

Por ello en este estudio investigativo, según el Currículo Nacional de este año, se ha elegido uno de los temas más importantes de la matemática actual que está relacionado a la competencia *resuelve problemas de cantidad*. La resolución de problemas a través de

métodos y técnicas tradicionales aplicados hasta la actualidad no son los más eficientes, ya que, en la enseñanza tradicional, son numerosos los errores recurrentes que cometen los estudiantes, escapando a los esfuerzos de los docentes por evitarlos y corregirlos (López y Parra, 2014, p. 75).

Los estudiantes presentan dificultades concernientes a la utilización de las operaciones aritméticas más elementales en problemas prácticos que involucran la definición de números reales, sus propiedades y aplicaciones, la potenciación y radicación, aun cuando saben aplicar perfectamente los algoritmos de resolución de problemas, se reencuentran estas dificultades en la introducción de una escritura literal para valores numéricos y en los comienzos del álgebra (Miguel De Guzmán, 2000, p. 63).

Cuando los estudiantes resuelven situaciones problemáticas, por tratar de llegar a la respuesta no verifican que la solución hallada sea la del sistema, es decir hay una desarticulación entre el objeto sistema de ecuaciones lineales y el conjunto solución del mismo. Las dificultades en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones tienen diversos orígenes, por una parte, por la complejidad de la Matemática que se presentan en la resolución del sistema de ecuaciones lineales, y por otra parte, debido a la conceptualización de problemas contextualizados del sistema de números reales y solución de los mismos.

Por tales razones proponemos aplicar el método de George Polya, que se fundamenta en la resolución de problemas para ser utilizado en el desarrollo de las capacidades del área Matemática, aplicándolo en la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes”. De esta manera aprender el Sistema de números reales a base de problemas modelos planteados como base del conocimiento teórico.

El punto de partida consiste en analizar los elementos que intervienen en la resolución de un problema matemático de nivel escolar. Luego analizamos el

manejo de los textos

en el lenguaje usual, necesario para una traducción adecuada al lenguaje matemático, con estrategias creativas para afrontar problemas, la construcción de algoritmos para resolver problemas y por último, la estimación como instrumento que permita realizar un manejo rápido y efectivo en la resolución de problemas propuestos. Por tal razón, esta propuesta metodológica para los docentes permita mejorar los logros de aprendizaje en los estudiantes las competencias y capacidades del área Matemática de una manera efectiva, constatando e informando el resultado cognitivo de los estudiantes a partir de la resolución de problemas, a través de actividades estratégicas, manejo de procesos para la estimación y construcción de algoritmos que permita al estudiante emplear la metodología de George Polya que posibilitará la aplicación del razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas propuestos. Este estudio investigativo pretende proponer alternativas de solución de esta problemática con una solución duradera (López y Parra, 2014, p. 48).

1.2. Enunciado del problema

Problema general:

¿Qué nivel de influencia tiene el uso de estrategias didácticas basado en los pasos del método de Polya para la resolución de problemas aritméticos en el aprendizaje de los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” de Ayacucho, en el periodo 2017?

Problemas específicos:

¿Qué grado de influencia posee el uso de los pasos de la metodología de George Polya en la resolución de problemas en los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho?

¿En qué medida la aplicación de la metodología de George Polya influye en el desarrollo de la competencia *“resuelve problemas en situaciones de cantidad”*, en los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho?

¿Qué nivel de incidencia tiene los niveles de representación de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho?

Objetivos de la investigación:

Objetivo general:

Identificar y determinar el grado de influencia del uso de estrategias didácticas basado en los pasos del método de Polya para la resolución de problemas aritméticos en el aprendizaje de los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” de Ayacucho, en el periodo 2017?

Objetivos específicos:

- Determinar el grado de influencia del uso de los pasos de la metodología de George Polya en la resolución de problemas en los estudiantes del Tercer Grado

“B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho.

- Insertar la propuesta metodológica de Polya en las sesiones del área Matemática para el desarrollo de la competencia *“resuelve problemas en situaciones de cantidad”*, en los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho.
- Identificar y determinar el grado de incidencia de los niveles de representación de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho.

Justificación de la investigación

El presente estudio investigativo toma importancia porque:

(HUARANCCA, 2016):

- Los estudiantes resolverán de forma consistente y razonada problemas de cantidad utilizando el método de George Polya.
- Los estudiantes valorarán el desarrollo de sus competencias matemáticas, críticamente.
- Mostrarán constante interés por el progreso sus capacidades, relacionadas al desarrollo del razonamiento matemático que resulten un beneficio particular.
- Emplearán la Matemática para fortalecer el pensamiento creativo y crítico al resolver problemas del diario vivir.
- Tomarán las competencias matemáticas de acuerdo a sus necesidades y su validez para solucionar problemas desde su contexto.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1. Bases teóricas relacionadas con el estudio:

Antecedentes internacionales

El método de George Pólya basado en solución de problemas en el análisis y dominio de la integral definida, de la Universidad de la Ualle, programa de maestría en docencia

— Colombia, Bogotá llega a la conclusión: “Una de las mayores dificultades que enfrenta un estudiante del grupo 07 de segundo semestre de Ingeniería de la Universidad de la Ualle, que no está acostumbrado a solucionar problemas es al planteamiento del mismo” (Cortés y Galindo, 2007).

La tesis “Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social”, precisa las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas (Gómez, 2005).

El objeto de este trabajo es determinar la interacción entre saber hacer (acción) y saber ser (afecto) en el aprendizaje de la matemática en grupos de fracaso escolar en contextos socialmente excluidos. Esta investigación se identifica en el marco de la investigación didáctica de la Matemática desde el punto de vista psicológico y sociológico, en particular relacionado a las limitaciones del aprendizaje generadas a los aspectos afectivos y culturales de los estudiantes sobre la matemática, y tiene en cuenta el contexto (sociocultural) usual en el que tiene lugar el aprendizaje. Se indagan las reacciones emocionales de los individuos a la luz del contexto sociocultural de la práctica, donde cognición y afectos se entretajan. El trabajo toma una orientación cualitativa por tratarse de un estudio descriptivo-interpretativo de las interrelaciones condición y afecto. Para tipificar estas interrelaciones se ha adoptado una perspectiva holística. Para ello, se ha elaborado un diseño en el que se combinan las técnicas propias de la etnografía con las de estudio de casos, así como la reflexión sobre la propia acción.

Antecedentes nacionales

Ramírez t2007), en su Tesis de Doctorado: Estrategias didácticas para una enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas — En el caso de los estudiantes de —Didáctica de la matemática III de la Especialidad Primaria de EAP de Educación de la UNMSM. Concluye:

Con respecto a esta tesis los estudiantes de educación primaria realizan un curso donde trabajan con unidades relacionadas a estrategias didácticas para la enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas. El análisis de numerosos problemas matemáticos en el informe de este trabajo de investigación, nos lleva a concluir que un problema es un conjunto de proposiciones que requiere sobre todo para su solución del análisis del lenguaje usual y del conocimiento de conceptos matemáticos específicos, pero también, tanto de una documentada base de datos, con problemas modelo para resolver por razonamiento analógico, como de un conjunto de estrategias de representación para enfrentar problemas nuevos. Además, siempre y cuando no aceptemos el uso irrestricto de la calculadora, son también necesarios el conocimiento de los algoritmos para resolver las operaciones indicadas o al menos, el conocimiento del cálculo mental para resolver ágilmente sin necesidad de aplicar la técnica operativa por escrito.

Llanos t2005) en su investigación, concluye que “La enseñanza personalizada a través de módulos auto educativos y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de Santa manifiesta que existe diferencia altamente significativa entre el rendimiento académico a corto plazo logrado por los estudiantes expuestos a la enseñanza personalizada a través de módulos auto educativos

y el de los estudiantes que estuvieron bajo la acción del método tradicional de enseñanza de la matemática ”

Pizano t2005) en su tesis “Validación de un módulo auto instructivo para capacitar a docentes en servicio sin título profesional” concluye: “La investigación realizada ha demostrado la factibilidad de capacitar pedagógicamente a los docentes no titulados a través de un conjunto de materiales educativos impresos, conformando un módulo auto instructivo sometido a un proceso de validación previa”

Esta conclusión se considera como una alternativa de solución al grave problema del pésimo servicio educativo en las entidades públicas del sector educación.

Antecedentes locales

Morales t2016), en su tesis “Aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas geométricos de los estudiantes de la I.E. “Melitón Carbajal”, afirma en sus conclusiones que: “los estudiantes resuelven problemas geométricos con mayor significancia cuando se proponen situaciones reales, es decir, problemas que datan de la realidad, de carácter contextual y de necesidad próxima al estudiante”

La conclusión de esta investigación resalta que para la mejor comprensión del problema, una buena formulación y ejecución así como una buena retrospectiva, el problema debe ser de carácter concreto, real y de necesidad verdadera. Esa es la razón más convincente para empezar una matemática mejor valorada.

2.2. Referencial teórico —

conceptual *George Polya y su*

método Definición de método

Mario Pereche, en su tesis “Métodos y técnicas en disciplinas contemporáneas”, precisa: “Método, es el conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan para llegar a un objetivo preciso, el método por lo general representa un medio instrumental por el cual se realizan las obras que cotidianamente se hacen. Cualquier proceso de la vida requiere de un método para funcionar, la etimología de la palabra nos indica que proviene de un grafema griego que quiere decir Vía, por lo que nos indica que es un camino obligatorio para hacer cualquier acto. El uso de esta palabra es casi coloquial, su uso en cualquier oración indica que existe un procedimiento que seguir si se desea llegar al final de la operación. Si nos paseamos por los diferentes campos de la ciencia nos encontramos con todo un trayecto empírico de creación de métodos para resolver problemas (Pereche, p. 12). Entonces, método es considerado un conjunto de recursos sistemáticos que permiten alcanzar un objetivo, y que para el logro del objetivo es necesario recorrer un camino donde se muestren los procesos.

Método de George 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.

Características del método de George Polya

Según George Polya (1974) caracteriza de la siguiente forma:

Es racional, es decir, para resolver problemas es necesario utilizar el razonamiento lógico. Por ser objetivo conduce a una respuesta concreta a la resolución de problemas de una forma adecuada y significativa. Es sistemático, porque se recorren pasos para resolver problemas de matemáticas en forma sistemática.

Es flexible, es decir, pese ser un método que posee momentos ordenados, éstos pueden suprimirse de acuerdo a las necesidades del sujeto, lo importante es perfeccionar y complementar lo planificado

Método de Resolución de Problemas de George Polya

En forma tradicional se entiende este método como el “arte de resolver problemas”

Glaeser (2009), en su estudio concluye que: En Didáctica de la Matemática referimos a problemas, relacionamos con la heurística. Un problema difiere de los ejercicios pero que se relacionan con los algoritmos. ¿Qué es la heurística? La heurística normativa

desarrollada por George Polya, procuró difundir el arte de resolver los problemas y aportó a la heurística normativa de manera significativa.

¿Cómo proponer y solucionar problemas?

En toda situación, si existe gran problema provoca una gran solución, pero en la solución de todo problema, existen estrategias diversas que de todas maneras llegan a una misma conclusión.

George Polya (1974) afirma que: “El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo”

Resultados experimentales de esta característica, a determinada edad, determinan una inclinación o preferencia al trabajo intelectual e imprime una huella indeleble a nivel mental y en la conducta del estudiante.

Por lo antedicho, un docente del área Matemática posee una gran ocasión. Si los estudiantes invierten su tiempo en el ejercicio matemático a través de operaciones rutinarias, arrebatará el interés e impedirá el progreso intelectual y eliminará alcanzar el crecimiento de muchos talentos matemáticos.

Al contrario, si se provoca la curiosidad del estudiante proponiendo problemas necesarios y útiles para el desarrollo del pensamiento matemático les ayuda a solucionarlos a través de cuestiones motivadoras, motivándolos en el desarrollo del pensamiento autónomo y proporciona muchos recursos a utilizar.

George Polya (1974) afirma; “Un estudiante cuyos estudios incluyan cierto grado de matemáticas tiene también una particular oportunidad. Dicha oportunidad se pierde, claro está, si ve las matemáticas como una materia de la que tiene que presentar un examen final y de la cual no volverá a ocuparse una vez pasado éste.”

El autor evoca la época en que él era estudiante, un estudiante muy acucioso, deseoso de incidir en la Matemática y la Física. Acudía a conferencias, explorada diversos libros, trataba de asimilar soluciones en los hechos hallados, pero siempre se presentaba interrogantes.

En la actualidad, definitivamente los aportes Polya genera el crecimiento del pensamiento matemático a través de sus libros que se han convertido en un aporte valioso en la Historia de la Matemática. Asimismo, es recordado por sus sabias enseñanzas de los tópicos matemáticos en el nivel superior. Desea que resulte de utilidad a aquellos maestros que quieren desarrollar las aptitudes de sus estudiantes para resolver problemas, y para aquellos estudiantes ansiosos de desarrollar sus propias aptitudes.

Pese a que el presente libro pone especial atención a los requerimientos de los estudiantes y maestros de matemáticas, debería de despertar el interés de todos aquellos interesados en los caminos y medios de la invención y del descubrimiento.

Tal interés puede ser mayor que el que uno puede sospechar sin reflexión previa. El espacio dedicado en los periódicos y revistas a los crucigramas y otros acertijos parece demostrar que el público dedica un cierto tiempo a resolver problemas sin ningún interés práctico. Detrás del deseo de resolver este o aquel problema que no aporta ventaja material alguna, debe haber una honda curiosidad, un deseo de comprender los caminos y medios, los motivos y procedimientos de la solución.

Las páginas que siguen, escritas en forma un tanto concisa y, en la medida de lo posible, en forma sencilla, están basadas en un serio y largo estudio de los métodos de la solución. Esta clase de estudio, llamado heurístico por algunos autores, si bien no está de moda en nuestros días, tiene un largo pasado y quizá un cierto futuro.

Estudiando los métodos de solución de problemas, percibimos otra faceta de las matemáticas. En efecto, las matemáticas presentan dos caras: por un lado, son la ciencia rigurosa de Euclides, pero también son algo más. Las matemáticas presentadas a la manera euclidiana aparecen como una ciencia sistemática, generalizadora.

Polya (1974) “La heurística tiene múltiples ramificaciones: los matemáticos, los legistas, los psicólogos, los pedagogos e incluso los filósofos pueden reclamar varias de sus partes como pertenecientes a su dominio especial”

En resumen, el autor resume: “consciente de la posibilidad de críticas provenientes de los más diversos medios y muy al tanto de sus limitaciones, se permite hacer observar que tiene cierta experiencia en la solución de problemas y en la enseñanza de matemáticas en diversos niveles.” (Comentario por investigadores)

Cuatro pasos del método de George Polya

Para resolver un problema se necesita recorrer estos 4

pasos: Según (LÓPEZ, 2015, p. 24)

Paso 1: Comprender el problema

- ¿Cuáles son los argumentos? ¿Cuál es el *resultado*? ¿Cuál es *nombre* de la función?

¿Cuál es su *tipo*?
- ¿Cuál es la *especificación* del problema? ¿Puede satisfacerse la especificación?

¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? ¿Qué restricciones se suponen sobre los argumentos y el resultado?
- ¿Puedes descomponer el problema en partes? Puede ser útil dibujar diagramas con ejemplos de argumentos y resultados.

Paso 2: Diseñar el plan de solución

- ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoces algún problema *refacioHado* con éste? ¿Conoces alguna función que te pueda ser útil? Mira atentamente el tipo y trata de recordar un problema que sea familiar y que tenga el mismo tipo o un tipo similar.
- ¿Conoces algún problema familiar con una *especificación* similar?
- He aquí un problema *relacionado* al tuyo y que ya has resuelto. ¿Puedes utilizarlo?

¿Puedes utilizar su resultado? ¿Puedes emplear su método? ¿Te hace falta introducir alguna función auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- Si no puedes resolver el problema propuesto, trata de resolver primero algún problema similar. ¿Puedes imaginarte un problema análogo un tanto más *accesible*? ¿Un problema más *general*? ¿Un problema más *particular*? ¿Un problema *análogo*?
- ¿Puede resolver una *parte* del problema? ¿Puedes deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puedes pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita?

¿Puedes cambiar la incógnita? ¿Puedes cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que estén más cercanos entre sí?
- ¿Has empleado todos los datos? ¿Has empleado todas las restricciones sobre los datos? ¿Has considerado todos los requisitos de la especificación?

Paso 3: Ejecutar el plan de solución

- Al escribir el programa, comprueba cada uno de los pasos y funciones auxiliares.
- ¿Puedes ver claramente que cada paso o función auxiliar es correcta?
- Puedes escribir el programa en *etapas*. Piensas en los diferentes *casos* en los que se divide el problema; en particular, piensas en los diferentes casos para los

datos. Puedes

pensar en el cálculo de los casos independientemente y *unirlos* para obtener el resultado final

- Puedes pensar en la solución del problema descomponiéndolo en problemas con datos más simples y uniendo las soluciones parciales para obtener la solución del problema; esto es, por *recursión*.
- En su diseño se puede usar problemas más generales o más particulares. Escribe las soluciones de estos problemas; ellas pueden servir como guía para la solución del problema original, o se pueden usar en su solución.
- ¿Puedes apoyarte en otros problemas que has resuelto? ¿Pueden usarse? ¿Pueden modificarse? ¿Pueden guiar la solución del problema original?

Paso 4: Realizar una visión retrospectiva.

- ¿Puedes comprobar el funcionamiento del programa sobre una colección de argumentos?
- ¿Puedes comprobar propiedades del programa?
- ¿Puedes escribir el programa en una forma diferente?
- ¿Puedes emplear el programa o el método en algún otro programa?

Aportes de George Polya segun Castillo (1986)

George Polya produjo una cantidad superior a 250 documentos matemáticos y tres famosos libros que impulsan una aproximación al diseño y ejecución de estrategias y en la resolución de propuestas de problemas matemáticos, entre las que se mencionan:

El reconocido libro “Cómo Plantear y Resolver Problemas” traducido a más de 15 idiomas, cuyo método considera cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas prácticos para resolver problemas.

Más de las producciones intelectuales de Polya están “Descubrimiento Matemático”, Volúmenes I y II, y Matemáticas y Razonamiento Plausible, Volúmenes I y II.

Polya, que 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.

Estos aportes son muy relevantes en el mundo de la matemática, lo catalogamos así debido a su trascendencia e implicancia, especialmente en el campo de la didáctica y especialmente en la metodología de la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Diez mandamientos de George Polya para los docentes de Matemática

1. Interésese en su materia.
2. Conozca su materia.
3. Lea el rostro de sus estudiantes; vea sus expectativas y limitaciones; practique la empatía
4. Impulse el aprendizaje donde el estudiante descubra por sí mismo.
5. Promueve el conocimiento generando espacios de cómo hacerlo, genere actitudes mentales y el hábito del trabajo racional.
6. Proponga el aprendizaje a partir de conjeturas.
7. Propicie espacios para la comprobación de sus resultados.
8. Propicie la comparación de un problema con otros similares a fin de que el estudiante relacione y simplifique la resolución ante nuevas situaciones concretas.
9. Evite mostrar todo el camino de solución a la primera, haga que sus estudiantes promuevan sus propias conjeturas, antes; propicie que ellos mismos encuentren en lo posible el camino de solución.
10. Alcance sugerencias, no haga que se lo traguen en forma forzada.

Este decálogo es utilizado en la actualidad por muchos docentes del área Matemática, desde el Nivel Inicial hasta el Nivel Superior.

Aprendizaje de la Matemática

Definición de aprendizaje según Pardo (1984)

Se define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse, no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento” Gagné (1965)

Se define como aprendizaje a “los procesos subjetivos de captación e incorporación y retención o utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”. Pérez (1988)

Factores de aprendizaje

Según Peris, (2000): “Son todas las variables o circunstancias que condicionan en mayor o menor medida el proceso de aprendizaje de la L-E (libre de educación), ya sea a favor o en contra. Con el objeto de presentar información accesible, en ocasiones se precisan sólo aquellos factores directamente relacionados con el estudiante.”

Relativamente, los siguientes factores relacionados con el estudiante, se citan los siguientes:

Memoria

Inteligencia

Expectativas del profesor, de la metodología, competencias, tareas, etc...

Atención en sesión.

Confianza en sí mismo para aprender.

En realidad, los factores no actúan por separado, sino que interactúan. Por ejemplo, una fuerte motivación predispone a una actitud positiva y a una atención duradera; la conjunción de ambas favorece el aprendizaje; los éxitos en el aprendizaje refuerzan la autoconfianza y la motivación, etc

Cabe señalar, por cierto, que algunos factores dependen de más de un participante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tomemos como ejemplo la libertad para tomar decisiones en clase: ésta depende, por un lado, del profesor y, por otro, de las autoridades del centro docente. Un ejemplo de factor relacionado tanto con el alumno como con el profesor es el grado de compatibilidad entre las expectativas de éste y las de aquél; p. ej., si el método de enseñanza, el sílabo, el libro de texto... seleccionados por el profesor también le parecen adecuados al alumno, si los temas tratados en clase son de interés para ambos, etc.

Con frecuencia se debate en torno al peso específico de unos y otros factores, tratando de determinar cuáles son los más importantes. Aun reconociendo la importancia de todos los mencionados en las listas anteriores, acreditados autores convienen en que uno de los factores más decisivos en el aprendizaje de una LE es la motivación del aprendiente, es decir, el interés y el deseo de aprender la LE en cuestión y la cultura asociada a ella. Así, el éxito o el fracaso en el aprendizaje son, en buena medida, la consecuencia de una actitud positiva o negativa, según el caso, del aprendiente hacia la LE, sus hablantes y su cultura. Peris, (2000)

Características del aprendizaje

Según otros autores el aprendizaje se caracteriza:

Peris, (2000): Podemos reconocer en el aprendizaje las siguientes características:

- a) El aprendizaje requiere la presencia de un objeto de conocimiento y un sujeto dispuesto a conocerlo, motivado intrínseca y/o extrínsecamente, que participe activamente en la incorporación del contenido, pues nadie puede aprender si no lo desea.
- b) Requiere de esfuerzo mental, para acercarse al objeto a conocer, observarlo, analizarlo, sintetizarlo, comprenderlo, y de condiciones óptimas del entorno (que no exista un alto nivel de ruido o factores distractivos, por ejemplo).
- c) El nuevo conocimiento será mejor aprendido si se respetan los estilos cognitivos de quien aprende, su inteligencia predominante dentro de las inteligencias múltiples y las características de lo que se desea aprender, ya que no se aplicarán las mismas estrategias para aprender a andar en bicicleta,
- d) Se requiere, a alguien que aporte al aprendizaje, orientando al aprendiz y otorgando los recursos necesarios, y posteriormente realice un aprendizaje autónomo.
- e) Se entiende de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- f) Estos contenidos, a su vez deben ser articulados con diferentes saberes para que se logre un aprendizaje útil.

Aprendizaje de la Matemática

No todos los autores están de acuerdo en lo que significa aprender matemáticas, ni en la forma en que se produce el aprendizaje. La mayoría de los que han estudiado el aprendizaje de las matemáticas coinciden en considerar que ha habido dos enfoques principales en las respuestas a estas cuestiones.

Cuando se solicita a los docentes que opinen sobre la problemática que plantea la enseñanza de las Matemáticas en la educación básica, entre las respuestas más comunes, cabe destacar: son difíciles de enseñar; el lenguaje matemático es complejo,

formal y le cuesta dominarlo al alumno; aprenderlas requiere mucha constancia, esfuerzo y rigor; el currículo es muy amplio y no da tiempo a desarrollarlo en profundidad; el contenido ha variado en los diferentes planes de estudio pues hemos pasado de la teoría de conjuntos y la "matemática moderna", del currículo anterior, al cálculo, la resolución de problemas, las unidades de medida, geometría, etc., es decir, la "matemática clásica" del currículo actual; la enseñanza se realiza a través de la lección magistral y el método deductivo y no se utilizan de los materiales didácticos tridimensionales, multimedia, etc.; los docentes no hemos recibido una formación didáctica de base y los cursos perfeccionamiento son escasos, etc. (<http://aprendizaje.m.es/rd/Recursos/rd99/ea>)

Competencias y capacidades del área Matemática — Currículo Nacional 2017-MED
ÁREA MATEMÁTICA

La Matemática es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades. Se encuentra en constante desarrollo y reajuste y, por ello, sustenta una creciente variedad de investigaciones en las ciencias y en las tecnologías modernas, las cuales son fundamentales para el desarrollo integral del país.”

El aprendizaje de la Matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para atender e interpretar el mundo que los rodea. Desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible estrategias y conocimientos matemáticos.

El logro del Perfil de Egreso de los estudiantes de la Educación Básica requiere el desarrollo de diversas competencias. A través del Enfoque Centrado en la Resolución de

Problemas, el área Matemática promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Competencia

“Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada.”
(MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

Por lo antedicho, mostrarse competente significa combinar las características individuales, con las habilidades socioemocionales que conviertan la interacción en acciones más eficaces en interacción con los demás.

En resumen:

“Ser competente significa lograr el desarrollo de las capacidades, pero en forma articulada, no por separado, es usar las capacidades en forma combinada ante nuevas situaciones.”

Capacidades

“Las capacidades se consideran como herramientas para actuar de forma competente. Se consideran como herramientas o recursos a los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes aplican para afrontar una situación nueva. Las capacidades son operaciones menores articuladas a las competencias, que son operaciones más complejas. En cambio, los ***conocimientos*** se consideran a las teorías, conceptos y procesos heredados por la humanidad en diferentes campos del saber. La institución educativa trabaja con conocimientos propuestos por la sociedad global y por la sociedad local. De la misma manera, los estudiantes también construyen conocimientos. De ahí que el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y memorística de los conocimientos preestablecidos, Las ***habilidades*** hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras. Las ***actitudes*** son disposiciones o tendencias para actuar de acuerdo o en desacuerdo a una situación específica. Son formas habituales de pensar, sentir y comportarse de acuerdo a un sistema de valores que se va configurando a lo largo de la vida a través de las experiencias y educación recibida.” (MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

Cabe resaltar que el desarrollo de competencias y capacidades no se realizan por separado. Mostrarse competente es más que el logro de cada capacidad en forma independiente, significa utilizar las capacidades en forma combinada ante nuevas situaciones.

CUADRO N° 01

CUADRO DE COMPETENCIAS Y CAPACIDADES MATEMATICAS

COMPETENCIA	CAPACIDADES
Resuelve problemas de cantidad.	<ul style="list-style-type: none">• Traduce cantidades a expresiones numéricas.• Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.• Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.• Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none">• Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.• Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.• Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	<ul style="list-style-type: none">• Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas• Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.• Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.• Sustenta conclusiones o decisiones basado en información obtenida.
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none">• Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.• Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.• Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.• Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Competencia: Resuelve problemas de cantidad

“En esta competencia, el estudiante soluciona o propone problemas nuevos que requiera ensayar y aplicar las nociones numéricas, sus operaciones y propiedades en situaciones reales. Condiciona también analizar si la respuesta encontrada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para ello selecciona estrategias de solución, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos. El razonamiento lógico de esta competencia es utilizado cuando el estudiante en la resolución de problemas realiza comparaciones, explica mediante analogías, descubre propiedades o generaliza a partir de casos particulares o ejemplos” (MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

En esta los estudiantes, combinan el desarrollo de las siguientes

Capacidades:

- ***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 una expresión numérica dada. También implica evaluar si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.
- ***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
- ***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.
- ***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; basado en 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.

Competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

(MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

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 ello 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.

En esta competencia los estudiantes combinan el desarrollo de las siguientes

Capacidades: (MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

- ***Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:*** es decir, transforma los datos del problema, convierte los valores incógnitos y relaciones de un problema en un modelo o una expresión gráfica o algebraica que induzca la interacción entre estos elementos. 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.
- ***Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:*** significa 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

- ***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.
- ***Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:*** significa 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.

Competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

“Consiste en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias, que le permitan 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 la situación usando medidas estadísticas y probabilísticas” (MINEDU, Currículo Nacional, 2017).

En esta competencia los estudiantes, combinan el desarrollo de las siguientes

Capacidades:

- ***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.

- ***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.
- ***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.
- ***Sustenta conclusiones o decisiones con base en información obtenida:*** es decir, toma decisiones, realiza predicciones, diseña conclusiones y sustenta en base a la información adquirida del procesamiento y análisis de datos, así como de la revisión y valoración de los procesos desarrollados.

Competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

“Significa que el estudiante debe orientarse y describir la posición y el movimiento de los figuras y cuerpos geométricos y de sí mismo en el plano y espacio, observando, analizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas de dos y tres dimensiones. Debe realizar mediciones directas o indirectas del área, como el perímetro, área, volumen y capacidad de los objetos, y que logre representar formas geométricas para graficar objetos, planos y dioramas, utilizando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medición. Asimismo, diseñe trayectorias y rutas, utilizando sistemas de referencia y lenguaje geométrico (MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

En esta competencia los estudiantes generan la combinación de las siguientes

CAPACIDADES:

- ***Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:*** es decir, modelos que observen las particularidades, localización y movimiento de los objetos, mediante formas geométricas, así como los elementos y propiedades; la posición y transformaciones en el plano.
- ***Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:*** significa dar a conocer las relaciones de las figuras y cuerpos geométricos, las variaciones y posiciones en un sistema de referencia.
- ***Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio:*** significa adaptar, escoger, generar una variedad de acciones estratégicas, procesos e insumos para construir figuras y cuerpos geométricos, delinear rutas, realizar mediciones, aproximar distancias y áreas y transformar los objetos geométricos bidimensionales y tridimensionales.
- ***Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas:*** significa realizar afirmaciones respecto a las relaciones entre los elementos y las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos; sustentado en la exploración y descubrimiento. De la misma forma, argumentarlas, validarlas o cuestionarlas según su experiencia, ejemplos o contraejemplos, así como los conocimientos sobre las características y características geométricas utilizando el razonamiento generalizador o particularizador.

Estándares de aprendizaje (MINEDU, Currículo Nacional, 2017)

Son formas descriptivas del progreso de las competencias en niveles de gradual avance a lo complejo, desde el inicio del I al VII Ciclo (inicio y fin de la Educación Básica), conforme a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que avanzan en

una determinada competencia. Estas formas descriptivas son globales porque refieren de manera integrada a las capacidades matemáticas que entran en acción al solucionar problemas frente a situaciones reales.

Los estándares de aprendizaje se muestran en forma común a las modalidades y niveles de la Educación Básica. Se organizan conforme a la siguiente tabla:

CUADRO N° 02

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Nivel 8	Nivel destacado	Nivel esperado	
Nivel 7	Nivel esperado al final del ciclo V	Nivel esperado al final del ciclo <vanzado	
Nivel 6	Nivel esperado al final del ciclo VI		
Nivel 5	Nivel esperado al final del ciclo V	Nivel esperado al final del ciclo intermedio	Nivel esperado al final del ciclo V
Nivel 4	Nivel esperado al final del ciclo iv		
Nivel 3	Nivel esperado al final del ciclo III	Nivel esperado al final del ciclo inicial	
Nivel 2	Nivel esperado al final del ciclo ii		
Nivel 1	Nivel esperado al final del ciclo I		

Por lo presentado, es menester indicar que los estándares de aprendizaje no significan uniformar o estandarizar los procesos o acciones pedagógicas, es decir, no deberían ser modificados para poder alcanzar los niveles básicos del progreso de las competencias. Entonces los profesores deberán poner en movimiento distintos instrumentos pedagógicos para grupos como para individuos estudiantiles, a fin de desplegar sus estilos, intereses y talentos de aprendizaje particulares.

Desempeños

Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel.

Los desempeños se presentan en los programas curriculares de los niveles o modalidades, por edades (en el nivel inicial) o grados (en las otras modalidades y niveles de la Educación Básica), para ayudar a los docentes en la planificación y evaluación, reconociendo que dentro de un grupo de estudiantes hay una diversidad de niveles de desempeño, que pueden estar por encima o por debajo del estándar, lo cual le otorga flexibilidad

2.3. EL ÍTESIS:

Hipótesis general:

El uso de estrategias didácticas basados en el método Polya para la resolución de problemas aritméticos influye en forma favorable en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Regular del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” Ayacucho

Hipótesis específicas

- El uso de los pasos de la metodología de George Polya en la resolución de problemas influye en forma favorable en el aprendizaje de las estudiantes del

Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho.

- Los pasos de la propuesta metodológica de Polya en las sesiones del área Matemática incide en forma significativa en el desarrollo de la competencia “*resuelve problemas en situaciones de cantidad*”, en los estudiantes motivo de investigación.
- Los niveles de representación de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática dinamizan en forma relevante en la resolución de problemas en los estudiantes muestra de estudio.

2.4.VARIABLES:

Variable independiente:

El Método de Polya es aquello que permite aprender las Matemáticas siguiendo la secuencia en 4 pasos. Por cuestiones investigativas, cada uno de estos pasos consideramos los denominaremos dimensiones y con las siguientes:

Comprender el problema.

Elaborar un plan de solución.

Ejecutar el plan de solución.

Realizar una visión retrospectiva.

Variable dependiente:

Resuelve problemas de cantidad: se refiere a la capacidad en la que se manejan las cantidades, operaciones y relaciones numéricas a partir de situaciones vivenciales, para luego tomar las concretas, pasando por lo representativo y concluyendo con lo simbólico.

En esta variable se identifican las siguientes

dimensiones: Nivel vivencial.

Nivel concreto.

<" Nivel gráfico representativo.

Nivel simbólico.

III. METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y nivel de investigación:

Según Hernández Sampieri: “Este estudio investigativo corresponde a la tipología experimental, pues se realiza la manipulación de la variable independiente para comprobar las modificaciones que ocurren en la variable dependiente. El método investigativo que se aplica es el hipotético-deductivo, es decir, organiza en forma intencional las condiciones, acorde a una planificación, con el objeto de conocer las futuras causas — consecuencias, llevando al grupo de experimento, verificando los efectos en un grupo de control.” (Sampieri, 2006, p. 34)

3.2. Diseño de la investigación:

El diseño de la presente investigación pertenece al cuasi experimental, es decir, desarrolla una prueba pre test y una prueba post test, con grupo de experimento y grupo control, presenta el siguiente esquema:

PRESENTACIÓN DEL ESQUEMA

GRUPOS	PREPRUEBA	INTERVENCIÓN	POST PRUEBA
Grupo de experimento	01	X	02
Grupo de control	03		04

Dónde:

GE: Grupo de experimento

GC: Grupo de control

O Acción de Observación

I: Acción de Intervención

Acción sin intervención

3.3. Población y muestra:

Población

La población en investigación está conformada por los estudiantes del Tercer Grado Educación Secundaria pertenecientes al año académico 2017, en la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes”, de acuerdo a la tabla siguiente:

TABLA N° 01

POBLACIÓN DE ESTUDIO

GRADO Y SECCIÓN	ESTUDIANTES MATRICULADOS	ESTUDIANTES ASISTENTES
3° A	23	23
3° B	22	22
3° C	24	24
3° D	25	24
TOTAL	94	93

Muestra

La muestra es seleccionada en forma intencionada. Está conformado por grupos está predeterminada que consta de 22 estudiantes del Grupo de Experimento de la sección del 3° “B” y Grupo de Control al aula 3° “A”, seleccionado en forma aleatoria a un estudiante

de la sección 3° “A”, a fin de homogenizar el número de estudiantes por aula con los 22 estudiantes de la sección del 3° “B”, de acuerdo a la tabla siguiente:

TABLA N° 2
MUESTRA DE ESTUDIO

Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes”	
GRUPO DE CONTROL	GRUPO DE EXPERIMENTO
GRADO Y SECCIÓN: 3° “A”	GRADO Y SECCIÓN: 3° “B”
Cantidad de estudiantes	Cantidad de estudiantes
22	22

3.4. CUADRO N° 03: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES:

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
	MÉTODO DE GEORGE POLYA		La variable independiente influye en forma causal sobre la variable dependiente. En este caso la variable independiente es la Aplicación de método de George Polya.	Comprender el problema.	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer y discriminar los datos del problema. Identificar la o las incógnitas. 	✓ Si gasté la mitad de lo que no gasté y me quedan S/. 200, ¿cuánto dinero tenía al principio?
				Diseñar el plan de solución del problema	<ul style="list-style-type: none"> Contrastar los elementos o datos del problema. Proponer estrategias posibles a aplicar. Comunicar la estrategia elegida. Utilizar problemas auxiliares. 	✓ ¿Puedo resolver a través de la estrategia de ensayo y error? ✓
				Ejecutar el plan de solución elegido	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar la estrategia. Determinar la ruta de la solución. Arribar a la respuesta o solución del problema. 	Resolveré a través de un diagrama de fracciones.
				Realizar una visión retrospectiva	<ul style="list-style-type: none"> Constatar la solución o respuesta del problema. 	Comprobaré mediante las operaciones

					<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la solución o respuesta del problema. • Valorar los aciertos y errores y asumir una actitud crítica. 	aritméticas usuales.
	APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	Pólya proporciona heurísticas generales para resolver problemas de todo tipo, no sólo los matemáticos.		Nivel Vivencial	<ul style="list-style-type: none"> • Aprende la Matemática a partir de la exploración y aplicación de su cuerpo. 	✓ ¿Qué números y operaciones habrá en mi cuerpo?
Nivel Concreto				<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla las capacidades matemáticas utilizando material concreto estructurado o no estructurado. 	✓ Los números y operaciones también hay en materiales concretos.	
Nivel Gráfico				<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas matemáticos haciendo uso de esquemas, diagramas, imágenes o representaciones pictóricas. 	Los problemas también puedo resolver mediante gráficos o esquemas.	
Nivel Simbólico				<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza símbolos, códigos, fórmulas y algoritmos al resolver problemas matemáticos. 	Tradicionalmente, resuelvo a través de operaciones y algoritmos ya conocidos.	

Las dimensiones de cada una de las variables permiten identificar y precisar en forma específica el nivel de influencia de implementación de los pasos del método de Polya en el logro de aprendizajes de los estudiantes muestra de estudio.

3.5. Técnicas e instrumentos:

Se ha diseñado instrumentos de acopio de información a través prueba escrita anterior a la propuesta llamado Pre test y otra prueba denominada Post-Test a fin de contrastar en base a los resultados de ambas pruebas. De este modo determinar si la aplicación de la metodología de George Polya (variable independiente) resulta favorable en el aprendizaje de los estudiantes de la muestra.

Los instrumentos a aplicar son los siguientes:

- Pre test, aplicado a las estudiantes del grupo de Control y Grupo Experimental.
- Post test, aplicado a las estudiantes del grupo de Control y Grupo Experimental.

Validación del instrumento

Las pruebas, instrumentos de acopio de datos se validaron mediante la consulta de expertos, cuya confiabilidad se informa a continuación:

RESULTADOS:

TABLA N° 3
RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	GRADO	PUNTUACIÓN	NIVEL
1	Martín Cuervo Lira	Doctor	88	Muy bueno
2	Oscar Mitma Huamán	Magister	83	Muy bueno
3	Abdías Montalvo	Doctor	87	Excelente
		PROMEDIO	85	Muy bueno

Confiabilidad del instrumento

El grado de confiabilidad o validez del instrumento o prueba (Pre test y Post- Test) referente a la variable desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del Tercer Grado de Educación Secundaria en el Area de Matemática, se precisó con la prueba estadística inferencial Kuder Richardson en cumplimiento de la fórmula. Sampieri (2006)

$$CC = 1 - \frac{(X(n-X))}{n \cdot s}$$

Dónde:

n: valor de índice de los test.

X: es el promedio aritmético de las puntuaciones.

s : corresponde a la desviación estandarizada de las puntuaciones.

El límite estandarizado que permite la aplicación de esta medida el cálculo es: $CC = 0,87$.

3.6. Plan de análisis:

La Estadística Descriptiva e Inferencial, sostiene la recolección, análisis, procesamiento e interpretación de los contenidos de cuadros y diagramas de distribución de frecuencias, así como el uso de los estadígrafos: promedio aritmético, varianza, coeficiente de variación y desviación estándar.

La prueba T de Student es una de las que permitirá verificar la validez de las hipótesis. Asimismo, el aplicativo computacional SPSS (Statistical Package for Social Sciences) permitirá los análisis estadísticos realizados. Dichos estadísticos se han empleado, de acuerdo a las particularidades del grupo muestral y el nivel de los elementos de la investigación.

CUADRON • 04

3.7. Matriz de consistencia:

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADO EN EL MÉTODO POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO “B” DE EDUCACION SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES” — AYACUCHO - 2017

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
MÉTODO DE GEORGE POLYA	<p>Consiste en analizar y elegir diversas acciones estratégicas y adoptar el método para la Solución de Problemas de matemática.</p> <p>Es el arte de resolver problemas a fin de ayudar a los estudiantes a resolver sus problemas de manera eficaz y eficiente.</p>	<p>La efectividad del método de George Polya será medido será medido a través de la escala de medición cualitativa, haciendo uso de la observación de las estrategias didácticas en la resolución de los problemas.</p>	Comprende el problema.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los datos del problema. Identificar la o las incógnitas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente. - Muy bueno - Bueno - Regular. - Deficiente.
			Concibe el plan de solución del problema.	<ul style="list-style-type: none"> Contrastar las partes o datos del problema. Proponer estrategias posibles a aplicar Comunicar la estrategia elegida. Utlizar problemas auxiliares. 	
			Ejecuta el plan de solución elegido	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar la estrategia elegida. Determinar la ruta de la solución. Arribar al resultado del problema. 	
			Realiza una visión retrospectiva.	<ul style="list-style-type: none"> Constatar la solución o resultado del problema. Comprobar el resultado o solución del problema. Valorar los aciertos y errores y asumir una actitud crítica. 	

APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	Es el proceso a través del cual se adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, el razonamiento y la observación.	Esta variable será medida evaluando al estudiante el nivel de logro del aprendizaje de la Matemática, en función de la aplicación del método de Polya.	Nivel Vivencial.	<ul style="list-style-type: none"> Aprende la Matemática a partir de la exploración y aplicación de su cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Logrado. - En proceso. - En inicio.
			Nivel Concreto.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla las capacidades matemáticas utilizando material concreto estructurado o no estructurado. 	
			Nivel Gráfico.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas matemáticos haciendo uso de esquemas, diagramas, imágenes o representaciones pictóricas. 	
			Nivel Simbólico.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza símbolos, códigos, fórmulas y algoritmos al resolver problemas matemáticos. 	

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN:

4.1.RESULTADOS

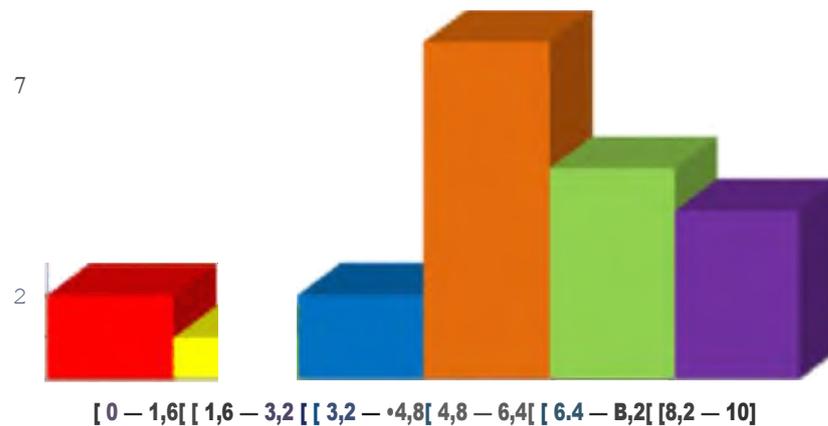
El tratamiento estadístico se realizó a través de la Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial, con los cuadros de distribución de frecuencias, los estadígrafos: media aritmética, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

Para la prueba de hipótesis se utilizó la T de Student. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa computacional SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Los estadísticos se han empleado, teniendo en cuenta las características de la muestra y el nivel de las variables.

TABLA N° 4
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE PRETEST DEL GRUPO
DE CONTROL

I,	X,	f,	F,	h,	H,	h, %	H, %	X, xf,	$(X_i - X)^2 f_i$
| 0 – 1.6|	0,8	2	2	0,09	0,09	9	9	1,6	50,40
[1.6 – 3.2[	2,4	1	3	0,05	0,14	5	14	2,4	11,70
[3,2 – 4,8[	4	2	5	0,09	0,23	9	23	8	6,62
[4,8 – 6,4[	5,6	8	13	0,36	0,59	36	59	44,8	0,39
[6,4 – 8,2[	7,2	5	18	0,23	0,82	23	82	36	9,52
[8,2 – 10]	8,8	4	22	0,18	100	18	100	35,2	35,52
		22		1,00		100		128,0	144,15

GRÁFICO N° 01: HISTOGRAMA



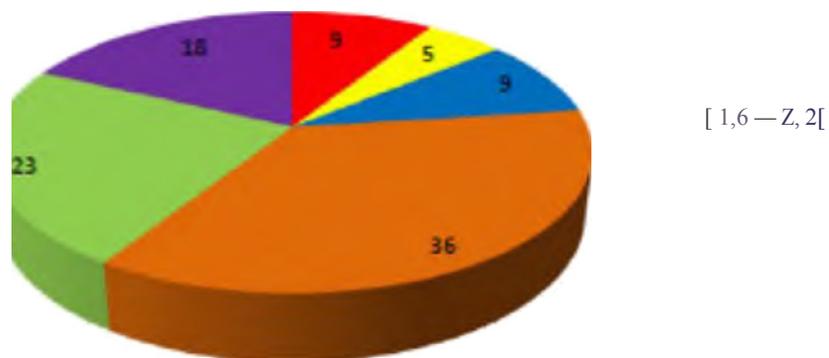
INTERPRETACIÓN

Tanto en la tabla como en el diagrama, la distribución de frecuencias muestra un mayor número de calificativos (08) son iguales o mayores que 4,8 pero menores que 6,4 ubicándose en la cuarta clase del cuadro. En tanto, el menor número de calificaciones

(1) se ubican en la segunda clase y pertenecen a puntajes mayores que 1,6 hasta los menores que 3,2.

Para mejor visualización se presenta la respecta diagramación en la forma de histograma

GRÁFICO 02: PORCENTAJES DE DISTRIBUCIÓN



INTERPRETACIÓN: El gráfico de porcentajes muestra que el 36% es el mayor índice de las calificaciones que se ubica en la cuarta clase relacionando las 8

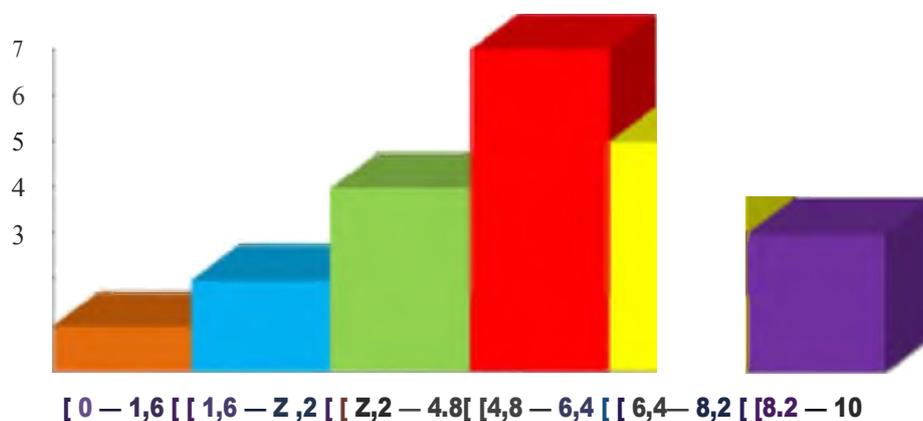
puntuaciones. Al mismo tiempo el 5% viene a ser la menor cifra porcentual en estudio perteneciente a una calificación, encontrándose en la tercera clase.

TABLA N° 5
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE PRETEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL

li	Xi	fi	Fi	hi	Hi	hi %	H_i %	$Xi Xfi$	$(Xi - X)^2 fi$
$[0$ $1,6 [$	0,8	1	1	0,05	0,05	5	5	0,8	20,07
$[1,6 -$ $3,2 [$	2,4	2	3	0,09	0,14	9	14	4,8	20,48
$[3,2 -$ $4,8 [$	4,0	4	7	0,18	0,32	18	32	16	10,24
$[4,8$ $6,4 [$	5,6	7	14	0,32	0,64	32	64	39,2	0,00
$[6,4 -$ $8,2 [$	7,2	5	19	0,23	0,87	23	87	36	12,80
$[8,2$ $10]$	8,8	3	22	0,13	1,00	13	100	26,4	30,72
		22		1,00		100		123,2	94,31

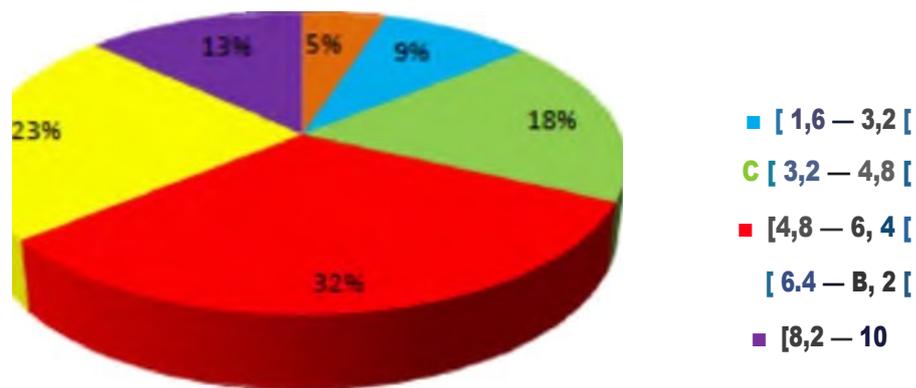
INTERPRETACIÓN. La tabla anterior muestra una distribución de frecuencias, se describe 7 estudiantes muestran la mayor puntuación (7) que son mayores o iguales que 4,8 pero inferiores que 6,4 encontrándose en la cuarta clase. Asimismo, el menor número de calificaciones (1) se encuentran en la primera clase, con puntajes mayores o iguales que 0, pero inferiores que 1,5.

GRÁFICO 03: HISTOGRAMA



INTERPRETACIÓN: En el diagrama anterior describimos que la barra más elevada es la que corresponde a la cuarta clase, donde se ubica la frecuencia de notas mayores (7) obtenidas por los estudiantes. Asimismo, las barras menores, que traducen a la menor puntuación (1) y se encuentran en la primera clase.

GRÁFICO 04: DIAGRAMA DE PORCENTAJES



INTERPRETACIÓN: En este gráfico verificamos que el mayor porcentaje es el 32% de los datos y se encuentran en la cuarta clase. Al mismo tiempo, se observa el menor porcentaje que es el 5% de la muestra se ubica en la menor frecuencia.

**TABLA N° 06
CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE POST TEST DEL GRUPO CONTROL**

Ir	Xi	fi	Fi	hr	Hr	hr %	Hr %	Xi xfi	(Xi — X) ² fi
[9 - 10]	9.5	1	1	0.05	0.05	5	5	9.5	7.95
[10 - 11 [	10.5	2	3	0.09	0.14	9	14	21	6.62
[11 - 12 [	11.5	5	8	0.23	0.37	23	37	57.5	3.36
[12 — 13[	12.5	8	16	0.36	0.73	36	73	100	0.26
[13 — 14[	13.5	4	20	0.18	0.91	18	91	54	5.57
[14 - 15]	14.5	2	22	0.09	1.00	9	100	29	9.50
		22		1,00		100		271,0	33,26

INTERPRETACIÓN. En el anterior cuadro de distribución de frecuencias, se observa que el mayor número de calificaciones (8) son mayores o iguales que 12 pero inferiores que 13 y se ubican en la cuarta clase. En tanto, el menor número de calificaciones (1), se ubican en la primera clase, siendo mayores o iguales que 9 pero inferiores que 10.

GRÁFICO 05: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE CALIFICACIONES

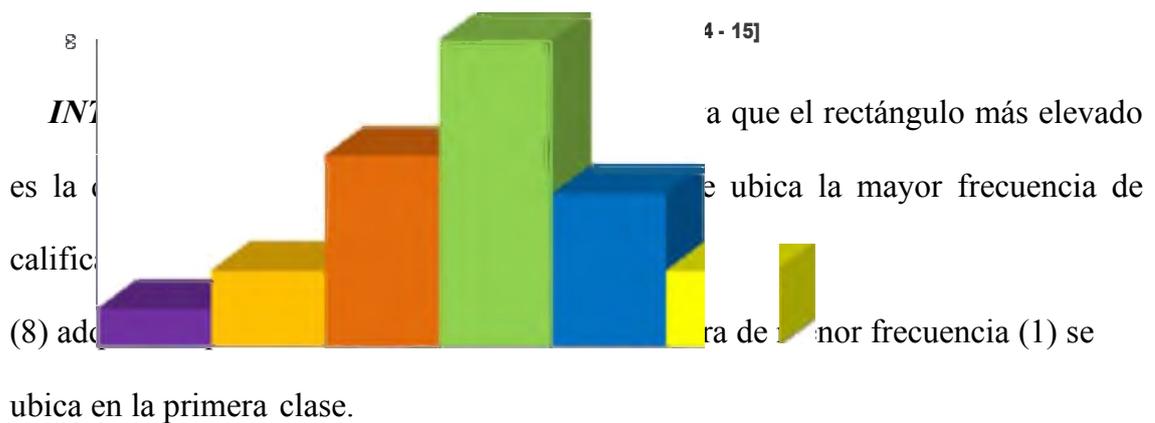
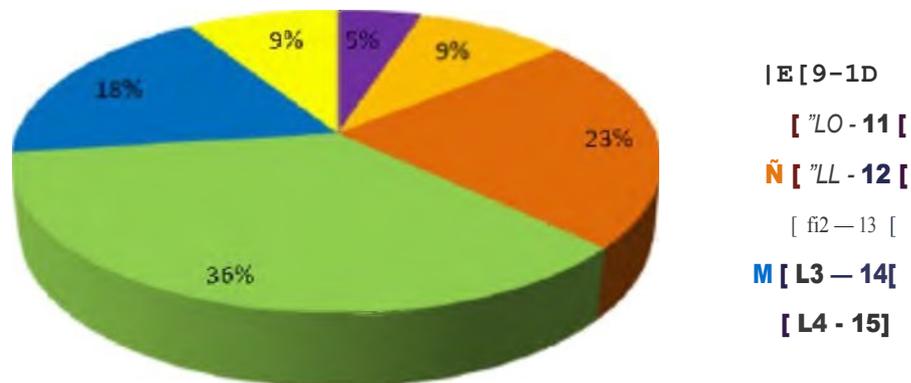


GRÁFICO 06: DIAGRAMA DE PORCENTAJES



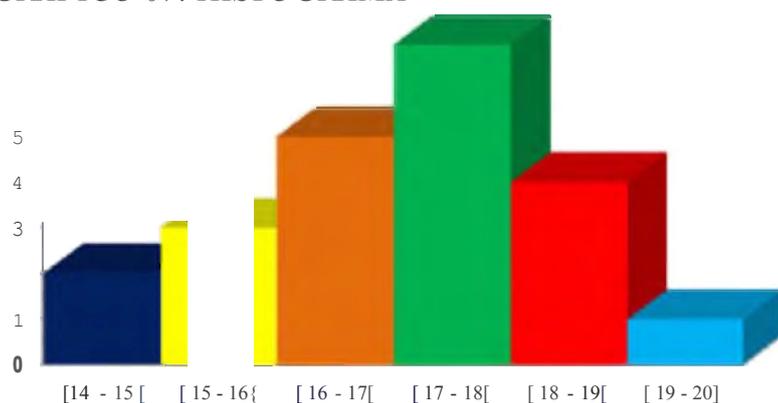
INTERPRETACIÓN: En el gráfico de porcentajes se observa que la mayor frecuencia que es el 36% de las calificaciones y se ubica en la cuarta clase. A su vez el menor porcentaje que es el 5% de las notas que se encuentran en la primera clase.

TABLA N° 07
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE POST TEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL

li	Xi	fi	Fi	hr	Hi	$\% hr$	$\% Hr$	$Xi \cdot fi$	$(Xi - X)^2 \cdot fi$
[14 - 15[	14.5	2	2	0.09	0.09	9	9	29	12.5
[15 - 16[	15.5	3	5	0.14	0.23	14	23	46.5	6.75
[16 - 17[	16.5	5	10	0.23	0.46	23	46	82.5	2.5
[17 - 18[	17.5	7	17	0.32	0.78	32	78	122.5	1.75
[18 - 19[	18.5	4	21	0.18	0.96	18	96	74	9
[19 - 20]	19.5	1	22	0.04	1.00	4	100	19.5	6.25
		22		1,00		100		374,0	32,75

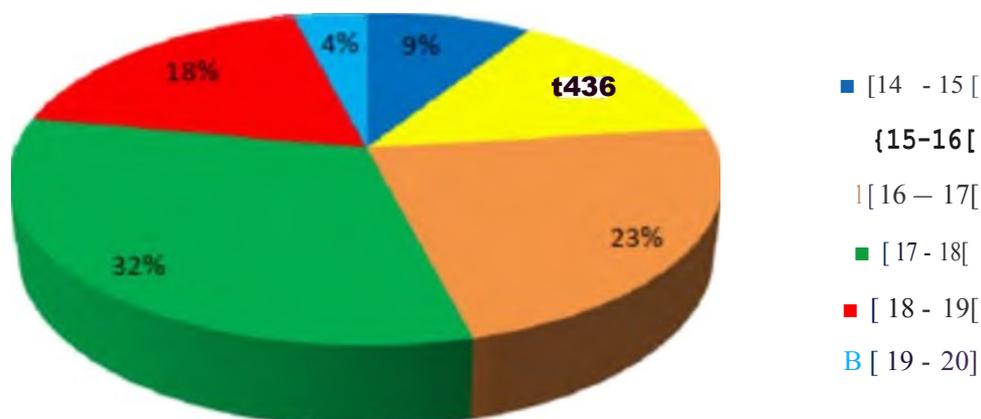
INTERPRETACIÓN: En el cuadro de distribución de frecuencias, se distingue que el mayor número de calificaciones (7) se hallan en la cuarta clase, siendo mayores o iguales que 17 pero inferiores que 18. Asimismo, se observa que el menor número de calificaciones se ubica en la sexta clase, siendo mayores o iguales que 19 e inferiores o iguales a 20.

GRÁFICO 07: HISTOGRAMA



INTERPRETACIÓN: El histograma muestra que la barra más elevada es la que pertenece a la cuarta clase donde se halla más frecuencia de calificaciones (7) alcanzadas por los estudiantes. Del mismo modo, la barra menos elevada, se ubica en la sexta clase.

6iPJ FICt1 lt8: Pt1RCENT.EJE HE FRECUENCIA!S



INTERPRETACIÓN: En este gráfico se muestra que la mayor porción del 32% de la muestra se ubica en la cuarta clase. De modo similar, la frecuencia menor que es el 4% se ubica en la sexta clase.

TABLA N° 08
CUADRO RESUMEN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

	PRE TEST		POST TEST	
	PROMEDIO	5,82	5,60	12,32	17,00
VARIANZA	5,19	4,29	1,51	1,49
DESVIACION TIPICA	2,28	2,07	1,23	1,22
COEFICIENTE	39,18%	36,96%	9,98%	7,18%

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Contrastando las calificaciones obtenidas por los estudiantes de la muestra en estudio, resumimos que, en la prueba de pre test aplicada al grupo de Control, la calificación más elevada es 10, ocurriendo un resultado similar en el grupo de

experimento, determinándose como grupos homogéneos con calificaciones desaprobatórios.

Sin embargo, en la prueba de post test observamos que en el grupo de Experimento se ubican las calificaciones más elevadas alcanzando la nota 19, que corresponde a la última clase y en el grupo control la calificación más elevada es de 15. Este rango diferencial de calificaciones en cuatro puntos en ventaja del grupo porque está influido por la propuesta que se ha insertado.

De acuerdo a los resultados mostrados en las notas de las pruebas Pre test y luego de hacer los cálculos del promedio aritmético ésta es 5,82 en el grupo control y de 5,60 en el grupo de experimento. El índice de varianza es de 5,19 en el Grupo Control y 4,29 en el Grupo de Experimento.

Las calificaciones resultantes en la prueba pre-test no resultan significativas, sin embargo, en la prueba del post-test los resultados significativamente diferenciados favorables al grupo de experimento, en particular en sus medias aritméticas.

Contrastación de hipótesis

Este estudio investigativo sustentó las siguientes hipótesis:

Hipótesis general (HG)

HG: La implementación y aplicación de estrategias didácticas basados en el método Polya para la resolución de problemas aritméticos influye en forma favorable en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Regular del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” Ayacucho.

Para realizar el contraste de la hipótesis de investigación expuesta se formula la siguiente **HIPÓTESIS NULA (H0)**:

H0: La implementación y aplicación de estrategias didácticas basados en el método Polya para la resolución de problemas aritméticos, no influye en forma favorable en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica Regular del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” Ayacucho.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

De acuerdo a los objetivos propuestos en la presente investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones finales:

1. A nivel general, la propuesta metodológica de George Polya en las acciones pedagógicas influyó favorablemente en el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas de los estudiantes de Educación Secundaria en el Área de Matemática de la I.E. “Nuestra Señora de las Mercedes”
2. De acuerdo al primer objetivo específico, la implementación de los pasos de la metodología de George Polya en la resolución de problemas favorece significativamente el logro de aprendizajes de los estudiantes del Tercer Grado “B” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública “Nuestra Señora de las Mercedes” — Ayacucho.
3. Concordante al segundo objetivo específico, la aplicación de la metodología de George Polya influye en forma muy favorable el desarrollo de la competencia ***“resuelve problemas en situaciones de cantidad”***, en los estudiantes muestra de estudio.
4. Conforme al tercer objetivo específico, las estrategias didácticas aplicadas durante el proceso de resolución de problemas permiten la mejora del logro de aprendizajes en los estudiantes del grupo experimental.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la ejecución de investigaciones con el objeto de mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes.
2. Informar a los docentes sobre los resultados de la presente investigación, con el objeto de mejorar el desempeño docente a partir de la planificación hasta la ejecución de sesiones y mejorar las estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos.
3. Informar a los padres de familia sobre los resultados de la presente investigación, con el objeto de sensibilizar a la práctica de valores en cumplimiento de las funciones y roles de padres.
4. El director, personal jerárquico, docentes y personal administrativo de la Institución Educativa “Nuestra Señora de las Mercedes” deberá generar espacios de planes de mejora de resultados a nivel de logros de aprendizaje y mostrar los resultados en las evaluaciones oficiales que el MINEDU aplica, así como en las evaluaciones internas.
5. Fomentar la socialización de experiencias de la inserción de la propuesta metodológica de Polya, a través de exposiciones, ferias, concursos, etc.
6. Consultar a expertos a fin de capacitación y asesoría especializada a los docentes para que puedan mejorar el desempeño docente respecto a la aplicación del método de George Polya.
7. Finalmente, los docentes deben dedicarse a la innovación de diversas formas de simplificación de estrategias de enseñanza de la Matemática, haciendo uso de los niveles de representación: vivencial, concreto, representativo y simbólico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Abrantes, P. (2002). La resolución de problemas en BARBA, Cosme Matemática. Editorial: Barcelona Grao, España.
- Aleksandrov A. D., Kolmogorov A. N, Laurentiev M. A. y otros. (2003). La matemática: su contenido, métodos y significado, Madrid, Alianza Editorial.
- Arroyo P. J. (1990). Módulo Auto instructivo en la enseñanza de ecuaciones de 1º y 2º grado. Módulo Auto instructivo en la enseñanza de ecuaciones de 1º y 2º grado. Educación Secundaria de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada de Chiclayo, Perú
- Azcue, M., Diez, M. L., Lucanera, V., Scandrolí, N., (Agosto de 2002). Resolución de un problema complejo utilizando un elemento de naturaleza heurística. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Ballesteros, S, (2002). Resolución de problemas y motivación en espacios virtuales. Propuesta de una línea de investigación. Universidad de Salamanca.
- Barbara, R. (1993): El desarrollo cognitivo en el contexto social, México: Ediciones Paidós, 1er. Edición.
- Brissiaud, R. (1985) Psicología de la Matemática. Madrid: Visor.
- Burns W. (1972) Didáctica en el aprendizaje de los escolar y módulo Autoinstructivo Cadenillas, J., Reyes, M. (1997). Matemática para Educación Primaria III.
- Cascallana, M. (2006). Iniciación a la Matemática: Materiales y recursos didácticos. Madrid, España: Santillana, 2001, Primera Edición.
- Cervantes, P. R. (2000). Teoría de la Educación. Ciudad: Lima -Perú. Editorial: San Marcos
- Cortes, M., Galindo, N. (2007) tesis del modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida. Bogotá.
- D'amore, B. (2006). Didáctica de la matemática. Cooperativa Editorial Magisterio. Primera Edición.
- De Guzmán, M. (1984), "Juegos matemáticos en la enseñanza", en Sociedad canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton (ed.), Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Santa Cruz de Tenerife, Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton
- Gascon, J. (2000). Estudiar matemática. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Ciudad de Barcelona: Editorial Horsori.

- Gomes, I. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático.* Ciudad: España, Editorial: Narcea S.A.
- Guerrero, S., Coriet, M. y Gutiérrez, Á. (2000). *Aprendizaje de las matemáticas para el siglo XXI.* Ciudad: Barcelona - España, Editorial: Grao de Serveis Pedagógicas.
- Gutiérrez, V. (2003). *Didáctica de la matemática.*
- Keller, R. y Concannon T, (1998). *Enseñanza de habilidades para resolver problemas.* Centro para la enseñanza y el aprendizaje. Universidad de Carolina del Norte en Chapel.
- Kuro S. G. *Ecuaciones Algebraicas de Grado Arbitrario.* Editorial MIR. Ciudad: Moscú.
- Llanos (2005) “La enseñanza personalizada a través de módulos auto educativos y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de Santa.
- Miller, Ch., Heeren, V., Hornsby, J. (2006). *Matemática: Razonamiento y Aplicaciones.* Naucalpan de Juárez, México : Pearson Educación.
- Ministerio De Educación (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica Regular.* Ciudad: Lima- Perú.
- Miranda, A., Fortes. (2000). *Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas,* Málaga Ediciones Aljibes.
- Morales (2016), en su tesis “Aplicación del Método de Polya en la resolución de problemas geométricos de los estudiantes de la I.E. “Melitón Carbajal, Ayacucho, Perú.
- Pardo (2001) *Investigación de Problemas de Aprendizaje de la Matemática.*
- Peña, J. (2003). *Didáctica de la Matemática: búsqueda de relaciones y contextualización de problemas.*
- Peris, E. M. (2000): «La enseñanza centrada en el alumno: algo más que una propuesta políticamente correcta». *Frecuencia-L*, 13: 3-29.
- Piaget, J.G. (1978). *La Enseñanza de las Matemáticas Modernas.* Editorial: Alianza. Ciudad: Madrid.
- Pizano (2005) en su tesis “Validación de un módulo auto instructivo para capacitar a docentes en servicio sin título profesional”
- Polya, G. (1974). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* Editorial: Trillas, Ciudad: México.
- Ramírez, (2007), Tesis Doctoral: “Estrategias didácticas para una enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas” Facultad de Educación de la UNMSM. Lima.
- Rojo, A. (1973). *Algebra II.* 13a.ed. Buenos aires, Ateneo
- Sabino C. (1992) *el proceso de la investigación científica.* Ed. Panamericano, Bogotá, y Ed. Lumen, Buenos Aires.

- Sampieri R. H., Collado C. F. y Baptista P.L. (2006) metodología de investigación. McGraw-Hill, México: Cuarta Edición.
- Skemp, Richard. (1993). Psicología de aprendizaje de la matemática. Madrid Edit. Marota s.l.
- St, Yves, Aurite. (1988). Psicología de la Enseñanza —Aprendizaje enfoque Individual y de grupos. Editorial: Trellas. Ciudad: México.
- Vila, A. (2004). Matemáticas para aprender a pensar, el papel de las creencias en la resolución de problemas. Editores: Narcea. España
- Yukavetsky, G. (2001). La elaboración de un módulo instruccional. Universidad de Puerto Rico en Humacao: Centro de Competencias de la Comunicación.

ANEXOS:

ANEXO 1: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PRE TEST Y POST TEST

Ord.	GRUPO DE CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
1.	15	14	11	15
2.	15	12	11	16
3.	13	14	13	17
4.	14	13	14	16
5.	14	15	04	18
6.	15	15	10	14
7.	15	12	10	15
8.	15	11	08	14
9.	15	13	13	16
10.	15	14	13	17
11.	15	13	08	14
12.	15	14	14	16
13.	15	15	13	15
14.	16	12	14	17
15.	16	13	15	18
16.	17	14	11	15
17.	17	11	09	14
18.	18	12	11	14
19.	19	10	08	15
20.	09	13	14	15
21.	09	14	13	17
22.	10	15	12	19

ANEXO 2: PRUEBA PRE TEST

1. Un carpintero hizo cierto número de mesas. Vende 70 y le quedan por vender más de la mitad. Hace después 6 mesas más y vende 36, quedándole menos de 42 mesas por vender.
¿Cuántas mesas ha hecho el carpintero?
2. Paola le da a Gloria tantos soles como Gloria tenía. Luego Gloria le da a Paola tantos soles como Paola tenía en ese momento. Ahora cada una de ellas tiene 18 soles. ¿Cuántos soles tenía Paola al principio?
3. Los números a partir de 1 son arreglados en cuatro columnas como se muestra a continuación:

A	B	C	D
1	2	3	4
8	7	6	5
9	10	11	12
		14	13

¿En qué columna debe aparecer el número 2021?

4. Laura compra manzanas a 3 por S/. 2,50 y las vende a 2 por S/. 2,50. Un día ella obtuvo una ganancia de S/. 10 ¿Cuántas manzanas vendió Laura ese día?
5. Un campesino tiene en su corral, solo gallinas y conejos. En total hay en el corral 22 cabezas y 56 patas. **¿Cuántos conejos hay en su corral?**
6. Un alambre cuya longitud es un número entero puede ser doblado, en partes iguales, de las siguientes formas:



Si se sabe que la longitud en centímetros de cada uno de estos segmentos de las figuras es un número entero mayor que 3 cm.

- a) ¿Cuál es la menor longitud que puede tener el alambre?
- b) Construye un problema similar que tenga como respuesta 80 cm de longitud mínima de alambre.

7. Halla un número entre 50 y 100 tal que, si le restamos 3 y luego lo dividimos por 5, su resultado es múltiplo de 7. ¿Cuántas soluciones hay?

8. Supongamos que te dieran a elegir entre los dos empleos siguientes:

*" EMPLEO A: Sueldo inicial S/. 1000 mensuales, con un aumento de S/. 200 cada mes.

*" EMPLEO B: Sueldo inicial S/. 500 quincenales, con un aumento de S/. 50 cada quincena.

¿Cuál empleo es más conveniente económicamente y por qué?

9. En un salón de clase donde hay menos de 50 estudiantes se sabe que la séptima parte de los estudiantes usan anteojos y que la sexta parte pertenecen al Club de Matemática.

a) ¿Cuántos estudiantes de la clase no usan anteojos?

b) ¿Qué otras preguntas se pueden formular partiendo de esta situación? Elabora y resuelve al menos dos preguntas que utilicen los datos presentados.

10. Los 14 dígitos del número de una tarjeta de crédito deben escribirse en las casillas que se muestran a continuación

9 x 7

Si la suma de los dígitos que ocupan tres casillas consecutivas cualesquiera, debe ser siempre 20. Entonces, ¿cuál debe ser el valor de x?

ANEXO 2: PRUEBA POST TEST

1. Dos jarras, con capacidad de 600 ml cada una, contienen jugo de naranja. Se ha llenado — de una de las jarras y $\frac{2}{3}$ de la otra jarra. Se añade agua hasta llenar cada una de las jarras completamente, y luego se vacía el contenido de las dos jarras en una vasija grande. ¿Qué fracción del líquido en la vasija grande es jugo de naranja?
2. Cinco amigos compiten en un torneo de dardos. Cada uno de ellos tiene dos dardos para lanzar al mismo blanco circular, y el puntaje de cada uno es la suma de los dos puntajes de las regiones donde llegan los dos dardos que lanzó. Los puntajes asociados a las regiones son números enteros del 1 al 10 y cada lanzamiento llega a una región de diferente valor. Los puntajes obtenidos son: Alicia 16 puntos, Benjamín 4 puntos, Carla 7 puntos, David 10 puntos y Eugenia 18 puntos. ¿Cuál de ellos lanzó el dardo que llegó a la región que vale 6 puntos?
3. Félix viajó en su automóvil a la ciudad de Huancayo, recorriendo la distancia de 300 kilómetros. Durante el recorrido fue intercambiando adecuadamente las cuatro llantas más la de repuesto, con el objeto de que las cinco llantas se desgasten igualmente. ¿Qué distancia, en kilómetros, recorrió cada llanta en promedio?
4. En una tienda se venden sólo bicicletas y triciclos. Si en total se cuentan 38 pedales y 45 ruedas. ¿Cuántos triciclos hay?
5. Ruth deja su teléfono celular siempre prendido. Si su teléfono celular está prendido, pero ella no lo está usando, la pila durará 24 horas. Si lo está usando de manera constante, la pila durará 3 horas. Desde la última vez que recargó la pila, su teléfono ha estado prendido 9 horas, y durante este lapso ella lo ha usado durante 60 minutos. Si no vuelve a usar el teléfono, pero lo deja prendido. ¿Cuántas horas más le durará la pila?
6. Se arreglan los números naturales consecutivos en columnas de la siguiente manera: un número en la primera columna, tres en la segunda, cinco en la tercera, y así sucesivamente, tal como se aprecia en el diagrama. ¿Cuál es la suma de los números de décima columna?

		()		de la
				la
3	7	13		la
4	8	14		
	9	15		

7. EL PROBLEMA DE LOS 4 CUATROS

Coloque los signos de las cuatro operaciones fundamentales (+, -, ^, =) intercalándolos entre cuatro cifras 4. Si es necesario, colocar paréntesis para que el resultado de las operaciones sea el número que está a la derecha del signo igual.

La siguiente línea nos muestra un ejemplo:

$$(4 \boxed{\times} 4) \boxed{-} (4 \boxed{-t-} 4) = 15$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 1$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 2$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 3$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 4$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 5$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 6$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 7$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 8$$

$$4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 \boxed{\quad} 4 = 9$$

8. Observe la forma como se han dispuesto los números en el arreglo que muestra la figura:

A	B	C	D	E	F	G
1		2		3		4
	7		6		5	
8		9		10		11
	14		13		12	

Si se continúa el proceso, ¿debajo de qué letra debe aparecer escrito el número 2017?

9. Un comerciante compra 30 jarrones a S/. 24 cada uno. Después de vender 18 jarrones, con una ganancia de S/. 15 por jarrón, se le rompieron ocho. ¿A cómo vendió cada uno de los jarrones restantes si resultó ganando un total de S/. 374?

10. Ernesto gasta $\frac{1}{3}$ de su dinero, luego gasta $\frac{1}{4}$ del resto y por último gasta $\frac{1}{5}$ del nuevo resto.

Si al final le quedaron 360 soles. ¿Qué cantidad de dinero, en soles, gastó en total Ernesto?

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Investigador presentando la estrategia metodológica de Polya para resolver problemas aritméticos.



Momento de socialización y sistematización de experiencia metodológica de Polya con la profesora de aula.



Estudiantes aplicando la experiencia metodológica de Polya para que las estudiantes expongan a sus compañeras, en plenaria.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Escuela Profesional de Educación

Título del Proyecto: EL USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADO EN EL MÉTODO POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO "B" DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA "NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES" DEL DISTRITO DE ANDRÉS AVELINO CACERES DE AYACUCHO

Bach. Jesús Luis PURILLA VELARDE

Lista de Expertos para validación de encuesta de satisfacción:

Nro.	Nº Apellidos y Nombres	Grado Académico	Especialidad	Cargo	Institución	Firma
1.	AGUIRRE CARBAJAL, Roger	Magister	Matemática - Física	Docente	Independiente	
2.	NAVARRCMENENDEZ, Ri Jack	Magister	físico - Matemático	Docente	Independiente	
3.	LEÓN HUILLCAPURE, Rubén	Magíster	Matemática - Física	Docente Estable	IESPP "Nstra Sra. de Lourdes"	



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
 T. H. D. 4MO. K.

ESCIKL. 4PRNFKSI€NnI. DMF. DT?C. 4CCÓN

E \ ulutacún dt rxprilus

! t zruído presfesional, usted he mdo inviladrs a />srctij>ar on el proceso de cveLuacit\N de un instrumento pura inveclij;aiución en huozanue. E: a razón a ello se ic alcanza el cnctr zzoento motivo de evaluación y ol presente lón>uito qu aurvirá pera qua usted pucJa hacernos llopar sus apri>cút<ionca pura cuda item del instrumento de nvestigación.

Agrzidocmns de unlomanu .• is upurtec que permilirún validar el inclrumento y obtcz er inlómación ”Alida. enserio ruquen te gira Inda invo•iigación

A coníinuación, sirvn»e i<I<nli licnr el itezo o pregunta y contexto marcando con un axpa on la casilla que uatcd con•derc cnnvoniene y aderr \a pum du hacernu<i hogar alguno c>trn apreciación on I<i columna do obscr'vactence.

N°	Vnlldre de eontsniao		ValiMag de con9truEto		Validez du criterio		Observaciones (t•m en la* categoría»
	El Item corresponde a alguna dlmensldn de la varlablr		El ítem contrIDu§'e a medir el indlc•dor planteado		El Item permite clasificar a los *ujetos en la* categoría»		
	SI	No	si	No	SI	No	

5 | 4 | | |



Meg. Roger AGtJTR RE COR BAJAI.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES

Facultad de Psicología

ESCUELA DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN

Evaluación de expertos

Estimado Profesor, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento de investigación en ciencias humanas. Por favor, ayude a la elaboración del instrumento de evaluación y el presente formato que se le adjunta para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información útil. Este criterio es requerido para todo el instrumento.

A continuación, síncrono identificar el ítem y conteste marcando con un aso en la columna que usted considere. Únicamente y además puede marcar alguna otra categoría en la columna 4c correspondiente a su criterio.

N° de ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	El ítem corresponde a alguna dimensión de la variable		El ítem contribuye a medir el indicador planteado		El ítem permite clasificar a los sujetos en las categorías		
	Si	No	Si	No	Si	No	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	


 Mag. Ricardo



IVL h T LI L LL
C'FIIMIsO1"E
ESCLIEÍA P RO FE SIONAL DE EDUCA CIÓN

Evaluación de expertos

El presente es un instrumento de evaluación de un instrumento para investigación en humanos. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacer llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida. **criterio requerido** yartt toda **investigación**.

A continuación, sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un «pa» en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacer alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

N° de ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
2	✓				✓		
3				✓	✓		
4			✓		✓		
5			✓		✓		
6			✓		✓		
7			✓		✓		
10			✓		✓		

Mag. Rubén A. LEÓN HUILLCAPURI

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

DREA : Ayacucho
 UGEL : Huamanga
INSTITUCION EDUCATIVA : “Nuestra Señora de las Mercedes”
 ÁREA : Matemática
TÍTULO DE LA SESIÓN : CONOCIENDO LA FERRETERÍA
DOCENTE : JESUS LUIS PURILLA VELARDE
GRADO Y SECCIÓN : 3° “C”
 FECHA : 19/10/16



APRENDIZAJES FUNDAMENTALES: NÚMEROS RACIONALES EN SU FORMA FRACCIONARIA Y DECIMAL.

Tiempo: 90 min

1. Aprendizaje esperado:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas	Evalúa el uso de los números racionales en su forma fraccionaria (en todos sus significados) y/o decimal, en diversas situaciones realistas.
	Razona y argumenta	Justifica cuando un número racional en su expresión fraccionaria o decimal es mayor o menor que otro.

2. Secuencia didáctica

MOMENTOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS
Inicio	<p>1. El docente saluda, da la bienvenida a los estudiantes y procede a repartir las fichas de trabajo. Luego, escribe en la pizarra: ¿Qué artículos sueles encontrar en una ferretería? y solicita a los estudiantes que reflexionen y den ejemplos de los artículos que se venden en ella. El docente anota las participaciones espontáneas.</p> <p>2. El docente solicita a los estudiantes que se organicen en pares y que procedan a observar la imagen de la ficha “Conociendo la ferretería”, que dialoguen y desarrollen las preguntas propuestas, por espacio de 5 min.</p> <p>Mientras el docente procede a pegar en la pizarra la imagen referida la ferretería, donde se puede observar los datos requeridos en las preguntas de la ficha.</p> <p>El docente reparte tarjetas de colores u hojas bond a las mesas de trabajo y asigna a cada equipo las preguntas a desarrollar en la tarjeta, los cuales pasaran a pegarlas en la pizarra cuando el docente lo solicite.</p>  <p>El docente con ayuda de un papelógrafo coloca las preguntas sobre la pizarra y solicita a los equipos que peguen las respuestas, solo de las preguntas asignadas:</p> <p>W ¿Qué artículos no sueles encontrar en una ferretería? W ¿Qué herramienta usarlas para cortar madera? “ ¿Qué herramienta usarlas para clavar clavos en una madera?</p>	<p>Pizarra, plumones</p> <p>Imagen impresa o digital</p>

	¿Qué herramienta usarlas para realizar perforaciones en madera o metal?	
--	---	--

MOMENTOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS
	<p>¿Qué artículo te permite determinar el diámetro de esas perforaciones? ¿En qué medidas suelen vender esos artículos en la ferretería? El docente repasa las preguntas con la participación de todos sin juzgar la validez o no de las mismas El docente con ayuda de un papelógrafo pega en la pizarra la siguiente situación problemática que corresponde a la última pregunta de la sección inicial (se solicita que los estudiantes lean la pg 2 de la ficha).</p> <p>Uno de los artículos que se vende en la ferretería son las brocas. Las venden por estuche o por unidad. Se encuentra un estuche con cuatro brocas, la más gruesa mide 1/2" y la más delgada 1/8" de diámetro. ¿Qué medidas podrían tener las otras dos?</p> <p>El docente toma nota debajo de la situación presentada las diversas respuestas brindadas por los estudiantes ¿Cuál de las respuestas brindadas será la correcta? Lo dejamos con un gran signo de interrogación.</p> <p>3. El docente procede a señalar el propósito de la sesión: Se trabajará los números racionales en sus diversas formas sea como fraccionario, decimal o porcentaje aplicado a diferentes situaciones reales y su respectivo ordenamiento mayor o menor que.</p>	<p>Tarjetas, plumones, masking.</p>
<p>Desarrollo</p>	<p><u>Iniciamos la resolución de la situación problemática utilizando los pasos de Pólvora:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • COMPRESIÓN DEL PROBLEMA: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿qué nos piden?, ¿Es suficiente los datos que nos dan ?, ¿qué tema aplico y qué conoces de ella? ¿Podría enunciar el problema con tus propias palabras? De las respuestas dadas por las estudiantes el docente pega en la pizarra la siguiente pregunta, como conclusión de la primera parte. ¿Cómo hacemos para determinar que número racional es mayor o menor el otro? ¿Cuáles números hay entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{8}$? • CONCEBIR UN PLAN: ¿ alguna vez resolviste un problema parecido?, ¿Conoces alguna teoría, propiedad o fórmula que pueda ser útil?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? (utilizando ya definiciones). ¿cómo resolverían el problema? ¿habrá una sola forma de resolver? ¿es necesario alguna estrategia? Por experiencia de la sesión anterior los estudiantes pueden decir homogenizando o multiplicación cruzada , entre otros, se toma nota de las ideas fuerza y se procede a colocar las siguientes fichas en la pizarra. • EJECUCIÓN DEL PLAN: ¿Pueden demostrar que su planteamiento es correcto?, ¿Pueden hacerlo? ¿y por la otra forma de resolución también es correcta? ¿por qué? ¿cuánto sale en ambos casos? Con ayuda de las estudiantes y realizando preguntas de reflexión se procede a ordenar en 1er lugar por homogenización. 1ro: Se obtiene que el mínimo número que contiene a 4 , 2 y 8 es el número 8, procedemos a homogenizar denominadores multiplicando por un mismo número *tanto al numerador ,como al denominador. <p>Procedemos a ordenar de acuerdo a sus numeradores de menor a</p>	<p>Teoría básica de la Ficha</p> <p>Tarjetas de colores</p>

	mayor.	
--	---------------	--



MOMENTOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS
	<p>3 3x2 6</p> <p style="text-align: center;"> $3 < \frac{3}{4}$ </p> <p>2do.- Otra forma es convertir las fracciones a números decimales, sugerimos uso de la calculadora y se verifica el orden.</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{3}{10} = 0.38$ $\frac{1}{2} = 0.5$ $\frac{3}{4} = 0.76$ </p> <p>3ro: Lo ordenamos en una recta numérica.</p> <p style="text-align: center;">¿Qué número es mayor, $\frac{3}{10}$ o $\frac{1}{8}$?</p> <p>AHORA LO HACES TÚ, VAMOS TÚ PUEDES: El docente reparte tarjetas de colores a los diferentes equipos de trabajo y les da 5 minutos para que los estudiantes encuentren la respuesta mientras el docente los monitorea y asesora. Cumplido el tiempo, a la cuenta de tres un representante de cada grupo levantará la tarjeta con la respuesta y el docente invitará a dos estudiantes de diferentes grupos a pasar a la pizarra y explicar su desarrollo en paralelo. Al concluir el docente redondea las</p> <p>estrategias presentadas. Rp 8 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • EXAMINAR EL PLAN: ¿Puedes verificar el resultado en el problema que nos dan?, ¿Puedes verificar el razonamiento?, ¿se pudo obtener el resultado en las dos formas diferente?, ¿Puedes emplear el método en algún otro problema? ¿Qué aprendimos del problema? ¿puedes crear uno parecido? El docente pregunta. <p style="text-align: center;">¿ Cuántos números habrá entre, $\frac{3}{10}$ y $\frac{1}{8}$?</p> <p>A través de la lluvia de ideas el docente explica el concepto de densidad .</p> <ul style="list-style-type: none"> • La propiedad de densidad nos indica que para cualquier pareja de números racionales (fracciones) • existe otro número racional (fracción) situado entre los dos en la recta real. <p style="text-align: center;">Rta: Entre $\frac{3}{10}$ y $\frac{1}{8}$ existen infinitos números, se aclara la situación</p>	<p>Ficha</p>

--	--	--

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 4}{2 \times 4} = \frac{4}{8}$$

$$\frac{3}{8} < \frac{4}{8} < \frac{6}{8}$$

$$\frac{3}{8} < \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{8} < \frac{1}{2} < \frac{4}{8}$$

¿Qué número es mayor, $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{8}$?

ta.: $\frac{1}{2} < \frac{1}{8}$

MOMENTOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS
	<p>A continuación, en equipos de 4 estudiantes, el docente indica que cada uno de ellos analice uno de los problemas resueltos, prestando mucha atención a lo que solicitan y cuál es el proceso de resolución que sigue, para de esta manera explicárselo a sus otros 3 compañeros. El docente puede explicar alguno de los problemas por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.</p> <p>El docente puede resolver algún ejercicio por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.</p> <p>A manera de práctica (evaluación formativa), las estudiantes resolverán los demás problemas de la ficha. El docente les indica que pueden realizar consultas sobre aclaración de preguntas. Se les recomienda escribir con letra legible, finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan al docente su hoja de respuestas con sus datos respectivos.</p>	Problemas propuestos de la Ficha
Cierre	<p>El docente podría aplicar la heteroevaluación haciendo una retroalimentación adecuada, o podría aplicar la coevaluación o autoevaluación para lograr la participación de los estudiantes y desarrollar su capacidad crítica. Se solicita que sigan practicando de manera autónoma con los problemas propuestos que no fueron abordados en la clase.</p> <p>M ¿Qué aprendí hoy?</p> <p>¿Cómo usamos el ordenamiento de los números racionales en nuestra vida cotidiana?</p> <p>¿Cómo pude superar las dificultades presentadas?</p> <p>El docente cierra la sesión con ideas fuerza de lo tratado.</p>	Cuaderno, Problemas propuestos de la ficha

3. Evaluación

CAPACIDAD	INDICADORES
Comunica y representa ideas matemáticas	Evalúa el uso de los números racionales en su forma fraccionaria (en todos sus significados), decimal o porcentaje, en diversas situaciones realistas.
Comunica y representa ideas matemáticas	Justifica cuando un número racional en su expresión fraccionaria o decimal es mayor o menor que otro.

BIBLIOGRAFIA:

- Matemática 3° sec. Manuel Coveñas Naquiche
- Matemática 3° sec. Alfonso Rojas Puémape.
- Matemática 3° sec. MINEDU (texto y cuaderno de trabajo)

ANEXO:

HOJA DE PRÁCTICA TEXTO DEL MINEDU

Prs/ Giovanna Prefrill Jr.
Asesora de Matemáticas
I.E. "N.S.M."

Ing. JESUS LUIS PURIL1A VELARDE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02

DREA : Ayacucho
 UGEL : Huamanga
 INSTITUCION EDUCATIVA : "Nuestra Señora de las Mercedes"
 ÁREA : Matemática
 TÍTULO DE LA SESIÓN : GENERANDO LA CULTURA DE AHORRO.
 DOCENTE: : JESUS LUIS PURILLA VELARDE
 GRADO Y SECCIÓN : 3° "C"
 FECHA : 26/10/2016
 APRENDIZAJES FUNDAMENTALES: RESOLVER EJERCICIOS Y PROBLEMAS CON FRACCIONES.



COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	Expresa matemáticamente situaciones de contexto real.
	Elabora y usa estrategias	Emplea estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros, para resolver problemas que combinen las cuatro operaciones con fracciones.
	Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Argumenta que dos números racionales son simétricos cuando tienen el mismo valor absoluto.

SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS
Inicio	<p>La docente saluda y responde el saludo de sus estudiantes, conversando sobre el valor de la responsabilidad en el cumplimiento de las indicaciones y el cumplimiento de tareas oportunamente.</p> <p>En esta sesión también practicaremos el respeto, escuchando la opinión de la compañera, realizar críticas constructivas y llegar a acuerdos consensuados por el bien del equipo. Pues son dos ingredientes importantes para lograr los aprendizajes el día de hoy.</p> <p>A través de la lluvia de ideas recoge los aprendizajes previos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué entienden por fracciones ? - ¿Qué idea tienes de clases y operar con fracciones ? <p>Luego escribe las respuestas más relevantes en la pizarra::</p> <p>Se pega en la pizarra un cartel con la siguiente situación problemática:</p> <p>El Sr. Pérez recibió su sueldo del mes y dispuso que $\frac{3}{7}$ se destine para la educación de sus hijos, $\frac{1}{7}$ para alimentación, $\frac{1}{5}$ para atención médica y el resto para el ahorro. a. ¿Qué parte del sueldo fue destinado para el ahorro? b. ¿En cuánto se debe incrementar lo dispuesto para alimentación para que sumado con lo dispuesto para atención médica se iguale a lo dispuesto para educación? c. Si el sueldo del Sr. Pérez es de s/. 2 100.00. ¿Cuándo destina para el ahorro?</p> <p>Aquí es un muy buen momento para recoger los aprendizajes previos de los estudiantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿cómo lo expresarías matemáticamente? 2. ¿cuáles serían las incógnitas? 3. ¿cómo resolverlas el problema? 	<p>Pizarra, Cartel. Cinta maskintape. Plumones Papelotes</p> <p>HOJA DE PRACTICA</p>

	<p>a) $\frac{3}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{5} = \frac{20+7}{7*5} = \frac{27}{35}$ ahorra: $\frac{8}{35}$</p> <p>b) $300 + 420 = 720$; $900 - 720 = S/. 180.00$</p> <p>c) $900 + 300 + 420 = 1620$ entonces ahorra: $2100 - 1620 = S/.480.00$</p>	
	<p>EXAMINAR EL PLAN:</p> <p>¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿se pudo obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema? ¿Qué aprendimos del problema? ¿puedes crear uno parecido?.</p> <p>A continuación vamos a poner en práctica toda nuestra capacidad para resolver situaciones problemáticas. Formaremos grupos de 4 integrantes y se les entregará una hoja con problemas para ser resueltos por ellas, para ello tendrán un tiempo de 45 minutos.</p> <p>Al finalizar el tiempo recogeré las fichas de trabajo para su posterior revisión y calificación.</p> <p>Para la evaluación aplicaré la heteroevaluación, la coevaluación o autoevaluación para lograr la participación de los estudiantes en forma activa</p>	
<p>Cierre</p>	<p>Se recomienda a los estudiantes resolver los problemas propuestos que no pudieron ser resueltos en el tiempo asignado.</p> <p>Para la metacognición se les lanzará las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué dificultades tuviste en esta sesión? ¿Cómo te has sentido con la sesión realizada? ¿Qué estrategia utilizaste para resolver situaciones problemáticas con operaciones con fracciones? <p>El docente cierra la sesión con ideas fuerza de lo tratado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las operaciones que se pueden realizar con los números racionales son: suma, resta, multiplicación y división. - Las operaciones fracciones se utilizan en muchas situaciones de la vida real. 	<p>Lista de cotejo Ficha de metacognición</p>

BIBLIOGRAFÍA:

- Matemática 3º sec. Manuei Coveñas Naquiche
- Matemática 3º sec. Alfonso Rojas Puémape.
- Matemática 3º sec. MINEDU (texto y cuaderno de trabajo)

ANEXO:

FICHA DE TRABAJO
TEXTO DEL MINEDU



Ing. JESSIE P. RIVERA



profesora de Matemáticas
 I.E. "N.S.M."

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03



DREA : Ayacucho
UGEL : Huamanga
INSTITUCION EDUCATIVA : “Nuestra Señora de las Mercedes”
ÁREA : Matemática
TÍTULO DE LA SESIÓN : PROPORCIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN
SALUDABLE DOCENTE : JESUS LUIS PURILLA VELARDE
GRADO Y SECCIÓN : 3° “C”
FECHA : 09/11/16
APRENDIZAJES FUNDAMENTALES: MAGNITUDES DIRECTA E INVERSAMENTE PROPORCIONALES

1. Aprendizaje esperado

Competencia	Capacidad	Indicador
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE CANTIDAD	Matematiza situaciones	Organiza datos a partir de vincular información en situaciones magnitudes directa e inversamente proporcionales y reparto directa e inversamente proporcional, plantea un modelo de proporcionalidad
	Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa en qué situaciones se emplea la proporcionalidad.
		Emplea esquemas para organizar y reconocer relaciones directa o inversamente proporcionales entre magnitudes.
Elabora y usa estrategias	Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros al resolver problemas de proporcionalidad.	

2. Secuencia didáctica

MOMENTOS

ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES

RECURSOS

- El docente saluda a sus estudiantes, y manifiesta que alcanzar los aprendizajes previstos requiere del entusiasmo, empeño, orden y responsabilidad de cada estudiante.
- Luego se les muestra el siguiente caso:

Pizarra, plumones, masking.

LA PROPORCIONALIDAD EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO NATURAL. CL BOCA SHI

El hokasii es un sistema de preparación de abono orgánico de origen japonés que puede requerir no más de 10 a 15 días para estar listo para su aplicación; sin embargo, es mejor si se aplica después de los 25 días, para dar tiempo a que sufra un proceso de maduración. El hokasii significa fermento (no obstante es un tipo de compost) y se considera provechoso porque sale rápido, utiliza diversos materiales en cantidades adecuadas para obtener un producto equilibrado y se obtiene de un proceso natural.

Inicio



Imagen impresa o pizarra

	<p style="text-align: center;">Materia prima para producir 60 sacos de bocashi</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">CALIDAD</th> <th style="text-align: left;">FIJACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td>Sacos de cascarilla de arroz</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sacos de semolina de arroz</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Sacos de tierra de ronsuMo</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Voces, demora de nnonnn o Oe Doce</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Litros de melaza</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>Litros de agua (cantidad aproximada)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Leer más: http://www.monografias.com/trabajos96/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos.shtml#preparacion#ccz40f#m08Xc</p> <p>Raymundo requiere para abonar sus tierras de cultivo 150 sacos de abono, pero dispone solo de 20 sacos de cascarilla de arroz y 8 de semolina de arroz. Le alcanzará para producir la cantidad de abono deseado? ¿Cuánto le faltará?</p> <p>A partir del caso presentado el docente pregunta a la clase; los estudiantes responde a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o ¿Qué es lo que quiere hacer Raymundo? o ¿Qué se necesita para calcular la cantidad de semolina y cascarilla de arroz para obtener 150 sacos de abono? o ¿Para qué requiere saber eso? <p>Las estudiantes participan con ideas orientadas a la resolución de las preguntas, el docente toma nota de las participaciones voluntarias. El docente presenta y comunica el propósito de la sesión: hoy aprenderán identificar magnitudes directa e inversamente proporcionales y a resolver situaciones vinculadas a mezclas.</p>	CALIDAD	FIJACIÓN	18	Sacos de cascarilla de arroz	3	Sacos de semolina de arroz	24	Sacos de tierra de ronsuMo	9	Voces, demora de nnonnn o Oe Doce	30	Litros de melaza	400	Litros de agua (cantidad aproximada)	Ficha 1
CALIDAD	FIJACIÓN															
18	Sacos de cascarilla de arroz															
3	Sacos de semolina de arroz															
24	Sacos de tierra de ronsuMo															
9	Voces, demora de nnonnn o Oe Doce															
30	Litros de melaza															
400	Litros de agua (cantidad aproximada)															
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Enseguida se plantea una dinámica con el objetivo de formar los equipos colaborativos. Cada equipo elige un coordinador, quien asume la responsabilidad de informar todo lo concerniente a la participación de sus compañeros. Para ello empleará una lista de cotejo supervisado en todo momento por el docente. <p>El docente aborda el campo temático a través de una hoja impresa que se les entregará.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente indica a cada estudiante que analice los problemas resueltos n° 4 y 5, revisando sobre todo, cuál es el proceso de resolución seguido. Los estudiantes intercambian ideas de resolución en el momento de analicemos y manifiestan los argumentos del proceso de resolución. El docente resuelve algunos de los problemas propuestos, elige aquellos que presenten mayor grado de dificultad o puedan ser más significativos. utilizando los 4 pasos de Pólya: <p>COMPRESION DEL PROBLEMA:</p> <p>¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿qué nos piden?, ¿ los datos son suficientes para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente? ¿de qué figura se trata? ¿qué conoces de ella? ¿Podría enunciar el problema con tus propias palabras?</p> <p>CONCEBIR UN PLAN:</p>	Ficha 1 Material impreso														

	<p>¿alguna vez resolviste un problema parecido?, ¿Has visto el mismo problema forma ligeramente diferente?, ¿Conoces algún teorema, propiedad, fórmula que pueda ser útil?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? (utilizando ya definiciones). ¿cómo resolverían el problema? ¿habrá una sola forma de resolver? ¿es necesario alguna estrategia</p> <p>EJECUCIÓN DEL PLAN:</p> <p>¿Pueden ver claramente que el paso es correcto?, ¿Pueden demostrarlo? ¿y por la otra forma de resolución también es correcta? ¿por qué? ¿cuánto sale en ambos casos?</p> <p>EXAMINAR EL PLAN:</p> <p>¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿se pudo obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?,</p> <p>¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema? ¿Qué aprendimos del problema? ¿puedes crear uno parecido?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se acompaña a las estudiantes absolviendo sus dudas y se les motiva a seguir aprendiendo. <p>Practicamos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se propone a los estudiantes resolver en sus respectivos equipos los problemas propuestos (es importante respetar el estilo de aprendizaje de cada estudiante). • Se les indica que tendrán un tiempo determinado, además podrán realizar consultas referidas al desarrollo de las preguntas. Se les recuerda escribir con letra legible. • Concluida la actividad el estudiante entrega su hoja de respuestas para la revisión y corrección de la práctica, el docente emplea el manual de corrección que incluye las claves y los criterios de corrección para las preguntas abiertas. 	<p>Problemas propuestos de la Ficha</p>
<p>Cierre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja a los estudiantes como actividad de reforzamiento la resolución de los problemas propuestos que no fueron abordados en la práctica. <p>Se pregunta a los estudiantes lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> o ¿Cómo se reconocen dos magnitudes directamente proporcionales? O ¿Cómo se reconocen dos magnitudes inversamente proporcionales? O ¿Es importante distinguir esta relación entre magnitudes? <p>El docente cierra la sesión con ideas fuerza de lo tratado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las magnitudes directamente proporcionales tienen el mismo sentido de crecimiento o decrecimiento. • Las magnitudes inversamente proporcionales tienen sentidos opuestos de crecimiento o decrecimiento. • En las magnitudes directamente proporcionales, el cociente es constante. • En las magnitudes inversamente proporcionales el producto es constante. 	<p>Cuaderno del área</p>

3. Evaluación

CAPACIDAD	INDICADORES	PREGUNTAS
Matematiza situaciones	Organiza datos a partir de vincular información en situaciones de mezcla, aleación y desplazamiento de móviles y plantea un modelo de proporcionalidad	1, 9
Comunica y representa ideas matemáticas	Expresa en qué situaciones se emplea la proporcionalidad.	4
	Emplea esquemas para organizar y reconocer relaciones directa o inversamente proporcionales entre magnitudes.	8
Elabora y usa estrategias	Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros al resolver problemas de proporcionalidad.	2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

BIBLIOGRAFÍA:

- Matemática 3° sec.
- Matemática 3° sec.
- Matemática 3° sec.

Manuel Coveñas Naquiche
Alfonso Rojas Puémape.
MINEDU (texto y cuaderno de trabajo)

ANEXO: HOJA DE PRÁCTICA TEXTO DEL MINEDU



Prof. Giovana Pretell Enciso
Asesora de Matemáticas
I.E. "N.S.M."



Ing. JESUS LUIS PURILLA VELARDE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04



DREA : Ayacucho
UGEL : Huamanga
INSTITUCION EDUCATIVA : 'Nuestra Señora de las Mercedes'
ÁREA : Matemática
TÍTULO DE LA SESIÓN : **CONOCIENDO EL PRECIO DE LOS PRODUCTOS**
DOCENTE : **JESUS LUIS PURILLA VELARDE**
GRADO Y SECCIÓN : **3° "C"**
FECHA : **16/11/16**
APRENDIZAJES FUNDAMENTALES: **RESOLVIENDO PROBLEMAS DE ECUACIONES**

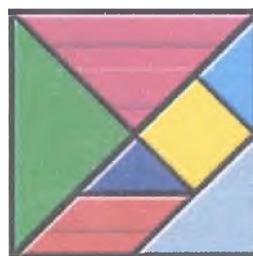
Tiempo: 90 min

1. Aprendizaje esperado:

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias.	<ul style="list-style-type: none"> • Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas de ecuaciones lineales expresados en decimales o enteros.

2. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: (15 minutos)



¿Cuánto cuesta el GATO si su COLA vale dos soles?
 ¿Cuánto cuesta la cabeza del GATO si su COLA vale tres soles?

- **Problematización:** Se presenta en un papelote la siguiente situación problemática:

En la I.E. Nuestra Señora de las Mercedes del distrito de Andrés A. Cáceres existe un kiosco atendido por la señora María Luisa a quien las alumnas del 3er. grado "C" se acercaron a preguntar el costo de 1 kg de maíz morado. Los alumnos desean preparar refresco para el campeonato deportivo intersecciones y necesitan saber el precio para el aporte de sus compañeros, la señora María responde: que si al quintuplo de su precio de 1 kg. de maíz morado le restamos 4 soles se obtiene el doble de su precio aumentado en ocho 8 soles. ¿Cuánto pagarán los estudiantes al comprar tres kilos y medio de maíz morado?



- Se recoge los saberes previos de los estudiantes planteándoles interrogantes respecto a la información:

- ¿A cuántos gramos equivale un kilo?
- ¿Cuáles Son los elementos de un término algebraico?
- ¿Qué entiendes por una ecuación ?
- ¿Qué relación hay entre una balanza y una ecuación?



- Los estudiantes responden a las interrogantes.
- El docente organiza y sistematiza la información anotándolos en la pizarra sin emitir juicios de valor.
Propósito:
- Se presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores que desarrollarán los estudiantes y que están vinculados a la situación significativa; seguidamente se da a conocer el título de la sesión anotándolo en la pizarra “Resolviendo problemas de ecuaciones conocemos el precio de los productos”
- Seguidamente se comunica a los estudiantes la forma de evaluación que se realizará a través de la lista de cotejo.
- Luego se plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:
 - Se organizan en grupos de trabajo y acuerdan una forma o estrategia de comunicar los resultados.
 - Se respetan los acuerdos y los tiempos estipulados para cada actividad garantizando un trabajo efectivo.
 - Se respetan las opiniones e intervenciones de los estudiantes y se fomentan los espacios de diálogos y de reflexión.

Desarrollo: (55 minutos)

GESTION Y ACOMPAÑAMIENTO

Resolución del problema con las cuatro fases del método de G. POLYA

FASE 1: COMPRENDER EL PROBLEMA

- Incógnita: ¿Cuánto pagará por tres kilos y medio de maíz morada?
- Dato 1: Precio del kilo de maíz, quiere decir la variable
X Dato 2: Si al quintuplo de su precio del maíz quiere decir $5X$ Dato 3: Le restamos cuatro, quiere decir -4
Dato 4: Se obtiene quiere decir una =
Dato 5: El doble del precio de maíz aumentado en ocho quiere decir $2X + 8$
- Condición: Saber

FASE 2: CONFCEBIR EL PLAN

Operación matemática + Condición + Incógnita

Adición y sustracción de números naturales, reducción de términos semejantes y el precio de tres kilos y medio de maíz morada.

FASE 3: EJECUTAR EL PLAN

Implementa la estrategia que escogió hasta solucionar completamente el problema

Primera forma: Transposición de términos

$$5X - 4 = 2X + 8$$

$$5X - 2X = 8 + 4$$

$$3X = 12$$

$$X = 12/3$$

$$X = 4$$

Entonces 3.5 kg (S/.4)=S/. 14

Segunda forma: Aplicando la propiedad monotonía

$$\begin{aligned}
 5X - 4 &= 2X + 8 \\
 5X - 4 - 2X + 8 & \\
 3X &= 2X + 12 \\
 5X &= 2X + 12 \\
 3X &= 12 \\
 X &= 4
 \end{aligned}$$

PueS 3.5 kg m ultiplicaclo S/.4 es S/". 1J

Tercera forma: Se les comunica que realicen una actividad lúdica, para resolver la ecuación

<p>Regla N-° 1</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Representa + X Representa - X</p>	<div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <hr style="width: 80%; margin: 10px auto;"/> <p>Representa + 1 Representa -1</p>
<p>Regla N° 2</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4</p>  </div> </div> <p>Representa +3 X Representa - 4 X</p>	<div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>5</p>  </div> <hr style="width: 80%; margin: 10px auto;"/> <p>Representa +7 Representa -5</p>
<p>Regla N-° 3</p> <p>Se puede aumentar rectángulos rojos o negros Se puede anular rectángulo roja y otra negra que equivale a cero</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>	<p>Se puede aumentar círculos rojos o negros Se puede anular un círculo rojo y otro negro que equivale a cero</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>

- Se entrega la ficha de trabajo (anexo 1) a cada equipo.
- Se monitorea y absuelve las dudas e inquietudes que presentan los estudiantes al plantear diferentes estrategias en la solución de los problemas.

Cierre: (20 minutos)

FASE 4: Mirada hacia atrás

Se procede a verificar la respuesta del problema

Respuesta: Primero hallamos el valor de X que equivale a un kg de maíz, luego respondemos a la interrogante ¿Cuánto pagarán los estudiantes al comprar tres kilos y medio de Maíz morada?
1 kg de maíz cuesta S/. 4 y por 3.5 Kg de maíz, los estudiantes necesitan recaudar S/ 14

Evaluación:

- Un estudiante de cada equipo, de manera voluntaria presenta sus respuestas y explica sus procedimientos.
- Se refuerza el tema y se despeja dudas.
- Se promueve la reflexión en los estudiantes a través de preguntas.

3. EVALUACIÓN

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR DE EVALUACION	TECNICA	INSTRUMENTO
ACTÚA Y PIENSA MATEMÁTICAMENTE EN SITUACIONES DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	Elabora y usa estrategias.	• Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas de ecuaciones lineales expresados en decimales o enteros.	• Observación	• Lista de cotejo

TAREA A TRABAJAR EN CASA (Opcional)

Los estudiantes investigan sobre la producción del maíz morada en las diferentes regiones del Perú.

Los estudiante resuelve el siguiente problema: Para cercar la parcela de siembra de maíz de la I.E. "Ntra. Sra. De las Mercedes" del distrito de A.A.Cáceres se adquiere mallas metálicas en tres armadas, en la primera se adquiere 35,45 m más que en la segunda y en la tercera $\frac{7}{2}$ de la segunda, sabiendo que el perímetro de la parcela es de 1400 m. ¿Cuánto se pagó en cada armada sabiendo que el metro de malla cuesta 18,30 soles?

MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

1. Ministerio de Educación. Texto escolar (2012). Matemática 2. Lima: Editorial Norma S.A.C.
2. MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprende n nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
3. Fichas de trabajo
4. Plumones de colores, cartulinas, tarjetas, papelotes, cinta *masking tape*, pizarra, tizas, etc.



Prof. Giovana Pretell Enciso

Asesora da
Malemátkac
I.E. "N.S.M."



IS PUR

Ift JESUS LUIS P ILLA VELARDE



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FILIAL AYACUCHO

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES MAESTRÍA EN
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA, CURRÍCULO E
INVESTIGACIÓN

ACTA N° 008-M1-2018 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de AYACUCHO Siendo las 14:30 horas del día 14 de **MARZO** del 2018 y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión 009) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 37°, los miembros del Jurado de Sustentación de tesis del Programa de MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN **DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN**, conformado por:

Dr(a). DIAZ FLORES SEGUNDO ARTIDORO Presidente
Dr(a). RETAMOZO GALVEZ WILSON Miembro
Dr(a). EPIFANIO VALENZUELA TOMAIRO Miembro
Dr(a). GARCIA YUPANQUI MIGUEL ANGEL DTI

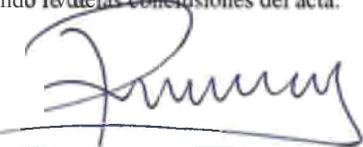
Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis titulado: EL USO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADO EN EL MÉTODO POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO "B" DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA "NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES" DEL DISTRITO DE ANDRÉS AVELINO CÁCERES DE AYACUCHO - 2017

Presentado por:
(31M1161016) **JESUS LUIS PURILLA VELARDE**

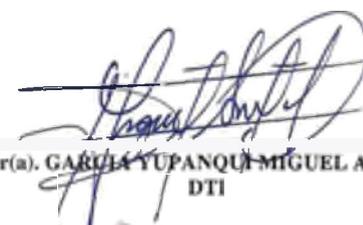
Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Sustentación acordó: Aprobar por Unanimidad la tesis:, con el calificativo de 15, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el Grado de Maestro/a en EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN

Los miembros del Jurado de Sustentación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:


Dr(a). DIAZ FLORES SEGUNDO ARTIDORO
PRESIDENTE


Urta / T. Sñi070 OA f.Y EZ WILSON
MIEMBRO


Hr(aj). API FANÍO
MIEMBRO


Dr(a). GARCIA YUPANQUI MIGUEL ANGEL
DTI