

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**APLICACIÓN DEL MÉTODO POLYA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER
GRADO DE LA IE. 82476 DE EDUCACIÓN PRIMARIA, SENDAMAL DE
HUASMÍN – CELENDÍN, 2014**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

Presentada por:

MARILIN ZAMORA SALDAÑA

Asesor:

Dr. JORGE LUIS BECERRA MUÑOZ

Cajamarca, Perú

2023

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Marilin Zamora Saldaña
2. DNI: 27080527
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación
3. Asesor: Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz
4. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
5. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
6. Título de Trabajo de Investigación:
Aplicación del método Polya en el rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmin – Celendín, 2014
7. Fecha de evaluación: **27/02/2024**
8. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
9. Porcentaje de Informe de Similitud: **4%**
10. Código Documento: **3117:33551957**
11. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO **PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: **15/05/2024**

*Firma y/o Sello
Emisor Constancia*



Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz
DNI: 26702389

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2023 by
MARILÍN ZAMORA SALDAÑA
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO Nº 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



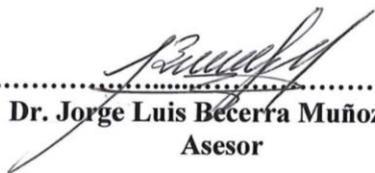
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

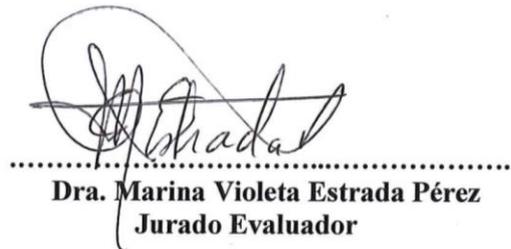
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

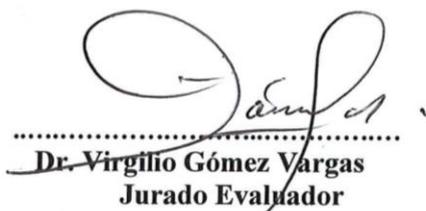
Siendo las *15* horas, del día 22 de agosto de dos mil veintitrés, reunidos en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dra. MARINA VIOLETA ESTRADA PÉREZ, Dr. VIRGILIO GÓMEZ VARGAS, M.Cs. RODOLFO ALBERTO ALVARADO PADILLA**, y en calidad de Asesor el **Dr. JORGE LUIS BECERRA MUÑOZ** Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“APLICACIÓN DEL MÉTODO POLYA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE LA IE. 82476 DE EDUCACIÓN PRIMARIA, SENDAMAL DE HUASMÍN – CELENDÍN, 2014”**, presentada por la **Bachiller en Educación MARILIN ZAMORA SALDAÑA**

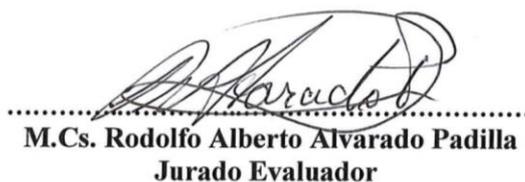
Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó...*aprobar*...con la calificación de *diecisiete (17) - Excelente*...la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Educación MARILIN ZAMORA SALDAÑA**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, con Mención en **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

Siendo las *16:30* horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz
Asesor


.....
Dra. Marina Violeta Estrada Pérez
Jurado Evaluador


.....
Dr. Virgilio Gómez Vargas
Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A Dios,

Porque fue Él que me proporcionó salud y voluntad para darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional para dar servicio a los Estudiantes de primaria que serán el futuro de nuestro país.

A mis padres,

Juan Saldaña Cubas y Rosa Delgado Moreno, mis amados padres, dar gracias por haberme inculcado siempre al estudio y al progreso.

A mis hijos,

por darme el espacio necesario para seguir preparándome.

A mi esposo,

por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mi amiga,

quién me apoyó para el desarrollo de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, a sus profesores por los aprendizajes inculcados, para realizar los estudios de maestría.

Al Gobierno Regional de Cajamarca, representado por Gregorio Santos Guerrero por brindarme con el apoyo económico para realizar mi maestría.

A los estudiantes del tercer grado de mi Institución Educativa N° 82476 donde realicé la investigación.

Al asesor: Dr. Jorge Luis Becerra Muñoz por brindarme sus orientaciones para poder realizar mi tesis.

Y a todas las personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo para realizar esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE ABREVIATURAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Justificación de la investigación.....	4
a) Justificación teórica.....	4
b) Justificación práctica	4
c) Justificación metodológica	5
1.4. Delimitación de la investigación.....	6
1.5. Línea de investigación.....	6
1.6. Eje temático	6
1.7. Limitaciones.....	6
1.8. Objetivos de investigación.....	6
1.8.1. Objetivo General.....	6
1.8.2. Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. A nivel internacional	8
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	10
2.1.3. Antecedentes locales	15
2.2. Marco epistemológico de la investigación	16
2.3. Teorías para la resolución de problemas	20
2.3. Base teórico – científicas	31
2.3.1. Método de resolución de problemas de George Pólya	31
2.3.2. Fases en la resolución de problemas en el área de matemática con el método Pólya	33
2.3.3. Resolución de problemas en el área de matemática	36

2.3.4. Tipos de resolución de problemas en el área de matemática	39
2.3.5. Estrategias en la resolución de problemas en el área de matemática	39
2.3.6. Trabajo grupal en la resolución de problemas en el área de matemática	41
2.4. Rendimiento académico.....	42
2.4.1. Rendimiento académico en matemáticas	47
2.4.2. Factores influyentes en el rendimiento en matemáticas	50
2.4.3. Variables cognitivas asociadas con el rendimiento académico	54
CAPÍTULO III	58
MARCO METODOLÓGICO	58
3.1. Hipótesis de investigación	58
3.2. Variables	58
3.3. Matriz operacional de variables	59
3.4. Grupo de estudio	60
3.5. Unidad de análisis	60
3.6. Tipo de investigación	60
3.7. Diseño de investigación.....	61
3.8. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	62
3.9. Procesamiento de datos	63
3.10. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación.....	64
CAPÍTULO IV	65
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
4.1. Características generales.....	65
4.2. Rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de Matemática, antes de la aplicación del Método Pólya (Pre test) en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.....	69
4.3. Rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de Matemática, post aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.	74
4.4. Comparativo de los resultados totales del Pre Test con el Post Test de la aplicación del método Polya en el rendimiento académico de los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de matemáticas en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín	81
4.5. Prueba estadística de hipótesis de la investigación	85

4.6. Descripción de los resultados de la prueba de hipótesis.....	88
4.7. Comparación y decisión	90
CONCLUSIONES.....	92
SUGERENCIAS.....	93
REFERENCIAS	94
ANEXOS	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i>	59
Tabla 2. <i>Escala de niveles de logro para adición, resta, multiplicación y división</i>	68
Tabla 3. <i>Resultado de la dimensión en adición, resta, multiplicación y división - pre test</i> ...	69
Tabla 4. <i>Resultado e la dimensión en adición, resta, multiplicación y división – post test</i>	74
Tabla 5. <i>Escala de niveles de logro para el rendimeinto académico</i>	81
Tabla 6. <i>Comparación de resultados según escala y niveles pre y post test aplicación</i>	81
Tabla 7. <i>Estadistcos descriptivos según dimension del grupo observacional</i>	83
Tabla 8. <i>Análisis estadístico entre el pos y pre test de la variable rendimeinto académico</i> ..	86
Tabla 9. <i>Comparación y decision de la prueba de hipótesis</i>	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Diseño de investigación</i>	61
Figura 2. <i>Zona de aceptación o rechazo de la hipótesis nula</i>	90

LISTA DE ABREVIATURAS

DCN: Diseño Curricular Nacional

MED: Ministerio de Educación

I.E: Institución Educación

GE: Grupo de estudio

ECE: Evaluación Censal de Estudios

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar la aplicación del método Pólya en el nivel de rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes de tercer grado de nivel primaria de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014. El tipo de estudio aplicado, por su profundidad explicativo y por su temporalidad es transeccional, con un diseño pre experimental con un solo grupo. La población de estudio estuvo constituida por los 11 estudiantes de la IE. N° 82476 del caserío de Sendamal. Las técnicas utilizadas fueron la observación, la evaluación y el desarrollo pedagógico; y, como instrumento de recolección de datos se utilizó la prueba escrita, la ficha de observación y las sesiones de aprendizaje. Al comparar los resultados del pre test con el post test aplicado al grupo de estudio, empleando el Programa estadístico Excel y la técnica “T” de Student, se mejoró significativamente el rendimiento académico, después de la aplicación del Método Pólya, por lo que se evidenció un logro destacado en los estudiantes como en el dominio adición se obtuvo un $t=3,614$, dominio resta $t=4,282$, dominio multiplicación $t=9,037$ y para el dominio división un $t=4,500$. Estos resultados nos permiten afirmar que el Método Pólya influye significativamente en el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de la IE. N° 82476 del caserío de Sendamal con un $t=8,566$ mostrando que los estudiantes son capaces de resolver problemas de adición, resta, multiplicación y división siendo el valor altamente significativo con un $p=0.000$.

Palabras clave: método Pólya, rendimiento académico

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the application of the Pólya method in the level of academic performance in the area of mathematics of third grade students at the primary level of the IE. 82476 of Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014. The type of study applied, due to its explanatory depth and its temporality, is transectional, with a pre-experimental design with a single group. The study population consisted of 11 IE students. No. 82476 of the Sendamal hamlet. The techniques used were observation, evaluation and pedagogical development; and, as a data collection instrument, the written test, the observation sheet and the learning sessions were used. When comparing the results of the pre-test with the post-test applied to the study group, using the Excel statistical program and the Student “T” technique, academic performance was significantly improved after the application of the Pólya Method, which is why It showed an outstanding achievement in the students as in the addition domain a $t=3.614$ was obtained, subtraction domain $t=4.282$, multiplication domain $t=9.037$ and for the division domain a $t=4.500$. These results allow us to affirm that the Pólya Method significantly influences the academic performance in the area of mathematics of IE students. No. 82476 from the Sendamal hamlet with a $t=8.566$ showing that students are able to solve addition, subtraction, multiplication and division problems, the value being highly significant with $p=0.000$.

Keywords: Pólya method, academic performance

INTRODUCCIÓN

Si hacemos una comparación entre el Perú con los demás países de la región americana, el Perú se ha ubicado en los últimos lugares en las evaluaciones internacionales de la Evaluación Censal de Estudiantes y del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, con el fin de adoptar decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos en las áreas temáticas claves y las estrategias y/o metodologías de aprendizajes especialmente en el área de matemática, por ello frente a esta necesidad que tienen los estudiante para la comprensión del problema hasta la evaluación de los procedimientos empleados en la resolución de un problema matemático se desarrolló la presente investigación con la finalidad de aplicar el Método Pólya el cual permitió mejorar los aprendizajes de los estudiantes y evaluar el rendimiento académico en la resolución de situaciones problémicas, con visión dinámica y didáctica que en nuestro medio es nuevo y en cierto sentido complicado.

La investigación corresponde a un proyecto de innovación pedagógica orientada al área de Matemática, siendo la resolución de problemas matemáticos y los procesos de enseñanza-aprendizaje temas relevante e importante en la educación de la vida diaria, el cual exige que las personas se adapten permanentemente a varias situaciones respondiendo de forma estratégica y con cierto grado de pertenencia a la situación planteada.

Nuestra finalidad como docentes es preparar a nuestros estudiantes para la inserción en la sociedad, por ello debemos conocer y considerar en el trabajo los contenido del currículo y los diferentes métodos de enseñanza, en matemática por ejemplo debemos conocer cómo resolver problemas generando nuevos escenarios de aprendizaje permitiéndoles desarrollar su

pensamiento, forma de pensar y enfocar sus problemas de una manera adecuada, además por ser la capacidad de resolución de problemas la esencia de la enseñanza de la matemática por tal razón planteamos el método de Pólya (1980), se divide en cuatro etapas: comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y examinar los resultados obtenidos, donde a los estudiantes les permitirá diseñarse estrategias para solución de problemas y facilitar la comprensión y dominio de contenidos matemáticos.

En este orden de ideas se ha considerado importante utilizar el método Pólya que permite mejorar la capacidad resolutoria de los problemas matemáticos, lo cual llevó a plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo influye el método Pólya en el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, 2014?

Esto permitió elaborar un Pre-test, el cual se aplicó la prueba a 11 estudiantes de tercer grado de nivel primario de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, con base a esta prueba se realizó y aplicó las 10 sesiones de aprendizaje, y, al terminar la última sesión se aplicó un Post-test, que se aplicó una prueba que contiene problemas en el dominio de adición, resta, multiplicación y división de acuerdo a las rutas de aprendizaje.

El Post-test nos permitió observar el mejoramiento en el rendimiento académico que tuvieron los estudiantes, aprendiendo a resolver problemas matemáticos utilizando los pasos del método Pólya. Con el apoyo del docente se posibilita un clima para su mejor aprendizaje, entonces él debe ser el mejor agente para crear determinada situación favorable, para desarrollar sus actividades de aprendizaje desterrando aquellos momentos tensos y aburridos durante el horario de clase.

La investigación está estructurada en cuatro capítulos cuyo contenido se describe a continuación:

En el capítulo I, detalla el planteamiento del problema; incluye la descripción de la situación problemática, formulación del problema, la justificación de la investigación, la delimitación limitaciones y los objetivos de la investigación.

En el capítulo II, Marco Teórico que comprende los antecedentes de la investigación y las bases teóricas, definición de términos, hipótesis y variables.

El capítulo III, Marco Metodológico, detalla el tipo de investigación, métodos, diseño; población y muestra y la descripción de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo IV, resultados y discusión, contiene presentación de datos y análisis de datos, presentación y análisis de tablas y la prueba de hipótesis. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones; y, en la parte final se presenta la lista de referencias que sustentan el desarrollo de la investigación y lo anexos y apéndices correspondientes.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Como docentes conocemos la importancia que tiene desarrollar en los estudiantes capacidades matemáticas para resolver problemas teniendo en cuenta los niveles del pensamiento matemático, considerando que es el principal proceso transversal del área, luego están los procesos de razonamiento - demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.

Uno de los enfoques que ha trazado el sector educativo para hacer frente a los adelantos y cambios que exige la educación, es la adopción de modelos y teorías educativas. En la actualidad, en nuestro país se viene observando mediante evaluaciones del Ministerio de Educación que los estudiantes le tienen temor a la matemática y una gran dificultad para lograr aprender significativamente en esta área lo que se refleja en el rendimiento académico. Esto se puede apreciar con el escrutinio censal de la educación peruana de noviembre del 2008 que arrojó promedios muy diferenciados. Además, las estadísticas indican que el rendimiento académico en matemática del estudiante de instituciones estatales es más deficiente en comparación a los estudiantes de las instituciones no estatales (Ministerio de Educación: Evaluación censal, 2018). De igual manera ocurre con los estudiantes de zonas urbanas, en comparación con los estudiantes de las zona rural: por ejemplo en matemática los estudiantes de la zona urbana el logro de sus aprendizajes representa un 72,9% (en un nivel de inicio); los estudiantes de la zona rural en el logro de sus aprendizajes en un 20,6% se encuentran en un nivel de proceso; lo que evidencia que los estudiantes de zona urbana demuestran mayor porcentaje en el logro de aprendizajes significativos y un menor porcentaje registra los estudiantes que pertenecen a las instituciones de zona rural

demostrando deficiencia en el aprendizaje de la matemática (Ministerio de educación: ECE 2018).

En la Institución Educativa Sendamal de Huasmín los estudiantes no escapan a esta realidad y no han podido alcanzar mejores puntajes en el rendimiento académico en matemática; es decir que los aprendizajes que adquieren los estudiantes en las áreas y específicamente en el área de matemática no son consistentes por lo tanto no son aplicadas a la vida cotidiana, tampoco son utilizados para fomentar nuevos aprendizajes. Esto se debería entre otros factores a la motivación para el aprendizaje de los contenidos matemáticos y a la falta de estrategias metodológicas adecuadas. Por ello, postulamos que es importante aprovechar la resolución de problemas matemáticos, cualquiera sea su condición para el aprendizaje de la matemática en la educación rural.

Los resultados de la ECE 2018, dan cuenta de nuestra cruda realidad en relación al área de matemática, donde a nivel regional estamos por debajo de la media Nacional de ahí en el nivel 2 satisfactorio alcanzamos el 16,5%, en el nivel elemental alcanzamos el 35,3% y por debajo de lo elemental o nivel 1 comprende el 48,2. La Red educativa Rural GASUHU en la cual se encuentra incluida la Institución Educativa N° 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín – Celendín, en la cual se desarrolló la investigación no es ajeno a las brechas que se conoce del resultado de la Evaluación Censal a Estudiantes año tras año, de 07 estudiantes participantes ninguno alcanzó el nivel satisfactorio o nivel 2, solo 04 estudiantes alcanzaron el nivel 1 en Comunicación, y en Matemática todos están por debajo del nivel 1 (Ministerio de Educación: evaluación censal, 2016). Se ha podido corroborar con las notas registradas en las actas de evaluación de los últimos cinco años y sin temor a equivocarme puedo afirmar que el mayor porcentaje de esta responsabilidad se encuentra en la calidad de estrategias de aprendizaje que los estudiantes desarrollan en clase con el apoyo de sus

maestros o simplemente los dejan de hacer, en particular las estrategias matemáticas que hoy en día se plantean, en consecuencia los estudiantes desconocen qué herramientas usar en la resolución de sus trabajos. Es por ello que para la presente investigación se ha aplicado el método Pólya para determinar el rendimiento académico de nuestros estudiantes de la institución educativa 82476 a través de la resolución de situaciones problemáticas propuestas por el matemático suizo George Pólya.

1.2. Formulación del problema

Problema principal

¿Cuál es la influencia de la aplicación del método Pólya en el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, 2014?

Problemas derivados

- a. ¿Cuál es el rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática, antes de la aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín?
- b. ¿Qué programa de sesiones de aprendizaje del Método Pólya se debería aplicar para mejorar en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmín – Celendín?
- c. ¿Cuál es el nivel rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática en el área de matemática, post aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín?

1.3. Justificación de la investigación

En la investigación el método Pólya permitió resolver Problemas matemáticos de adición, resta, multiplicación y división, en los estudiantes de tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín, con la finalidad de que los estudiantes mejoren su rendimiento académico adquiriendo nuevos conocimientos.

a) Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, se demostró la utilidad del método de resolución de problemas de George Pólya ha tenido un impacto significativo en la educación al proporcionar un enfoque sistemático y efectivo para enseñar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico en una variedad de contextos. Ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas que son esenciales para el aprendizaje y el éxito en la vida.

Por ello en la investigación se utiliza el método de Pólya, en el área de matemáticas, dominio de adición, resta, multiplicación y división en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de Sendamal – Huasmín, con la finalidad de que dichos estudiantes mejoren su rendimiento académico, para ello se aplicó los cuatro pasos del método de Pólya lograrán resolver problemas matemáticos con facilidad y esto mejorará sus habilidades para resolver situaciones problemáticas en su vida cotidiana.

b) Justificación práctica

El desarrollo de la investigación sobre el método Pólya contribuye al mejoramiento del nivel de rendimiento académico de los estudiantes, pretende ser un documento de consulta para el desarrollo de futuras investigaciones.

En este sentido el docente debe ser el actor y guía del proceso de enseñanza – aprendizaje, no solo diagnosticando problemas de aula, sino planteando estrategias de mejora como es el método Pólya para promover procesos de mejora en el rendimiento académico, como caso particular, en el rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes del tercer grado de nivel primario de la IE. 82476, de Sendamal de Huasmín - Celendín.

c) Justificación metodológica

La aplicación del método Pólya en la educación se justifica por varias razones metodológicas que destacan su efectividad para el aprendizaje y desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes: es por ello que el método Pólya pone un fuerte énfasis en el proceso de resolución de problemas en lugar de simplemente enfocarse en el resultado, fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, además, aprenden a evaluar y seleccionar las estrategias más adecuadas para cada situación.

La aplicación del Método Pólya permitió en cada estudiante desarrollar habilidades cognitivas, metacognitivas y actitudinales fundamentales en los estudiantes. Ayuda a los estudiantes a convertirse en solucionadores de problemas más efectivos y pensadores críticos, habilidades que son esenciales en la sociedad actual y en el mundo laboral.

El desarrollo de la investigación del Método Pólya en el nivel del rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes del tercer grado de educación primaria, guarda relación con los nuevos planes en la enseñanza de las matemáticas que son propuestos por el Ministerio de Educación, por lo tanto, se justifica desde el aspecto metodológico porque permitió comprender y aplicar los contenidos matemáticos en la vida misma de estudiante.

1.4. Delimitación de la investigación

La presente investigación tiene una demarcación geográfica muy concreta y es en zona rural, puesto que se desarrolló en la Institución Educativa N°82476 Sendamal de Huasmín, provincia de Celendín, región de Cajamarca, año 2014. En lo investigativo la delimitación de la investigación es por ser de carácter descriptivo – explicativo, de carácter pre-experimental centrada en evaluar a un grupo de 11 estudiantes que conforman la sección del 3er grado de la I.E N°82476 Sendamal de Huasmín-Celendín.

1.5. Línea de investigación

Gestión curricular e intercultural

1.6. Eje temático

Propuesta de innovación curricular en las áreas de Matemática y Comunicación integral.

1.7. Limitaciones

Las limitaciones no son muy relevantes, por el motivo de estar involucrado en el aprendizaje de nuestros estudiantes, pero siempre se debe comprender que el proceso educativo es la labor conjunta de docentes, la sociedad o comunidad educativa.

1.8. Objetivos de investigación

1.8.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la aplicación del método Pólya en el nivel de rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, 2014.

1.8.2. Objetivos específicos

- a. Determinar a través del pre test el nivel rendimiento académico en el área de Matemática en los dominios de adición, sustracción, multiplicación y división, en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.
- b. Diseñar y aplicar la propuesta mediante sesiones de aprendizaje del Método Pólya en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática a los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmín – Celendín.
- c. Determinar el nivel de rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de matemática, pos test del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

UNESCO (2019) presenta los resultados de los países que han definido un nivel de suficiencia mínimo a alcanzar por los estudiantes en las áreas evaluadas; en Perú, por ejemplo, sólo el 6,3% de los alumnos de 6° de Primaria y el 7,0% de los que cursan el 3° de secundaria logran los aprendizajes esperados para su nivel en matemática; en Honduras y en 6° grado, alcanzan el nivel definido como suficiente un 12,3% de los alumnos en Lengua (español) y un 6,4% en matemática. En Guatemala, por último, el 51% y del 43% de los alumnos que alcanza el nivel de suficiencia predeterminado en matemática y lengua respectivamente. Los datos de los países no son comparables entre sí, dado que dependen del punto de suficiencia determinado para cada país y según su evaluación.

Ortega Grajeda (2018) en la investigación: *"Implementación de un programa de refuerzo aplicando el método de Pólya para la resolución de problemas, para favorecer el rendimiento académico en matemática de estudiantes de bajo rendimiento de quinto primaria del Colegio el Sagrado Corazón de Jesús."*, tuvo como objetivo determinar si el aplicar el método de resolución de problemas de Pólya favorece el rendimiento académico en matemática, con el fin de que los maestros puedan aplicarlo y los estudiantes lo asimilen de forma significativa. La investigación fue cuantitativa con un diseño cuasi experimental, trabajada con un grupo control y un grupo experimental. En la aplicación del programa, a los estudiantes del grupo experimental, se utilizaron hojas guiadas de problemas con los pasos ordenados del Método Pólya, estrategias lúdicas y de resolución variadas, trabajo cooperativo,

discusiones y argumentaciones en equipo. Como principal resultado se obtuvo una media de 70.85 en la segunda unidad, obtenida por los sujetos del grupo experimental, mientras que en la cuarta unidad se nota un aumento en la media de 12 puntos (82.54), los resultados muestran que la implementación del programa de refuerzo aplicando el Método Pólya sí incrementa de forma significativa el rendimiento académico de los estudiantes.

Casimiro Ramos (2017) en su investigación: *Método Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones (Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato en Dibujo Técnico de Construcción del Instituto Diversificado Adscrita el INEB Dr. Werner Ovalle López del departamento de Quetzaltenango)*, tuvo como objetivo determinar la incidencia del Método Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones para medir el nivel de aprendizaje de los estudiantes, nivel de investigación pre experimental; los principales resultados del grupo control obtuvieron una media de 16.66 y los estudiantes del grupo experimental 24.47 por lo que puede determinarse que el grupo experimental tuvo un nivel de aprendizaje satisfactorio en la resolución de problemas de ecuaciones.

Cortés Méndez & Galindo Patiño (2017) realizaron una investigación titulada “*El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida*”, con el objetivo de utilizar el modelo de Pólya en la resolución de problemas como estrategia didáctica para mejorar la interpretación de los problemas matemáticos, con un enfoque cualitativa; arribó a la conclusión que una de las mayores dificultades que se pudo apreciar en la investigación fue que el estudiante no está acostumbrado a solucionar problemas es al planteamiento del mismo, entonces el aplicar el método Pólya permitió genera creatividad intelectual en los estudiantes, mayor interrelación entre los estudiantes y sutileza para solucionar los problemas propuestos.

Hernández Muñoz y López Sánchez (2016) en la investigación: *Aplicación del Método Pólya, en la resolución de problemas matemáticos en el contenido “ley de los senos” en estudiantes de décimo grado “B” y “C”, durante el segundo semestre del año 2016, en el Instituto Nacional de Yalagüina. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN Managua*, Se aplicaron tres sesiones de clase, en donde se realizaron evaluaciones a los estudiantes con el fin de verificar la apropiación de los cuatro pasos del Método Pólya para la resolución de problemas y la efectividad del mismo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Rodríguez Eusebio (2019) en la investigación: *Aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017-I*, en el que determinó el grado de influencia de la aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la EP de Educación Física de la UNMSM, 2017-I. Para el grado de influencia del método Pólya sobre el desempeño académico de los estudiantes se aplicó el examen escrito pre y post test a los estudiantes. De ello se tuvo: la aplicación del método Pólya mejoró significativamente, lo que se evidenció después de la aplicación del post test donde el grupo control obtuvo un 25% frente a 54.3% del grupo experimental, respecto a rendimiento académico se tuvo una mejora significativa después de la aplicación del post test donde el grupo control obtuvo un 9,4% frente a 42,9% del grupo experimental y la aplicación del método Pólya mejoró significativamente la capacidad percibida de los estudiantes. Se concluye que según la aplicación del método Pólya hubo una mejorar significativamente el desempeño académico del estudiante, sin embargo, falta trabajar la motivación y metas académicas.

Yovera Ramos (2019) en su investigación: *Estrategia Metodológica Basada en las Teorías de Georgie Pólya y David Paul Ausubel para Mejorar el Rendimiento Académico en Matemática de los Estudiantes del Quinto Grado del Nivel Primaria de la IE N° 1423, Distrito de la Arena, Provincia y Región Piura*, tuvo como objetivo elaborar una Estrategia Metodológica de resolución de problemas matemáticos para mejorar el rendimiento académico en matemática en los estudiantes de quinto grado del nivel primaria de la I.E. 14123, del Distrito de La Arena, Provincia y Región Piura. Los resultados confirman las debilidades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, mostrándose en la escasa habilidad para identificar, plantear, comprender, entender, analizar y dominar los ejercicios. Se concluye que el método Pólya, si favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática y en la resolución de problemas matemáticos.

Meneses Espinal y Peñaloza Gelvez (2019) en un estudio sobre el *Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*, la investigación se centró en la aplicación del método de Pólya como estrategia para fortalecer la resolución de problemas con operaciones básicas, para ello se implementó una guía didáctica, estructurada en forma secuencial con la intención de abordar cada uno de los pasos de este método, se concluye que aplicar éste método brindó a los estudiantes aprender nuevas herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas a lo largo de la vida escolar.

Campos Landeo y Gómez Vilca (2018) en su investigación titulada "*Método de Pólya y resolución de problemas de matemática en una institución educativa de Paucará, 2017*" Universidad Nacional de Huancavelica, aplicó el Método de Pólya en estudiantes de la I.E.

Javier Heraud Pérez de Paucará, Acobamba, ayudó a comprender mejor el enunciado de un problema matemático y a identificar a que los pasos que se ejecutan en su solución de la mejor manera y rápida, así mismo ayudo a aprender nuevos conceptos, descubrir nuevos procedimientos y propiedades. Llegó a la siguiente conclusión: la aplicación del método de Pólya influyo significativamente en los niveles de logro en la resolución de problema; el uso del método de Pólya en base a una metodología activa logro desarrollar niveles de logro en la resolución de problemas matemáticos logrando un nivel de significancia del 5%.

Briones Vásquez y Oyola Uchalín (2018) en la investigación: *Método Pólya para mejorar la resolución de problemas en los niños de 2° grado de educación primaria de la institución educativa 88061 José Abelardo Quiñones Gonzales, Nuevo Chimbote*, tuvo como objetivo general el demostrar que el método Pólya mejora la resolución de problemas y rendimiento académico en los niños y niñas del 2° grado de primaria. Para la obtención de datos se utilizó como instrumentos el Pre test, Post test y el método Pólya basado en sus cuatro pasos, el diseño de investigación empleado fue cuasi experimental, arribó a la siguiente conclusión que los estudiantes alcanzaron la escala buena, demostrándose que la aplicación del método Pólya mejoró la resolución de problemas.

Paricoto Condori (2018) en su investigación: *Mejorar el rendimiento académico en matemática, a través de resolución de problemas con estrategias del método Pólya en los niños de segundo grado de la Institución Educativa Primaria Publica N° 70546 - Cerro Colorado*, tuvo como propósito conocer e identificar la efectividad del programa denominado “Mejorar el rendimiento académico en matemática, a través de resolución de problemas con estrategias del método Pólya en los niños de segundo grado de la I.E.P. N° 70546, utilizó los resultados de la Evaluación de estudiantes, obtenidos del Programa de Intervención para

mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Primaria, aplicados por un periodo de cinco semanas consecutivos, como resultado se tuvo que la efectividad del programa en un 92% siendo altamente significativa, por cuanto los escolares interpretan, establecen estrategias y resuelven con facilidad problemas de carácter matemático de su entorno socio-cultural.

Choque Ochoa y Taco Fernández (2017) en la investigación: *Influencia de la aplicación del método de Pólya en el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la institución educativa particular Mendel-Cayma-del distrito de Cayma-Arequipa 2017*, tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación del método Pólya en el aprendizaje de la adición y sustracción, se empleó el diseño pre-experimental y dentro de ellos el diseño de pre-test y post test con un grupo, se concluye que los estudiantes aprenden nuevas herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos en el área de matemáticas a lo largo de la vida escolar.

Ayasta Cornejo (2017) en su tesis de magister titulada: *El Método Pólya y el nivel de logros en la resolución de Ecuaciones Lineales en la asignatura de Matemática Básica del año 2017, en la Universidad Privada del Norte*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, llega a las conclusiones: a los docentes de Matemática la utilización y enseñanza del método Pólya como herramienta para facilitar la resolución de problemas matemáticos. Se debe preparar con ejercicios matemáticos acorde al contexto y nivel intelectual de los estudiantes, pero siempre enfocados a trabajar el método Pólya, creando un ambiente favorable, además, que los docentes busquen nuevas alternativas metodológicas, que sean principalmente significativas y aplicables en la vida.

De la Cruz Aguirre (2017) en su trabajo de Investigación en la Especialidad de Matemática y Computación, titulado: *“Aplicación del método de George Pólya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo año “C” de la I.E. José Pardo y Barreda de negritos – Talara, 2016”* Sullana, 2017. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, arribó a la conclusión que la aplicación del método Pólya permite desarrollar las capacidades matemáticas en los y las estudiantes de la I.E. José Pardo y Barreda de Negritos – Talara, los estudiantes aprendieron a elaborar un plan secuenciado, comprobar su respuesta, analiza, reflexiona, compartir ideas y promover el aprendizaje de conceptos, propiedades y procedimientos, los cuales se pueden aplicar al momento de resolver problemas.

Guevara Gamarra (2017) en su investigación: *“Estrategia del Método Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla, escuela de posgrado unidad de posgrado de la facultad de educación Universidad Nacional del Centro del Perú - Huancayo, donde concluye que la aplicación de la estrategia del método Pólya en la solución de problemas matemáticos mejora el aprendizaje en los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas de Acolla, mostrando un progreso en la resolución de problemas en el curso de Matemática, con tendencias a seguir mejorando en las siguientes clases después de la aplicación de la estrategia de Pólya, generando efectos positivos y significativos en el aprendizaje cognitivo en la solución de problemas matemáticos despertando el interés de analizar nuevas situaciones al momento de resolver problemas matemáticos.*

Zorrilla Murayari y Ferre Quispe (2016) en la investigación: *El Método de Pólya en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la institución educativa Los Libertadores de América del distrito de Manantay -2016.* El estudio

de investigación corresponde al tipo de investigación aplicada con diseño pre experimental con grupo con un solo grupo con la finalidad de conocer los efectos de la aplicación del método Pólya en el Rendimiento Académico en el área de Matemática. Se concluye que: El método Pólya influye significativamente en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la institución educativa y con la aplicación del método Pólya se logró mejorar el rendimiento Académico mostrando en el pre test un 8.6 puntos y en el post test es de 15.1, vivenciándose un incremento del 73,29%, alcanzando el nivel de logro previsto por parte de los estudiantes.

2.1.3. Antecedentes locales

Pérez Lucano (2021), en su investigación: *Aplicación del Método Pólya para la resolución de problemas aditivos en las alumnas del tercer grado, sección "C", Institución Educativa N° 82949 "Belén", Cajamarca*, tuvo como objetivo mejorar el proceso de la enseñanza, aplicando los cuatro pasos de Pólya en las estudiantes del Tercer grado de la sección "C" de la I.E. N° 82949 "Belén", del distrito y provincia de Cajamarca. La aplicación del método Pólya permitió despertar, potenciar y desarrollar la capacidad de razonamiento matemático de las niñas, a través de las estrategias de resolución de problemas matemáticos de suma y resta que tengan relación con la realidad existente, para transformar y mejorar los aprendizajes significativos de las estudiantes en formación, proponiendo un tipo de trabajo práctico y dinámico, empleando el razonamiento matemático. En conclusión, la estrategia de Pólya permite mejorar los niveles de logro de las capacidades de resolución de problemas en el área de matemática, en la formación de las estudiantes en concordancia con los requerimientos de los retos de la educación que experimenta la Educación Peruana y la Región Cajamarca.

Llanos Arroyo y Santillan Bardales (2018) en su investigación: *Influencia de la estrategia MP en la resolución de problemas matemáticos. Caso: Estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E 821263 Aylambo – Cajamarca*. Tuvo como objetivo general determinar la influencia de la estrategia MP (Método de George Pólya) en la mejora del talento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 3° grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 821263 del caserío de Aylambo del distrito, provincia y departamento de Cajamarca en el año 2018. Con la aplicación de las pruebas pre y post test, se ha obtenido diferencias entre los resultados, en tal sentido se concluye que al aplicar del método propuesto por George Pólya se ha logrado mejorar la capacidad de los estudiantes no sólo para enfrentar y resolver problemas matemáticos sino cualquier problema que se le presente en la vida.

2.2. Marco epistemológico de la investigación

En la teoría educativa contemporánea se puede mencionar a Vygotsky (1934), quien afirma que la mente humana no puede entenderse aisladamente de la sociedad que la rodea; Vygotsky enfatizó la importancia de la interacción social en el desarrollo humano con los demás, creando nuevas formas de pensar y de ser, y en este el proceso nuevos mecanismos sociales; sin embargo, Walshaw (2016), trata de descubrir cómo nuevas conexiones mutuas entre los niños están formados, sus funciones psicológicas complejas, formando así nuevos patrones de comportamiento de los mismos.

El método Pólya no se enmarca específicamente en un paradigma filosófico. El método Pólya, desarrollado por el matemático George Pólya, menciona que es un enfoque heurístico para resolver problemas matemáticos, se centra en el proceso de resolución de problemas, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico, en estrategias y prácticas para

la resolución de problemas matemáticos. Pólya enfatiza la importancia de comprender el problema, desarrollar un plan de acción, ejecutarlo y revisar los resultados. Su enfoque se basa en la experiencia y la intuición matemática, así como en la creatividad y el razonamiento crítico (Pólya, 1980).

Dicho esto, algunas de las ideas y principios del método Pólya pueden ser compatibles con diferentes paradigmas filosóficos. Por ejemplo, el énfasis en la comprensión del problema y en la exploración de diferentes enfoques puede alinearse con enfoques constructivistas en la educación matemática. Además, la importancia de la revisión y la verificación de resultados puede estar en sintonía con principios positivistas que buscan la evidencia empírica y la objetividad (Capella Rivera & Sánchez Moreno, 1999).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el método Pólya se puede utilizar y aplicar de manera independiente de cualquier paradigma filosófico específico. Su objetivo principal es proporcionar un enfoque práctico y sistemático para la resolución de problemas matemáticos, y su utilidad no depende, no obstante, de una afiliación con un paradigma filosófico en particular (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2007).

En resumen, aunque el paradigma positivista no se aplica directamente al método Pólya, ciertos principios positivistas, como la verificación y la evidencia empírica, pueden tener relevancia en el proceso de resolución de problemas matemáticos utilizando el método Pólya.

El método Pólya es de enfoque heurístico, porque está basado en estrategias y técnicas prácticas para la resolución de problemas. La palabra "heurístico" proviene del griego "heuriskein", que significa "encontrar" o "descubrir". En el contexto de la resolución de

problemas, un enfoque heurístico implica el uso de métodos exploratorios, reglas prácticas y la creatividad para encontrar soluciones (Pólya, 1980).

El método Pólya se basa en una serie de pasos y que principios se pueden seguir para abordar y resolver problemas matemáticos. Estos pasos incluyen: a) Comprender el problema: Se enfoca en entender completamente el problema, identificar la información relevante y establecer qué se necesita encontrar, b) Planificar una estrategia: Implica desarrollar un plan de acción o una estrategia para resolver el problema. Esto puede implicar descomponer el problema en partes más pequeñas, buscar patrones o analogías con problemas, o utilizar herramientas matemáticas específicas, c) Ejecutar el plan: Se trata de llevar a cabo la estrategia o el plan desarrollado, utilizando los conocimientos y las técnicas matemáticas adecuadas y d) Revisar y retroalimentar: Después de obtener una solución, se debe revisar y evaluar su validez. Esto implica verificar si la solución es coherente, verificar los cálculos y asegurarse de que cumple con los requisitos del problema original. Si es necesario, se pueden realizar ajustes o mejoras en el enfoque utilizado (Beltrán Llera, 1998).

El enfoque heurístico del método Pólya se centra en el proceso de resolución de problemas, en lugar de simplemente proporcionar una fórmula o método específico para resolver un tipo particular de problema. Al fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la exploración, el método Pólya ayuda a los estudiantes ya los matemáticos a desarrollar habilidades generales de resolución de problemas que se pueden aplicar a una amplia gama de situaciones.

Ausubel (1983) considera que la estructura cognitiva existente en el momento del aprendizaje siendo el factor más importante que influye en el proceso de aprendizaje, el cual permitirá formar conceptos claros y al mismo tiempo producir un aprendizaje significativo

permitiendo facilitar el aprendizaje. Para Distler (2015), la teoría del aprendizaje significativo busca explicar cómo funcionan los mecanismos internos para la formación del aprendizaje en la mente humana y cómo se estructura este conocimiento, relatando los aspectos cognitivos, la estructura organizada y jerárquica de conocimiento y se diferencia continuamente a través de la adquisición de nuevos conceptos, proposiciones e ideas; así mismo, Piaget (2003), menciona que la actividad humana es la base del conocimiento y el desarrollo humanos; es decir, las personas son capaces de interiorizar nuevos conocimientos a través de la práctica de la pedagogía activa, que implica compartir experiencias en grupos de aprendizaje entre iguales.

El enfoque cuantitativo en la investigación desempeña un papel importante y se relaciona con el método Pólya en varios aspectos: *a) Recopilación de datos*: El enfoque cuantitativo proporciona métodos y técnicas para recopilar datos numéricos sobre el proceso de resolución de problemas utilizando el método Pólya. Esto implica registrar y medir variables relevantes, como el tiempo empleado en cada etapa del método, el número de intentos necesarios para llegar a una solución correcta, las estrategias utilizadas y los errores cometidos, *b) Análisis estadístico*: Una vez recopilados los datos, el enfoque cuantitativo permite realizar análisis estadísticos para examinar patrones, relaciones y tendencias en los datos recopilados. Esto puede incluir el cálculo de medidas descriptivas, como la media, la mediana y la desviación estándar, así como pruebas de hipótesis y análisis de regresión para investigar relaciones entre variables, *c) Generalización y validez externa*: El enfoque cuantitativo permite generalizar los descubrimientos de la investigación del método Pólya a una población más amplia. Al utilizar una muestra representativa y aplicar análisis estadísticos rigurosos, se puede obtener evidencia más sólida y confiable sobre la efectividad del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, *d) Comparación de grupos y*

condiciones: El enfoque cuantitativo también facilita la comparación de grupos o condiciones diferentes en las investigaciones del método Pólya. Por ejemplo, se pueden comparar los resultados de los estudiantes que reciben instrucción basada en el método Pólya con los resultados de aquellos que no lo reciben, o se pueden comparar diferentes estrategias y enfoques dentro del método Pólya para determinar su eficacia relativa y *e) Medición del progreso y la mejora:* Al utilizar enfoques cuantitativos, es posible medir el progreso y la mejora de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos utilizando el método Pólya. Esto puede implicar el seguimiento de las durezas o calificaciones en tareas o exámenes, la comparación de los resultados antes y después de la intervención, o la observación de cambios en los patrones de pensamiento y razonamiento a lo largo del tiempo (Oviedo, 2012).

En resumen, el enfoque cuantitativo en las investigaciones del método Pólya permite recopilar datos numéricos, realizar análisis estadísticos, generalizar los hallazgos, comparar o condiciones de grupos, y medir el progreso y la mejora. Estos aspectos contribuyen a una comprensión más objetiva y rigurosa de la eficacia y las características del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

2.3. Teorías para la resolución de problemas

2.3.1. Teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird

La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird es una teoría cognitiva que propone que los seres humanos utilizan representaciones mentales llamadas "modelos mentales" para comprender y razonar acerca de la realidad. Esta teoría fue desarrollada por el psicólogo Philip Johnson-Laird en la década de 1987 y ha sido muy destacada en el campo de la psicología cognitiva.

Según esta teoría, cuando las personas se enfrentan a un problema o una situación, crean representaciones mentales de los elementos y las relaciones relevantes de la situación. Estos modelos mentales son analogías de la realidad y permiten a las personas simular mentalmente diferentes escenarios, manipular la información y extraer conclusiones. En esencia, los modelos mentales son representaciones internas que las personas utilizan para comprender y razonar sobre el mundo (Mayer, 1985).

La teoría de los modelos mentales sostiene que las personas pueden construir múltiples modelos mentales para una misma situación, lo que les permite considerar diferentes posibilidades y perspectivas. Estos modelos mentales pueden ser modificados y actualizados en función de nueva información o cambios en la situación. Johnson-Laird argumenta que los modelos mentales tienen limitaciones y que la capacidad de las personas para construir y manipular modelos mentales está sujeta a restricciones cognitivas. Sin embargo, también se considera que los modelos mentales son una herramienta poderosa para la comprensión y el razonamiento, ya que permiten a las personas simular mentalmente situaciones complejas y evaluar las implicaciones de diferentes acciones o decisiones (Mayer, 1985).

En resumen, la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird postula que las personas utilizan representaciones mentales llamadas modelos mentales para comprender y razonar sobre la realidad. Estos modelos mentales son construidos, modificados y actualizados en función de la información y permiten a las personas simular mentalmente situaciones y extraer conclusiones.

Los principios básicos de la teoría cognitiva pueden relacionarse con el método Pólya de varias maneras. A continuación, se mencionan algunas conexiones posibles: 1) *Procesamiento de la información*: Tanto la teoría cognitiva como el método Pólya reconoce la importancia del procesamiento de la información en la resolución de problemas. El método Pólya se centra en el proceso de resolución de problemas, que implica comprender el problema, planificar una estrategia, ejecutarla y revisar los resultados. Este enfoque refleja el reconocimiento de que los seres humanos son procesadores activos de información y que el pensamiento y la interpretación desempeñan un papel clave en la solución de problemas matemáticos, 2) *Construcción del conocimiento*: La construcción del conocimiento es otro principio fundamental de la teoría cognitiva que se relaciona con el método Pólya. El método Pólya fomenta la construcción activa de conocimiento matemático a través de la comprensión y la resolución de problemas. Los estudiantes que aplican el método Pólya no solo reciben información pasivamente, sino que también participan activamente en la construcción de soluciones y en la adquisición de un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos, 3) *Metacognición*: La metacognición, que implica la reflexión y el control sobre los propios procesos cognitivos, también es relevante en el método Pólya. Al seguir el método Pólya, los estudiantes deben ser conscientes de sus propias habilidades, conocimientos y estrategias utilizadas para resolver problemas matemáticos. La metacognición les permite evaluar su comprensión, monitorear su progreso y ajustar sus enfoques si es necesario y 4) *Plasticidad cognitiva*: La plasticidad cognitiva, que se refiere a la capacidad del sistema cognitivo para cambiar y adaptarse, también puede estar presente en el método Pólya. A medida que los estudiantes aplican el método y se enfrentan a diferentes problemas matemáticos, pueden desarrollar nuevas habilidades, estrategias y enfoques a lo largo del tiempo. Esto refleja la idea de que el aprendizaje y la experiencia pueden influir en la reorganización y la plasticidad del pensamiento matemático (Pozo, 2010).

En resumen, los principios básicos de la teoría cognitiva pueden complementar y respaldar la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

2.3.2. Resolución de problemas vs método Pólya

El "enfoque de resolución de problemas" y el "método Pólya" están estrechamente relacionados y se utilizan en el ámbito de la educación matemática y la resolución de problemas. Ambos enfoques buscan proporcionar a los estudiantes estrategias efectivas para abordar y resolver problemas matemáticos de manera sistemática. Veamos cada uno de estos conceptos en detalle **“Enfoque de Resolución de Problemas”**: El enfoque de resolución de problemas se refiere a un enfoque general que busca enseñar a los estudiantes cómo enfrentar problemas matemáticos de manera reflexiva y estructurada. En lugar de simplemente enseñar fórmulas y procedimientos, este enfoque se centra en desarrollar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y creatividad. Se anima a los estudiantes a explorar diversos enfoques para resolver un problema, comunicar sus procesos y resultados, y aprender de sus errores. **“Método Pólya”**: El método Pólya es un enfoque específico dentro del enfoque de resolución de problemas.

Tanto el enfoque de resolución de problemas como el método Pólya son importantes en la educación matemática y en el desarrollo de habilidades cognitivas en general. Ambos enfoques se complementan entre sí y juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje y en la formación de pensadores críticos y resolutivos.

2.3.3. La teoría constructivista de la resolución de problemas

Del constructivismo recogemos dos aportes: el aporte de Ausubel respecto al aprendizaje significativo y el proceso participativo en el aprendizaje sobre el cual se recoge el aporte de Vygotsky.

La teoría constructivista de la resolución de problemas es una perspectiva en el campo de la psicología cognitiva y la educación que sostiene que los individuos construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus propias experiencias, así como los conceptos fundamentales de la psicología socio-histórica la cual permite analizar el proceso de intervención de un elemento en relación a su medio ambiente (Lucci, 2006). En el contexto de la resolución de problemas, la teoría constructivista enfatiza el papel activo del aprendizaje en la construcción de soluciones y la comprensión de los conceptos involucrados (Capella Riera y Sánchez Moreno, 1999).

La teoría constructivista de la resolución de problemas y el método Pólya comparte varios puntos en común y se complementan entre sí en el enfoque de la resolución de problemas: *a) Enfoque activo y constructivo:* Ambos enfoques reconocen que la resolución de problemas implica un proceso activo y constructivo por parte del aprendizaje. Tanto la teoría constructivista como el método Pólya enfatizan la importancia de que los estudiantes sean participantes activos en la construcción de soluciones y en la generación de estrategias. Ambos enfoques subrayan el papel central del aprendizaje en la construcción de su propio conocimiento y en la comprensión de los conceptos involucrados en la resolución de problemas, *b) Aprendizaje contextualizado:* Tanto la teoría constructivista como el método Pólya reconoce la importancia de situar los problemas en contextos significativos y relevantes para los estudiantes. Ambos enfoques enfatizan que los problemas deben estar relacionados con la vida real y permitir a los estudiantes establecer conexiones con sus conocimientos previos y experiencias. Esto ayuda a los estudiantes a comprender y aplicar los conceptos matemáticos en situaciones auténticas, *c) Reflexión y metacognición:* La teoría constructivista y el método Pólya también hacen resaltar en la reflexión y la metacognición como parte del proceso de resolución de problemas. Ambos enfoques alientan a los estudiantes a reflexionar

sobre sus propias estrategias, evaluar su progreso y monitorear su comprensión. La metacognición les permite a los estudiantes tomar conciencia de su propio pensamiento y razonamiento, lo que les ayuda a mejorar su desempeño en la resolución de problemas, *d) Colaboración y construcción social*: Tanto la teoría constructivista como el método Pólya reconocen la importancia de la colaboración y la interacción social en la resolución de problemas. Ambos enfoques promueven la discusión y la negociación de ideas entre los estudiantes, lo que les permite construir su comprensión y considerar diferentes perspectivas. El aprendizaje se ve enriquecido por la interacción con compañeros y la co-construcción del conocimiento (Ausubel, 1980).

En resumen, la teoría constructivista de la resolución de problemas y el método Pólya comparten una visión constructiva y activa de la resolución de problemas. Ambos enfoques enfatizan el papel activo del aprendiz, el aprendizaje contextualizado, la reflexión y la metacognición, así como la colaboración y la construcción social. Al combinar estos enfoques, se crea un entorno propicio para que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas, construyan su comprensión y mejoren su capacidad para resolver problemas.

2.3.4. Teorías del aprendizaje

El cómo mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, es y ha sido, un tema de mucha importancia, por eso se han realizado múltiples investigaciones con el objetivo de establecer el factor predictivo del rendimiento académico (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2007). Las principales estrategias para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes incluyen: 1. Establecer una rutina de estudio. Los estudiantes deben tener un horario de estudio regular en el que sean responsables de cumplir con sus compromisos académicos.

Esto incluye establecer metas diarias, horarios de clase, horas de estudio y fechas límite para entrega de trabajos. 2. Establecer metas de aprendizaje. Establecer metas de aprendizaje es fundamental para motivar al estudiante a trabajar duro y a dedicar tiempo a los temas de estudio. Estas metas deben ser realistas y alcanzables, e incluir un plan paso a paso para alcanzarlas. 3. Utilizar técnicas de estudio eficaces. El estudio eficaz implica el uso de estrategias como el resumen, la subrayación, la relectura y el estudio en grupo, que ayudan a los estudiantes a comprender el material y recordarlo mejor. 4. Reducir la distracción. Los estudiantes deben evitar distracciones como el uso de teléfonos celulares, televisión y redes sociales mientras estudian. Esto ayudará a los estudiantes a concentrarse en el material y a aprovechar mejor el tiempo de estudio. 5. Obtener ayuda. Cuando los estudiantes se enfrentan a desafíos académicos, deben buscar ayuda, ya sea con un profesor, un tutor o un compañero de clase. Esto les ayudará a comprender mejor el material y mejorar su rendimiento académico. Sin embargo, al revisar las fuentes de información relacionadas al tema, encontramos que, son múltiples los factores asociados al rendimiento académico, entre ellos, la inteligencia, la capacidad y el esfuerzo del estudiante, como también la calidad de enseñanza (Ausubel, 1983).

David (1983), afirma que: El estudiante con mayor motivación interna se atribuye a sí mismo el resultado de sus estudios, realiza mayor esfuerzo y siente que tiene control sobre sus resultados académicos, sean éxitos o fracasos. Los resultados positivos lo motivarán más y lo harán sentir orgulloso, por el contrario, los resultados negativos lo harán sentir culpable y tratará de no volver a fracasar. En cambio, los estudiantes con mayor motivación externa, atribuyen sus éxitos o fracasos a los agentes incontrolables y se sienten menos motivados por los éxitos y menos responsables por los fracasos (p. 17).

Aunque Pólya no se basa limpiamente en una teoría específica del aprendizaje, su enfoque se alinea con varios principios y conceptos clave de estas teorías: *a) Aprendizaje significativo*: El método Pólya busca que los estudiantes conecten los nuevos conceptos y problemas con su conocimiento previo. Al enfrentarse a problemas, los estudiantes deben reflexionar sobre su conocimiento existente y buscar conexiones significativas entre los conceptos relevantes. El énfasis en la comprensión profunda y la conexión entre los problemas matemáticos y los conocimientos previos refleja los principios del aprendizaje significativo, *b) Aprendizaje contextualizado*: El método Pólya promueve la aplicación de las matemáticas en contextos auténticos y relevantes. Los problemas planteados a los estudiantes están diseñados para que puedan relacionarlos con situaciones de la vida real. Esto se alinea con el enfoque constructivista, que considera que el aprendizaje se fortalece cuando los conceptos se aplican en contextos significativos y *c) Reflexión y metacognición*: El método Pólya enfatiza la importancia de la reflexión y la metacognición durante el proceso de resolución de problemas. Los estudiantes deben evaluar su propio pensamiento, estrategias y resultados, reflexionando sobre su proceso de resolución y ajustando su enfoque según sea necesario. Esta metacognición se alinea con el enfoque constructivista, que promueve la conciencia del propio proceso de aprendizaje (Elli, 2005).

Esto respaldan la idea de que los estudiantes son activos en la construcción de su conocimiento, buscan conexiones significativas y aplican los conceptos en contextos relevantes durante el proceso de resolución de problemas.

2.3.5. Teoría conductista

La teoría conductista estudia el comportamiento observable mediante el estímulo-respuesta y reforzamiento-aprendizaje-rendimiento. Su objetivo es conseguir un modo de

conducta determinada que responde a un objetivo (sea deseable para el individuo y para la sociedad). La teoría se basa en el principio de que el comportamiento es una respuesta a los estímulos externos, reforzada por la consecuencia de la misma. Se enfoca en la manipulación del entorno para cambiar el comportamiento del individuo, utilizando el principio de reforzamiento positivo y negativo para promover ciertas respuestas. El aprendizaje se produce a partir de la relación entre el estímulo y la respuesta. El rendimiento se mide mediante la capacidad del individuo para desarrollar habilidades y adquirir nuevos conocimientos, entre sus máximos representantes tenemos a Pavlov, Thorndike, Watson, Skinner y Bandura.

2.3.6. Teoría cognitiva

La teoría cognitiva es una teoría que estudia los procesos internos como el pensamiento, la cual considera a las personas como sujetos activos que aprenden a través de sus percepciones y procesos mentales para almacenar información en la memoria, interpretación y procesamiento de la información que conducen al aprendizaje. Sin embargo, para el rendimiento académico afirma que es importante tener en consideración a los factores externos como el entorno, la motivación y la experiencia para poder explicar el éxito escolar. Esta teoría destaca que los procesos cognitivos como la memoria, la atención y la solución de problemas son fundamentales para el rendimiento académico. Por otro lado, plantea que el éxito en el aprendizaje depende de la forma en que se procesa la información. Esto significa que, para comprender un tema, el alumno debe tener la capacidad de organizar, almacenar y recuperar información, así como la habilidad para razonar y tomar decisiones. Esta teoría destaca la importancia de la motivación para el éxito académico para la adquisición de habilidades y destrezas. Finalmente, la teoría cognitivista enfatiza la importancia de la retroalimentación para el éxito escolar. Esto significa que el alumno debe recibir información sobre su rendimiento para poder evaluar su progreso y mejorar sus habilidades. Esta

retroalimentación puede provenir de fuentes externas como los profesores, los padres y los compañeros. Según Ellis (2011), uno de los principios fundamentales del aprendizaje son los conocimientos previos; como sus máximos representantes de este enfoque tenemos a Piaget, Bruner, Ausubel y Novak.

Esta teoría cognitiva se centra en como el cerebro procesa la información para que se produzca el aprendizaje. Esta teoría sostiene que el aprendizaje ocurre cuando el estudiante es capaz de relacionar, organizar y almacenar la información de manera eficaz, lo que permite acceder fácilmente a los recuerdos y aplicarlos a situaciones nuevas. La teoría cognitiva enfatiza la importancia de la estructura y el procesamiento de la información para que el aprendizaje tenga lugar. El papel del profesor en esta teoría es el de ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Esto se logra a través de la presentación de material de forma clara y organizada, la realización de ejercicios y la aplicación de técnicas de estudio.

2.3.7. Teoría sociocultural

La teoría sociocultural propone el aprendizaje a través de actividades reales, solución de problemas, proyectos o casos concretos mediante la participación proactiva y colaborativa en interacción social como el diálogo, la discusión y la negociación entre los participantes. Esta teoría sugiere que el aprendizaje es un proceso social que se produce a través de la interacción con otros y que el contexto en el que se desarrollan las actividades es un factor clave para el éxito. Esta teoría señala que el aprendizaje puede lograrse a través de la imitación, el intercambio social y el análisis de los resultados. El aprendizaje se ve como una actividad social, con el énfasis en la creación de un ambiente de aprendizaje colaborativo y la provisión de estímulos adecuados. Esta teoría también señala la importancia de la motivación del alumno para alcanzar el nivel deseado de aprendizaje. Esta teoría se centra en la

importancia de la interacción entre el alumno y el profesor, así como el papel de la cultura y el contexto en el aprendizaje. Esta teoría también ofrece estrategias para apoyar el aprendizaje, como el uso de materiales interactivos, la creación de contenidos contextualizados y el uso de tecnologías educativas (Vygotsky, 1978).

La teoría sociocultural de Vygotski, desarrollada por el psicólogo Lev Vygotski, se centra en cómo el entorno social y cultural de una persona influye en su desarrollo cognitivo y su capacidad para aprender. Esta teoría puede aplicarse al aprendizaje de las matemáticas de varias formas: 1. **Zona de Desarrollo Próximo** (ZDP): Según Vygotski, la Zona de Desarrollo Próximo es el espacio entre lo que un estudiante puede hacer de forma independiente y lo que puede lograr con la ayuda de un instructor o compañero más capaz. En el aprendizaje de las matemáticas, esto se traduce en proporcionar a los estudiantes problemas y conceptos desafiantes que están justo fuera de su alcance actual, pero que pueden abordar con orientación y apoyo, 2. **Andamiaje**: El andamiaje es un concepto clave en la teoría de Vygotski. Implica que los educadores proporcionen el apoyo necesario para que los estudiantes puedan acceder a conceptos matemáticos más complejos. Esto podría ser a través de preguntas guía, explicaciones claras, ejemplos detallados y la eliminación gradual de ese apoyo a medida que el estudiante adquiera comprensión, 3. **Diálogo y Colaboración**: Vygotski enfatiza la importancia del diálogo y la colaboración en el aprendizaje. En matemáticas, esto podría significar fomentar la discusión entre estudiantes para que puedan compartir enfoques, estrategias y soluciones. Trabajar en grupos también puede ayudar a abordar problemas desde diferentes perspectivas, 4. **Herramientas Culturales**: Vygotski argumenta que las herramientas culturales, como lenguaje, símbolos y conceptos compartidos, son esenciales para el desarrollo cognitivo. En matemáticas, estas herramientas incluyen términos matemáticos, notación y conceptos fundamentales que permiten la comunicación y la comprensión compartida, 5. **Contexto Significativo**: La teoría de Vygotski resalta la

importancia de conectar el aprendizaje con contextos significativos para el estudiante. En matemáticas, esto podría involucrar la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones del mundo real que tengan relevancia para los estudiantes (Vygotsky, 1978).

En resumen, la teoría sociocultural de Vygotski sugiere que el aprendizaje de las matemáticas se beneficia al proporcionar un entorno en el que los estudiantes interactúan con conceptos matemáticos de manera colaborativa, reciben apoyo adaptado a su nivel de desarrollo y utilizan herramientas culturales para construir significado y comprensión.

2.3. Base teórico – científicas

2.3.1. Método de resolución de problemas de George Pólya

Pólya profundiza la inquietud que todos poseemos por descubrir y pone en juego las facultades inventivas para resolver problemas de matemática. Pólya profundiza la inquietud que todos poseemos por descubrir y pone en juego las facultades inventivas para resolver problemas de matemática. Esta teoría se conoce como la teoría de Pólya, y está diseñada para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas. Esto implica una comprensión profunda de los principios matemáticos y una habilidad para aplicarlos a situaciones nuevas o desconocidas. La teoría de Pólya sugiere cuatro pasos para la resolución de problemas: comprender el problema, generar un plan, ejecutar el plan y verificar la solución. Los estudiantes se les enseña a comprender el problema para identificar los objetivos, los datos conocidos y los datos desconocidos. Luego se les anima a generar un plan para resolver el problema que involucra una solución lógica y coherente, además de que puedan elaborar un diagrama, una fórmula o una lista de pasos. Una vez que el plan se ha creado, se le pide al estudiante que ejecute el plan. Finalmente, el estudiante debe verificar la solución para asegurarse de que sea correcta. La teoría de Pólya es una herramienta útil

para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas y, en última instancia, mejorar su comprensión y habilidad para aplicar los principios matemáticos. En tal sentido propone un método para la resolución de problemas de matemática, el cual está basado en un estudio profundo de los métodos de resolución de problemas de matemática llamado método heurístico. (Pólya, 2002, p. 102) reconoce que “la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas de matemática, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso”.

La aplicación del método en matemática, se considera como un proceso de invención, proporcionando no la solución estereotipada de los problemas de matemática, sino los procedimientos originales de cómo se llegó a los procesos de solución; es decir, da los caminos para resolver los problemas de matemática y dispone los elementos del pensamiento de tal manera que intuitivamente actúen cuando se presenta un problema matemático sin resolver. Pólya reconoce que en la solución de todo problema matemático hay un cierto descubrimiento. El problema matemático 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. Experiencia de este tipo a una edad conveniente puede determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter (Pólya, 2002).

Ante lo mencionado “el método heurístico son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas para la solución de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares”; estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución. El *método heurístico de George Pólya* es un proceso de invención, descubrimiento en la resolución de problemas de matemática, a través del diálogo y la interrogación (Pólya, 2002, p. 101).

Pólya profundiza la inquietud que todos poseemos por descubrir y para resolver problemas de matemática. En esencia, Pólya diseñó un proceso sistemático para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades para resolver problemas. Esto incluye:

1. Entender el problema: Esta es la primera etapa para resolver un problema. Esto significa leer el problema y comprender completamente lo que está pidiendo.
2. Configurar un plan: Esta etapa implica pensar en varias soluciones posibles para el problema.
3. Ejecutar el plan: Esta etapa implica tomar la solución que se decidió y seguir los pasos para llegar a la solución.
4. Mirar hacia atrás: Esta etapa implica revisar la solución para asegurarse de que sea correcta. Si no es correcta, se regresa a la etapa de planificación para encontrar una solución mejor.

2.3.2. Fases en la resolución de problemas en el área de matemática con el método Pólya

Pólya (2002, p. 18) establece cuatro fases en la resolución de un problema del área de matemática:

- A. Entender el problema:** implica entender tanto el texto como la situación que presenta el problema, diferenciar los distintos tipos de información que ofrece el enunciado y comprender qué debe hacerse con la información que es aportada. Se debe leer el enunciado detenidamente, tratando de contestar las siguientes interrogantes: ¿cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Cuál es la incógnita? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿contradictorio?, por ello es necesario que en este primer paso identifiquen si en el

problema se encuentran los datos necesarios para resolverlo y si existe alguna información irrelevante; sin embargo esta acción se manifiesta desde el momento en que el estudiante enfrenta el problema y trata de descomponerlo en sus partes integrantes con el objetivo de identificar los datos, la condición y la meta que le aporta el enunciado; las relaciones establecidas entre los diferentes componentes de la situación planteada y, simultáneamente, determinar las interrogantes que debe responder.

B. Configurar un plan: es la parte fundamental del proceso de resolución de problemas.

Una vez comprendida la situación planteada y teniendo clara cuál es la meta a la que se quiere llegar, es el momento de planificar estrategias que llevarán a ella, es necesario abordar cuestiones como para qué sirven los datos que aparecen en el enunciado, qué puede calcularse a partir de ellos. Es importante en este paso explicarles a los estudiantes cómo desarrollar las siguientes estrategias para que ellos puedan utilizarlas en caso de que sea necesario: a) Ensayo y error, b) Resolver un problema similar más simple, c) Hacer un diagrama y d) Hacer una lista. Por consiguiente, consiste en que el estudiante se plantee una visión general del procedimiento o procedimientos que conduzcan a la solución del problema, es decir, planifique una estrategia directriz para evitar el proceder de modo prematuro sin disponer de un plan para obtener la solución (Pólya, 2002).

C. Ejecución del plan: consiste en la puesta en práctica de cada uno de los pasos diseñados en la planificación, teniendo en cuenta que operaciones matemáticas utilizar y en qué orden se debe proceder. Es necesario examinar los detalles uno tras otro, pacientemente hasta que todo esté perfectamente claro hasta llegar a la solución. Si se ha inducido al estudiante a diseñar un plan, ejecutará con satisfacción, si esto no

sucede se debe insistir para que el estudiante verifique y esté seguro de la exactitud de cada paso. Esta fase concluye con una expresión clara y contextualizada de la respuesta obtenida. El autor sugiere que se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan; si no se alcanza el éxito, se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomarlo más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo? también involucra la aplicación sistemática de las operaciones y los medios de trabajo previstos para solucionar el problema. Su desarrollo supone el dominio eficiente de estrategias y procedimientos de resolución de problemas, que permiten realizar acciones progresivas que conducen a un resultado, la solución del problema.

D. Mirar hacia atrás: es conveniente realizar una revisión del proceso seguido, para analizar si es o no correcto el modo como se ha llevado a cabo la resolución. Es preciso contrastar el resultado obtenido para saber si efectivamente da una respuesta válida a la situación planteada, reflexionar sobre si se podía haber llegado a esa solución por otras vías, utilizando otros razonamientos. Este último paso es muy importante, ya que el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error; se puede orientar con preguntas como: ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver como extender tu solución a un caso general? Si al resolver los problemas los estudiantes emplean en forma consiente y cuidadosa cada uno de los anteriores pasos, aprenderán a diseñar y poner en práctica estrategias que les permitan alcanzar el éxito; además, consiste en ir valorando los aciertos y deficiencias a través de todo el proceso de resolución de problemas de matemática, de manera que conduzca a realizar los ajustes necesarios que posibiliten la correcta solución del problema.

2.3.3. Resolución de problemas en el área de matemática

Según Pozo (1994) define “al problema de matemática como una situación que un estudiante o un grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución”. Esta definición hace referencia a que una situación sólo puede ser concebida como un problema de matemática en la medida en que existe un reconocimiento de ello como tal, y no dispone de procedimientos de tipo automático que permita dar solución de forma inmediata, sino que requieren de algún modo un proceso de reflexión o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

Además, un problema de matemática es una situación nueva o sorprendente, a ser posible interesante o inquietante, en la que se conoce el punto de partida y donde se quiere llegar, pero no los pasos a seguir”. Es, por tanto, una situación abierta que admite varias vías de solución Pozo (2010, p. 17).

Sin embargo, un problema de matemática no se debe responder de manera inmediata, lo cual no quiere decir que la situación planteada debe estar más allá de lo que podría resolver el estudiante de acuerdo a su etapa de desarrollo cognitivo; sino que debe ejecutar una serie de acciones conducentes a la solución (Pozo, 2010).

En consecuencia, un problema de matemática es una situación o dificultad prevista o espontánea, con algunos elementos desconocidos para el estudiante, pero capaz de provocar la realización de acciones sucesivas para darle solución. La resolución de problemas es considerada en la actualidad, la parte más esencial en el área de matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad en el mundo que les rodea.

Ante lo mencionado Buschiazzo, et. al. (1997, p.74) mencionan que “la resolución de un problema de matemática no debe involucrar cálculos largos, que hagan fatigar y al cabo de los cuales se pueda perder el hilo del razonamiento y aún el interés por su resolución”. El docente debe plantear problemas en el área de matemática que supongan verdaderos retos para sus estudiantes; es importante que los problemas tengan una presentación diversa para evitar la mecanización, pues por lo general los estudiantes no buscan comprenderlos sino identificar el tipo de operación al que hace referencia el problema. Sin embargo, la resolución de problemas de matemática no va a requerir solo procedimientos adecuados y actitudes o disposición determinados, sino que es necesaria tener presente los hechos y conceptos.

Ruiz Morón y García Ruiz (2003, p. 325), explican que la resolución de problemas de matemática se concibe “como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”, así, la resolución de problemas puede considerarse como el eje central de la enseñanza en matemática; además, menciona que al “dejar hablar a los estudiantes sobre sus acciones, permite al maestro acceder a su pensamiento”. De ahí que se valore el brindar espacios en los cuales se dé la oportunidad para expresarse oralmente y así conocer cómo piensan los estudiantes; con el fin de poder entender su pensamiento y de este modo utilizar la mejor estrategia para guiarles hacia la búsqueda de una solución eficaz del problema.

En este proceso es fundamental tomar en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje, ya que muchos estudiantes necesitarán más tiempo de discusión y trabajo oral, antes de poder abordar por escrito los problemas. Es necesario evitar la enseñanza de métodos mecánicos para resolver un problema, por lo general los docentes acuden a un único procedimiento para resolverlos y no dejan libertad de pensamiento a sus estudiantes, quienes deben utilizar la

misma estrategia de solución que le fue enseñada. Por el contrario, se debe impulsar a cada estudiante hallar la solución del problema por sí mismo, debe ser capaz de reconocer que existe más de una forma para darle solución y no limitarse a una única manera de hacerlo. Los estudiantes creen que solo existe una sola forma de solucionar cualquier problema matemático, es más, ni siquiera llega a comprender los procesos matemáticos que deben utilizar porque simplemente espera poder memorizarlos y aplicarlos mecánicamente en el momento oportuno (Segovia-Quesada, et. al, 2020).

Bazán Guzmán Ozámin (1993, p. 32) hacen mención que a través de la resolución de problemas de matemática se crean ambientes de aprendizaje que permiten la formación de personas autónomas, críticas, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de perseverancia, curiosidad y confianza en situaciones no familiares que le sirve fuera del aula. Resolver problemas de matemática facilita el desarrollo de capacidades complejas como la creatividad y procesos cognoscitivos de orden inferior como la inferencia que permite una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y áreas; y, en consecuencia, proporciona beneficios en la vida diaria y en el trabajo.

Además, Pólya (2002) considera que resolver un problema de matemática es encontrar un camino, donde no se conocía previamente, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se manifiesta de forma inmediata utilizando los medios adecuados. Pozo (1994) manifiesta que resolución de problemas de matemática estaría más relacionado con la adquisición de procedimientos eficaces para el aprendizaje, atendiendo a la definición de procedimiento como un conjunto de acciones ordenadas a la consecución de una meta. Se concluye que resolución de problemas en el área de matemática es un proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la

obtención de una respuesta adecuada a un problema del área de matemática con intención de resolverla y que tiene como fin una meta (Mazarío et. al, 2009, p.13).

2.3.4. Tipos de resolución de problemas en el área de matemática

Según Conde Caballero (2005) por el procedimiento seguido en la resolución de problemas en el área de matemática se pueden considerar:

A. Problemas de aplicación directa: son los que sólo requieren de operaciones matemáticas simples.

B. Problemas algorítmicos: que implican el seguimiento de una secuencia de operaciones cerradas que garantizan la consecución de la solución.

C. Problemas heurísticos: problemas en cuyo enunciado no se sugiere explícitamente el procedimiento a aplicar, incidiéndose más en la búsqueda de una estrategia para la solución.

2.3.5. Estrategias en la resolución de problemas en el área de matemática

Según Conde Caballero (2005), las estrategias son líneas de pensamiento que se ponen en juego cuando queremos resolver un problema en el área de matemática. Por lo tanto, dependen de conocimientos previos, relación con los otros temas y similitud con otros problemas. Las estrategias nos permiten comprender y resolver el problema en el área de matemática de una manera más sencilla. Algunas de las estrategias más frecuentes de resolución de problemas en el área de matemática son:

A. Representación gráfica: la representación gráfica consiste en el trazado de cualquier objeto que represente la situación propuesta en el problema. Una figura nos presta una gran ayuda para resolver un problema, ya que facilita el análisis del mismo y hace surgir ideas que nos acercan a la solución.

B. Particularizar y generalizar: la particularización consiste en concentrar la atención en algunos ejemplos para entender mejor el significado del problema. Los ejemplos en un principio no resolverán el problema mismo, pero proporcionará confianza y seguridad en el proceso de resolución del problema.

La particularización puede tener tres vertientes, es decir, la manera de escoger nuestros ejemplos puede ser: aleatoriamente, para hacerse una idea del significado del problema; sistemáticamente, para preparar el terreno a la generalización; ingeniosamente, es decir, con astucia, para comprobar la generalización.

Mientras que, generalizar significa pasar de un conjunto de objetos a otro conjunto más amplio que contenga al primero. Es también descubrir una ley general que permita justificar una conjetura, así como buscar un planteamiento más amplio del problema.

La generalización permite hacer conjeturas a partir de unos pocos ejemplos. Ser sistemático y ordenado a la hora de particularizar ayuda mucho para generalizar.

C. Organizar la información en una tabla: nos permiten ordenar y organizar los datos y las variables presentadas en el enunciado del problema.

D. Diagrama de árbol: un diagrama de árbol es una forma gráfica de representar y enumerar todas las posibles formas de combinar los elementos de uno o más conjuntos. Los diagramas de árbol están contruidos por dos elementos: los nodos y las ramas.

2.3.6. Trabajo grupal en la resolución de problemas en el área de matemática

En el aula se presenta una excelente oportunidad para la realización de actividades colectivas (por parejas o equipos), dirigidas por el profesor. Particularmente se dispone de la posibilidad de organizar la actividad mediante un trabajo grupal que promueva la discusión de los aspectos más controvertidos del programa de estudios, intentando una tarea de cooperación y reforzamiento mutuo entre los estudiantes y el docente (Godino, Batanero y Font, 2003).

Esto sería útil también para atender a la diversidad y conseguir que todos los estudiantes de la clase obtengan logros en la medida de sus capacidades, ya que gran parte de los estudiantes considera que no está capacitado para resolver de inicio y de forma independiente problemas en el área de matemática que le plantea el docente. El trabajar en grupo posibilita la realización social ya que se crea un clima de confianza que favorece la incorporación de todos los estudiantes estableciéndose una dinámica grupal que sirve de soporte fundamental no solo para el desarrollo de habilidades intelectuales sino además para la formación de valores éticos que se traduce en una actitud responsable y respetuosa por el trabajo ajeno y en crecimiento personal. Amador (como se citó en Mazarío, et. al., 2009, p.42) afirma que “el grupo es la unidad que se forma por la interacción de sus miembros durante algún tiempo, lo que les permite alcanzar estabilidad en las relaciones que establecen entre sí y llevar a cabo determinadas actividades en función del objetivo que persiguen”.

El estudiante para romper de inicio sus habituales resistencias a enfrentarse a los problemas, lo que se consigue a medida que van acumulando éxitos y, por tanto, perdiendo miedo, será incorporado activamente al grupo y el profesor debe en consecuencia: estimular al educando, liberarlo del miedo a equivocarse, que sea capaz de establecer relaciones

insospechadas, que se cree un clima de audacia intelectual en los momentos dedicados a la originalidad. Además, como afirma Gavilán (como se citó en Mazarío, et. al., 2009, p.42) se tiene que convencer o, mejor dicho, los estudiantes deberán experimentar, que la capacidad de resolver problemas se mejora con la práctica.

Dentro de este marco se señala que la resolución de problemas será más efectiva cuando se resuelva en pequeños grupos de trabajo, pues proporciona posibilidad de enriquecimiento, el grupo proporciona apoyo y estímulo, permite contrastar los progresos, etc. (Guzmán Ozámir, 1993, p.14).

2.4. Rendimiento académico

García & Palacios (1991), después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento escolar, concluyen que, el rendimiento escolar se caracteriza por responder al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración y se convierte en un medio para alcanzar los propósitos asociado a expectativas en función al modelo social vigente.

Rodríguez & Gallego (1992), conceptualizaron el rendimiento académico como “un sistema de interacciones entre factores aptitudinales, familiares, relaciones profesor alumnos, alumno-compañeros, métodos de enseñanza”, González (citado por Morales, 2016), lo define como: conjunto de variables que inciden en el éxito o fracaso se les conoce como condicionantes del rendimiento académico. Estos condicionantes del rendimiento escolar están constituidos por un conjunto de factores acotados operativamente como variables que se pueden agrupar en dos niveles: las de tipo personal y las contextuales (socio ambientales, institucionales e instruccionales).

El bajo rendimiento académico de los estudiantes en muchos países de Latinoamérica y otros es un problema actual que trasciende al medio académico para convertirse en una preocupación social, institucional y personal. De igual forma el bajo rendimiento académico en matemática y las deserciones en los primeros ciclos de la universidad, a causa de las dificultades para el aprendizaje de la matemática, son problemas actuales de alcance nacional e internacional, que comparten la mayoría de las instituciones de enseñanza superior (Bazán, Espinoza y Farro, 2002).

Problemas como los mencionados están presentes en los sistemas educativos, tanto de países desarrollados como de aquellos que no lo son, a pesar, que en todos ellos desde hace mucho tiempo se investiga y aplica diferentes estrategias con el propósito de atenuarlos o de evitarlos. En diferentes países, cada tres años, las pruebas PISA muestran esta dura realidad.

Tetaz (2005), manifiesta que existe diferencia entre la formación académica que poseen los estudiantes al finalizar la educación secundaria y la que es requerida en la universidad, por ello con frecuencia les impide llevar adelante de manera adecuada las tareas que tienen lugar en este contexto.

En nuestro país, esa diferencia en la formación obliga a muchas instituciones de nivel superior a brindar una preparación preuniversitaria a los estudiantes, antes de iniciar sus estudios en la universidad. En los estudios preuniversitarios se puede constatar que la educación secundaria con la educación universitaria no está debidamente articulada o hay una diferencia entre los propósitos de un nivel y otro, dado que se encuentran estudiantes con serias dificultades para el aprendizaje de la matemática y otras áreas del conocimiento (Bazán Guzmán y Aparicio, 2006).

Como se sabe una adecuada formación matemática en el nivel de Educación Secundaria, más el dominio de habilidades para el estudio, constituyen la base que permite a un estudiante desenvolverse con éxito en las asignaturas de matemática de nivel universitario. Por esta razón, el presente trabajo de investigación tuvo como centro de interés y de estudio los factores afectivos y cognitivos más relevantes que influyen en el rendimiento de la matemática (Barrientos Gutiérrez, 2018).

Hay diferentes definiciones de rendimiento académico que nos pueden ayudar a encontrar elementos comunes y clarificar este concepto. De acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española, el término rendimiento (del latín *reddere*) se define como el producto o utilidad que rinde o da alguien o algo; como la proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados. Asimismo, según esta misma fuente el término académico (del latín *academicus*) se acepta como característico de las academias; perteneciente o relativo a centros oficiales de enseñanza.

Otra acepción la tenemos en el campo educativo, el rendimiento académico está referido al rendimiento del aprendizaje de los alumnos. Adell (2006), manifiesta que rendir es alcanzar el mejor resultado en el menor tiempo posible, entendiendo el rendimiento como un producto final, desde el punto de vista de la productividad. El bajo rendimiento académico se debe a la acción perturbadora de variables, las cuales pueden ser externas o internas al sujeto, las cuales actúan de manera permanente o transitoria, y que se deben detectar para prevenir o atenuar su acción. Chadwick Clifton (1999) define el rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza – aprendizaje, que le posibilita obtener un nivel de desempeño y logros académicos a lo largo de un periodo determinado, que se

sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de casos) evaluador del nivel alcanzado.

En esa misma línea, Moreneo y Castelló (2000), define el rendimiento académico universitario como un resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente. El rendimiento se expresa en una calificación, cuantitativa y cualitativa en muchos casos, una nota que si es consistente y válida será el reflejo de un determinado aprendizaje o del logro de unos objetivos preestablecidos.

De igual forma, Tetaz (2005), sostiene que el rendimiento académico es el resultado del proceso educativo que expresa los cambios que se han producido en el alumno, en relación con los objetivos previstos. Estos cambios no sólo se refieren al aspecto cognoscitivo, sino que involucran al conjunto de hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, entre otros, que el alumno debe adquirir. Es decir, el rendimiento académico no solo se refiere a la cantidad y calidad de conocimientos adquiridos por el alumno en la escuela, sino a todas las manifestaciones de su vida.

En relación a las afirmaciones anteriores, el sistema educativo brinda mucha importancia al indicador rendimiento académico. Es así como dicho indicador se convierte en una “tabla de medida” para el aprendizaje logrado en las aulas escolares o universitarias. Cabe remarcar que en el rendimiento académico intervienen muchas otras variables externas al sujeto como: la calidad del profesor, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, entre otros, y variables psicológicas o internas como la inteligencia, el pensamiento formal, las estrategias de aprendizaje, el autoconcepto, la motivación, entre otros. Es por ello que al rendimiento académico se le considera un producto multidimensional (Perez-Serrano, 1981;

cit por Adell, 2006), Gimeno Sacristán (1976) y González (2012). Tenemos a González (2003) quien presenta algunas variables que influyen en el rendimiento de los alumnos, como son: Motivación, inteligencia y aptitudes, autoconcepto, hábito, estrategias y estilos de aprendizaje, aspectos familiares, variables socioambientales, rendimiento anterior y clima escolar. También Beguet (2001; cit. por Chávez, 2006) manifiesta que las diferencias individuales en rendimiento académico obedecen a tres tipos de factores: los intelectuales o cognitivos, los de aptitud para el estudio y los afectivos.

En el presente estudio se ha considerado trabajar algunos factores cognitivos como la inteligencia, pensamiento formal, estrategias de aprendizaje y el autoconcepto como factor afectivo. Es preciso señalar que el indicador más aparente y recurrente de los rendimientos es la nota. Y Rodríguez (1982; cit. por Adell, 2006) las considera como la referencia de los resultados escolares y como una realidad que se nos impone sobre cualquier otra, ya que las calificaciones constituyen en sí mismas el criterio social y legal del rendimiento del alumno.

Asimismo, la nota tiene una finalidad informativa a padres y autoridades académicas. Aquí es necesario establecer la diferencia entre aprovechamiento escolar y rendimiento académico. El rendimiento académico o escolar parte del presupuesto de que el alumno es responsable de su rendimiento. En cambio, el aprovechamiento escolar está referido al proceso enseñanza- aprendizaje, de cuyos niveles de eficiencia son responsables tanto el que enseña como el que aprende (Adell, 2006). En resumen, podemos sostener que las definiciones dadas, en común contemplan que el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno, es el efecto de las diferentes acciones que tienen lugar en el ámbito educativo. En muchos casos, este efecto es entendido como el éxito o fracaso en el estudio.

2.4.1. Rendimiento académico en matemáticas

Castejón (2014), el rendimiento académico constituye el producto del aprendizaje. Es el resultado del desarrollo psicomotor, cognoscitivo y emocional comportamental-social de un proceso de aprendizaje integral del estudiante dentro de un contexto formal (currículum, profesor, métodos de enseñanza, institución educativa) y no formal (sociales, familiares-hogar), en cambio Soto (2011) manifiesta que la matemática es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados. Tiene muchas ramas, algunas de ellas son: teoría de conjuntos, aritmética, álgebra, geometría, análisis matemático, topología, entre otros.

El rendimiento académico en matemáticas es motivo de estudio en los diversos países del mundo. Por su parte, Campos (2010), señala que el rendimiento académico es el resultado del proceso de aprendizaje, lo que “involucra todo el cuerpo y el cerebro, quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras, consolidar capacidades, entre otras miles de funciones” (p. 6), produciendo en la persona, cambios neuronales, conductuales y cognitivos como fruto de la experiencia y la adaptación en el ambiente. Para Pantoja y Alcaide (2013), el rendimiento académico es la nota del estudiante como fruto del proceso de enseñanza aprendizaje en el centro educativo.

El razonamiento lógico- matemático y los procesos como la resolución de problemas y la interpretación del lenguaje matemático son consideradas habilidades importantes en el desarrollo integral del estudiante. Una adecuada formación matemática y el desarrollo de la misma, permite el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el nivel educativo de la sociedad (Oviedo, 2012) Esta situación ha generado que tanto a nivel nacional como internacional haya

preocupación sobre cómo mejorar el nivel de logro de aprendizaje de los estudiantes (rendimiento académico) en matemática en los diferentes niveles educativos.

Godino, Batanero y Font (2003), en su trabajo manifiestan que los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, y su confianza y buena disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza y el trabajo desarrollado en la escuela. No hay métodos o recetas fáciles para ayudar a todos los estudiantes a aprender, o para que todos los profesores sean eficaces. No obstante, los resultados de investigaciones y experiencias que han mostrado cómo ayudar a los alumnos en puntos concretos deberían guiar el juicio y la actividad profesional. Para ser eficaces, los profesores deben conocer y comprender con profundidad las matemáticas que están enseñando y ser capaces de apoyarse en ese conocimiento con flexibilidad en sus tareas docentes.

Necesitan comprender y comprometerse con sus estudiantes en su condición de aprendices de matemáticas y como personas y tener destreza al elegir y usar una variedad de estrategias pedagógicas y de evaluación. Bajo una observación más global el problema del bajo rendimiento matemático ha sido abordado desde diferentes perspectivas por parte de los profesionales de la educación. Varios investigadores afirman que sin afecto no habría interés, necesidad y motivación para el aprendizaje, ni tampoco cuestionamientos y, sin estos, no hay desarrollo mental. Es decir, cognición y afectividad se complementan, se dan soporte en el aprendizaje de la matemática (Luengo y González, 2005) A propósito, Barbero, Holgado, Vila y Chacón (2007) en su trabajo de investigación: actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas definen el rendimiento en matemáticas como la capacidad de los sujetos para

solucionar problemas relacionados con los números y operaciones. En la presente investigación definimos el rendimiento académico en matemáticas como el resultado del aprendizaje en matemáticas, suscitado por la actividad educadora del profesor y producido en el alumno; expresado en una calificación cualitativa y cuantitativa. Propósitos de la matemática en la educación secundaria de nuestro país. -Resolver problemas de la vida cotidiana: La matemática debe desarrollar en los estudiantes la capacidad de plantear y resolver problemas, si queremos contar con ciudadanos productivos. El desarrollo de la capacidad de resolución de problemas es la espina dorsal en la enseñanza de la matemática en el nivel secundario.

Sin embargo, tan importante como la capacidad de resolver problemas es la de saber plantearlos creativamente. -Aprender a razonar matemáticamente. El trabajo matemático debe permitir al estudiante desarrollar su habilidad para elaborar y comprobar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un argumento, construir argumentos sencillos y válidos, entre otros. -Utilizar la matemática como medio de comunicación. El lenguaje matemático permite expresar ideas diversas, formular enunciados, leyes y principios, y realizar generalizaciones; asimismo permite reflexionar y clarificar conceptos y relaciones entre objetos. - Aprender a valorar positivamente la matemática.

Los estudiantes deben saber apreciar el papel que cumple la matemática en el desarrollo científico y tecnológico, experimentado en el mundo actual, y explorar sus conexiones con las otras áreas y disciplinas del conocimiento. - Adquirir confianza en las propias capacidades para hacer matemática. El aprendizaje de la matemática debe permitir a los estudiantes desarrollar las capacidades de uso de todas sus potencialidades, no solo para aprender nuevas nociones, conceptos y algoritmos, sino para dar sentido y direccionalidad a

sus intervenciones en la solución de situaciones problemáticas que les planteen la vida cotidiana en el ambiente al que pertenecen.

Estos propósitos que se plantea el Ministerio de Educación, muchas veces no son cumplidos en su totalidad, debido a la escasez de recursos para satisfacer las inmensas necesidades sociales de la población, sobre todo en el campo de la educación.

2.4.2. Factores influyentes en el rendimiento en matemáticas

González (2003), manifiesta que el rendimiento académico de los estudiantes en la escuela y en la universidad, actualmente tan estudiado, no sólo es un fenómeno educativo, sino también social. De manera particular el rendimiento en matemáticas también lo es. En su trabajo estudia algunos factores que influyen en el rendimiento de los estudiantes tales como la motivación, inteligencia, autoconcepto, estrategias de aprendizaje, aspectos familiares, variables socioambientales, rendimiento anterior, entre otros. Igualmente, en su trabajo de investigación expone de manera sintética, los cinco enfoques teóricos que han servido de base para el estudio etiológico del bajo rendimiento académico en general. Enfoques presentados en la Parte II de un documento publicado por Eurydice, la Red Europea de Información en Educación, el año 1994. Enfoque que ha permitido interpretar el fenómeno, analizar los mecanismos generadores del mismo y determinar sus causas.

Dada la importancia de estos cinco enfoques teóricos del bajo rendimiento, Tetaz (2009) en su trabajo de investigación también los menciona y explica. 1. Factores individuales

- a) Corriente geneticista: explica el bajo rendimiento académico del estudiante como desórdenes y deficiencias intrínsecas al individuo que pueden detectarse a través de pruebas.
- b) Corriente psicoafectiva: pone en relación el proceso de construcción de la personalidad del

individuo con el desarrollo de su formación académica. Los defensores de este pensamiento consideran que las situaciones psicoafectivas particulares como los conflictos familiares, competitividad entre compañeros, entre otros, están muy relacionados con el bajo rendimiento del estudiante. 2. Carencias socioculturales, esta postura ideológica sostiene que el individuo que proviene de un medio cultural desfavorecido no dispone de una base cultural adecuada para triunfar en los estudios, 3. Sociología de la reproducción, estas teorías están de acuerdo en las funciones represivas, selectivas y reproductivas de la institución académica. Defienden que las diferencias que se observan en la institución no son más que un reflejo de las diferencias sociales. El bajo rendimiento es la traducción de las desigualdades y exclusiones de la sociedad, 4. Relación con el saber, esta corriente aparece como crítica de la anterior, se basa en el sentido prioritario que una persona otorga a su éxito o fracaso académico. Sostiene que lo más importante es analizar y comprender el sentido que alumnos y profesores atribuyen a lo que experimentan en la institución educativa. Afirma que el saber de cada individuo está impregnado de su procedencia, de sus experiencias, pero no debe deducirse simplemente del hecho de pertenecer a una clase determinada. 5. Corriente interactiva, lo importante de esta corriente es el análisis de los mecanismos concretos de producción del fracaso académico, a través de las interacciones entre los diversos agentes educativos. Es fundamental en ella el estudio de las relaciones entre alumno, la familia y la institución educativa.

Las expectativas de los docentes, así como sus interacciones en el aula, las prácticas evaluativas y las condiciones del aprendizaje, constituyen algunas de las mayores inquietudes de los defensores de esta postura. Bazán, Espinoza y Farro (1998) en su trabajo rendimiento y actitud hacia la matemática en el sistema escolar peruano, manifiestan que la dimensión afectiva del aprendizaje resulta esencial para el logro de las competencias y propósitos en el

sistema educativo peruano, razón por la cual esta dimensión debe ser atendida y desarrollada en la escuela. Proponen trabajar tres componentes básicos de toda actitud: cognitivo, afectivo y conductual. El componente cognitivo de la actitud está definido por los conocimientos y creencias de una persona sobre el objeto de la actitud. Por ejemplo, la creencia del alumno de que la matemática es difícil de aprender sería una categorización sobre el objeto actitudinal (en este caso el aprendizaje de la matemática). El componente afectivo, supone una valoración emocional del objeto actitudinal. Por ejemplo, un alumno que manifiesta gusto por la matemática mostrará una aceptación de esta materia. Finalmente, el componente conductual o conativo de la actitud está definido por las acciones manifiestas y la declaración de intenciones de una persona sobre el objeto de la actitud. Por ejemplo, si un alumno participa espontáneamente en la clase de matemática puede estar mostrando una actitud favorable hacia dicha materia, que probablemente repercutirá de manera positiva en su nivel de aprovechamiento.

Por otra parte, Tetaz (2009) estudió también algunas variables personales (aptitud, autoconcepto, estrategias de aprendizaje, características y capacidades) y contextuales (aspectos socio-familiares y aspectos académicos) que influyen en el rendimiento matemático, y manifiesta que las estrategias de aprendizaje son un aspecto importante en el rendimiento matemático. También Gómez-Chacón (1997; cit. por Contreras, 2010) en su trabajo analiza los factores afectivos y cognitivos en el aprendizaje de la matemática y manifiesta que el autoconcepto del estudiante, es uno de los factores que influye en el aprendizaje y enseñanza de la matemática y, está relacionada con sus actitudes, su perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. Menciona el término autoconcepto matemático, el cual hace referencia a la autoimagen de la persona con respecto a cómo se percibe y se valora al aprender matemática. Otros como González, C. (2003) en su estudio manifiesta que la

inteligencia y las aptitudes son las variables que con mayor frecuencia son consideradas como predictoras del rendimiento académico, ya que las tareas y actividades académicas exigen la utilización de procesos cognitivos. Al mismo tiempo, Investigadores como Navarro, Batanero y Díaz (1996) y Vázquez (2009) sostienen que los jóvenes en etapa escolar, y aún en nivel universitario, presentan deficiencias en el desarrollo de esquemas formales de pensamiento. Esto trae como consecuencia incapacidad para resolver problemas matemáticos que exigen un nivel de abstracción y razonamiento típico del pensamiento formal. Aguilar, Navarro y López (2002) en su trabajo sobre pensamiento formal y resolución de problemas matemático, mostraron dificultades en los alumnos al resolver problemas propuestos, lo que implica la ausencia del pensamiento formal en los sujetos de estudio.

Para Adell (2006), el rendimiento académico es un fenómeno complejo que depende de variables cognitivas y emocionales del alumno, así como también de la materia de estudio y de la dificultad relativa de la tarea. Por otro lado, Tetaz (2005) manifiesta que medir rendimientos en la educación superior resulta una situación compleja pero no imposible. En primer lugar, el perfil temporal de estudios difiere, de modo tal que no se puede comparar a estudiantes tiempo completo con tiempo parcial. En segundo lugar, los contenidos y competencias son muy diferentes de una carrera a otra y no existe un parámetro de rendimiento que pueda filtrar esa diferencia. En tercer lugar, los niveles de exigencia de las materias pueden ser muy distintas. Así también, Adell (2006), sostiene que el problema del bajo rendimiento académico se evidencia mediante un diagnóstico, del cual se obtienen dos causas relevantes: Formación insuficiente en temas de matemática del nivel de educación secundaria e inadecuadas metodologías en la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos en el curso de Matemática Básica. En resumen, notamos que el bajo rendimiento académico y en particular el bajo rendimiento matemático no tiene una única causa, tampoco

un conjunto definido de causas; las diferentes causas que se suponen influyen parecen variar en función del contexto y del nivel educativo. En este trabajo pretendemos dar respuesta a la problemática del bajo rendimiento en matemática en estudiantes preuniversitarios, estudiantes que todavía no inician estudios en la universidad, pero se preparan para ello. En la investigación se ha considerado una variable afectiva (autoconcepto) y tres cognitivas (inteligencia, pensamiento formal y estrategias de aprendizaje) las más relevantes a nuestro juicio, y que influyen en el rendimiento en matemáticas. Es importante también reconocer que en un ambiente universitario es de suma importancia obtener un buen rendimiento académico, pues tiene muchas ventajas como la obtención de becas para continuar estudios en el extranjero, en la misma universidad, para tener las primeras opciones de realizar prácticas en las mejores empresas privadas del medio y así lograr las mejores oportunidades de inserción en el mercado laboral al término de su carrera.

2.4.3. Variables cognitivas asociadas con el rendimiento académico

De acuerdo con el Diccionario de la Lengua Española, el término inteligencia se define como la capacidad de entender o comprender; como la capacidad de resolver problemas, así también como habilidad, destreza, experiencia.

A pesar de las múltiples referencias y estudios que se han hecho sobre la inteligencia, así como de las innumerables definiciones y teorías aportadas por diversos investigadores, todavía no se ha llegado a una definición aceptada y consensuada por todos (Tetaz, 2009) Algunos estudiosos la examinan indagando dentro del sujeto, como si fuera una entidad de naturaleza biológica o mental medible; otros observando la interacción de la conducta con el entorno cultural; también están los que analizan a la vez el funcionamiento interno y externo de la mente humana.

A. Pensamiento Formal

Aiken (2003), manifiestan que el pensamiento equivale a recordar, imaginar, dar instrucción, adoptar una actitud, expresar deseos y necesidades, creer, opinar y reflexionar. Es muy importante dado que lo manifestamos en nuestras actividades diarias. Igualmente, el pensamiento formal es el nivel más elevado de pensamiento, el cual se adquiere en la adolescencia y se caracteriza por la capacidad que tiene el sujeto para el pensamiento abstracto. Este tipo de pensamiento, es preocupación de muchos profesores inquietos por el bajo rendimiento matemático que presentan sus estudiantes. Situación que les obliga a conocer profundamente variables personales que configuran el aprendizaje, y las necesidades educativas concretas que presentan sus estudiantes.

B. Estrategias de aprendizaje

Antes de revisar las definiciones de estrategias de aprendizaje, es preciso delimitar el término aprendizaje. El aprendizaje no es simplemente un cambio de conducta observable como sostenían los conductistas. En base al paradigma cognitivo, aprendizaje es un proceso interno no observable que tiene lugar en el sujeto que aprende. Es un proceso de construcción de representaciones personales, significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad. A esta orientación pertenecen los trabajos de Piaget, Jerome Bruner y David Ausubel. De otro lado, también sobre aprendizaje, Lev. S. Vigotsky, en su Modelo de Aprendizaje Sociocultural, sostiene que ambos procesos, desarrollo y aprendizaje, interactúan entre sí considerando el aprendizaje como un factor de desarrollo. Además, la adquisición de aprendizajes se explica cómo formas de socialización. Concibe al hombre como una construcción más social que biológica, en donde las funciones superiores son producto del desarrollo cultural e implican el uso de mediadores. La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se presentan juntos, es decir, las estrategias que se presentan en la instrucción

inciden en los aprendizajes (Monereo, 2000) •. Definiciones de estrategia de aprendizaje En cuanto a estrategias de aprendizaje, muchas y variadas han sido las definiciones que se han propuesto para conceptualizarla. Una forma de conocer lo que son las estrategias es conocer las definiciones que han dado sobre ella los especialistas en este campo. Así tenemos, Monereo y Castelló (2000) definen las estrategias de aprendizaje como los procesos de toma de decisiones que se realizan conscientemente para alcanzar un objetivo, en los que se activan técnicas y procedimientos de distinta naturaleza (disciplinarios e interdisciplinarios) Así también, las estrategias de aprendizaje son procedimientos o secuencias de acciones conscientes, voluntarias, controladas y flexibles, que se convierten en hábitos para quien se instruye, cuyo propósito es el aprendizaje y la solución de problemas tanto en el ámbito académico como fuera de él (Díaz-Barriga y Hernández Rojas, 2007).

2.4. Definición de términos básicos

Aprendizaje. Es un proceso de construcción de conocimientos elaborado por los estudiantes en interacción con la realidad, con apoyo de mediadores, que se evidencia cuando dichas elaboraciones les permiten enriquecer y transformar sus esquemas anteriores (Ministerio de Educación, 2009).

Base de conocimientos. Es el bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico (constituido por esquemas). También se denomina conocimientos previos.

Conocimiento meta cognitivo. Se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

Heurística

Método que conduce a la solución de problemas, que conlleva al descubrimiento y la invención mediante la reflexión (Hernández & Baptista, 2010), en particular las operaciones mentales, tiende a la generalidad, al estudio de los métodos, independientemente de la cuestión tratada y se aplica a problemas de todo tipo (Polya, 1965).

Método heurístico

Según Polya, G. (1965), su función es facilitar a través de acciones mentales, las etapas de trabajo en la construcción del conocimiento en el proceso de interacción entre la teoría y el problema, a partir de criterios o instrumentos para buscar fuentes de información, incluyendo la capacidad de apreciación y descripción del problema.

Problema de matemática. Situación o dificultad prevista o espontánea, con algunos elementos desconocidos para el estudiante, pero capaz de provocar la realización de acciones sucesivas para darle solución (Ministerio de Educación, 2013).

Procesos cognitivos básicos. Se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, recuperación, etc (Ministerio de Educación, 2009).

Resolución de problemas en el área de matemática. Es un proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a un problema del área de matemática con intención de resolverla y que tiene como fin una meta (Ministerio de Educación, 2009).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis de investigación

La aplicación del método de Pólya influye significativamente en el nivel de rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

3.2. Variables

Variable independiente:

Aplicación del método Pólya

Variable dependiente

Rendimiento académico

3.3. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnica e Instrumentos de evaluación
Aplicación del Método Pólya	Proceso mediante el cual, se les plantea a los alumnos impulsos que les facilitan la búsqueda independiente de soluciones a los problemas propuestos (Balderas, 1999).	Comprender el problema	- Identifica los datos del problema - Enuncia el problema con sus propias palabras.	Técnica: Evaluación Observación
		Diseña un plan o estrategia.	- Expresa un plan de resolución de problemas. - Busca y utiliza materiales que facilitan la solución de la S.P	
		Ejecutar el plan	- Ejecuta el plan de solución. - Comprueba sus hallazgos con otros procesos - Verifica sus resultados	
		Revisión y reflexión.	- Desarrolla los pasos propuestos para la solución - Explica el proceso de resolución del problema. - Aprende de sus errores.	
Rendimiento académico	Proceso que constituye el producto del aprendizaje. Es el resultado del desarrollo psicomotor, cognoscitivo y emocional comportamental-social de un proceso de aprendizaje integral del estudiante dentro de un contexto Carrasco (1985).	Dominio de la operación adición		Ficha de observación Prueba escrita (Pre-Test). Prueba escrita (Post-Test).
		Dominio de la operación resta	- 0-6 En inicio (EI) - 7-12 En proceso (EP)	
		Dominio de la operación multiplicación	- 13-18 Logro previsto (LP) - 19-24 Logro destacado (LD)	
		Dominio de la operación división		

3.4. Grupo de estudio

Se consideró como grupo de estudio a toda la sección única del 3º grado de la I. E. N° 82476 de Sendamal de Huasmín, comprensión del distrito Huasmín y provincia de Celendín, conformada por 11 estudiantes de los cuales seis (06) varones y cinco (05) mujeres, teniendo como criterio la forma censal.

3.5. Unidad de análisis

Está conformada por cada uno de los estudiantes del tercer grado de la I.E 82476 de Sendamal de Huasmín.

3.6. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada porque, analiza a la variable dependiente y rendimiento académico en un post intervención. Es decir, se aplicó primero el pre-test para describir el diagnóstico situacional en el rendimiento académico, luego se aplica la propuesta y finalmente se mide el efecto en la variable antes mencionada aplicando un post test.

Según su tipología, la investigación se la cataloga como:

- a) Según grado de profundidad: aplicada, la investigación identificó un problema de la realidad objeto de investigación y rendimiento académico en el área de matemática; para que, a partir de la intervención del método Pólya se mejore dicha realidad educativa.
- b) Según su alcance: la investigación es de relación de análisis causal, porque se estableció una data inicial del grupo observacional con el pre test, luego se realizó la intervención con el método Pólya, para finalmente, obtener data con el pos test y establecer las

diferencias significativas de la estrategia utilizada con fines de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

- c) Según su temporalidad: a la investigación se la cataloga como longitudinal, porque el recojo de información fue en dos momentos: en el pre y pos test.

3.7. Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo pre experimental, quedó determinada con un diseño de pre test/post test con un solo grupo de estudio. La ejecución del diseño implicó tres pasos:

- A. Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre test).
- B. Introducción y aplicación de la variable independiente (X) a la muestra en estudio.
- C. Una nueva medición de la variable dependiente (post test).

Asume el siguiente esquema:

GE O₁.....X.....O₂

Figura 1: Diseño de investigación

Donde:

GE : Grupo experimental.

X : Variable independiente: Aplicación del método heurístico de Pólya.

O₁ : Información recogida de la variable dependiente mediante la pre test.

O₂ : Información recogida de la variable dependiente mediante la post test.

Que se explica de la siguiente manera:

GE se trabajó con un solo grupo de estudio con la aplicación de un Pre Test luego se aplicó (X), luego se hizo un Post Test para ver el nivel de rendimiento de los estudiantes.

3.8. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnicas

Encuesta: para ello se aplicó una Prueba de entrada y prueba de salida. Estas se elaboraron teniendo en cuenta los logros de aprendizaje. Estas pruebas sirvieron para establecer comparaciones de los puntajes obtenidos en la prueba de entrada y salida con los resultados de la prueba de paramétrica “t de Student” correspondiente, y poder verificar la hipótesis formulada en el planteamiento de la investigación.

Se utilizaron los siguientes instrumentos y técnicas:

La observación

Esta técnica permitió monitorear el avance del aprendizaje de los estudiantes durante las sesiones educativas, aplicando el Método Pólya en el área de Matemática.

Instrumentos

Se aplicaron los instrumentos como:

Evaluación: consiste en un Pre Test y Pos Test, elaborado de acuerdo a los estándares de evaluación del MINEDU y validado por el IPEBA- 2012.

- Se aplicó un Pre Test en el mes de marzo del 2014. (Anexo 01)
- La información del Pre Test fue consolidada en la base de datos.
- Luego se realizaron sesiones con la aplicación del Método Pólya para ver el avance del nivel de rendimiento en los alumnos de tercer grado.
- Se aplicó el Post Test en diciembre del 2014, también validado por el mismo experto.
(Anexo 01)

Ficha de evaluación: donde se consignaron los datos del resultado del Pre Test y Post Test de cada reactivo con escala valorativa, en los dominios adición, sustracción, multiplicación y división. este instrumento fue planteado por el Ministerio de Educación del Perú, validado por el IPEBA y me ha servido para el tratamiento estadístico de los resultados que se presentan en las conclusiones y establecer los niveles de logro alcanzados por los estudiantes en su aprendizaje.

Ficha de observación, cuya aplicación y contrastación fue de manejo permanente de cada sesión de aprendizaje, se elaboró una ficha para cada estudiante, el modelo de la misma se considera en los anexos del presente trabajo, instrumento que ha servido para describir e interpretar el progreso logrado por los estudiantes en el proceso de desarrollo del programa. (Anexo 02)

➤ Las sesiones de aprendizaje (Anexo 03)

Como instrumento se consideró a las fichas de observación que sirvió para recoger información sobre determinados comportamientos o características de los estudiantes.

3.9. Procesamiento de datos

Los datos fueron procesados utilizando el programa Microsoft Excel versión 2016, luego la validez de la hipótesis se realizó utilizando la técnica denominada “T de Student” válido para estudios de corte cualitativo con el cual se ha realizado el respectivo análisis e interpretación de la hipótesis de estudio, para comprobar la hipótesis se aplicó la estadística inferencial con la prueba estadística mediante el programa SPSS Static IBM 25, permitiendo organizar y presentar los resultados en tablas y figuras que fueron analizados y discutidos.

3.10. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación

En la aplicación del presente trabajo de investigación se ha utilizado la escala valorativa de evaluación emanadas del Ministerio de Educación, además las estrategias que aquí se plantean y que se han puesto en acción durante el desarrollo del trabajo han sido tomadas de la propuesta del mismo MINEDU y que están puestas al alcance del Magisterio Nacional en las Rutas del Aprendizaje, y que a su vez responden al Proyecto Educativo Nacional y las políticas educativas que allí se han explicitado. Asimismo, los instrumentos de evaluación en el Pre Test como en el Post Test han sido validados por el especialista del Área de Matemática de la Unidad de Gestión Educativa Local Celendín.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características generales

La investigación se desarrolló en la institución educativa (IE) N° 82476, la cual está ubicada a 3200 metros sobre el nivel del mar con una temperatura que oscila entre 5° a 6° centígrados en el caserío de Sendamal, distrito de Huasmín al sur oeste de la provincia de Celendín a una hora de la carretera principal; su geografía es accidentada, con diversas quebradas alejada de la capital de distrito; se caracteriza por ser una zona ganadera con amplios terrenos de hermosos pastizales; por su misma ubicación geográfica sus ingresos económicos están basados en la venta de leche y autoconsumo siendo los principales cultivos: la papa, ocas, mashuas, ollucos, habas. Cercana a la institución existe una planta quesera quienes elaboran el queso de manera semi industrializada lo que se toma en cuenta para desarrollar aprendizajes con los estudiantes.

Los padres de familia en su mayoría son oriundos del lugar, es una población joven, las mujeres se dedican a tejer y ordeñar los hombres se dedican exclusivamente al ordeño y siembra de pastos, las familias en su mayoría son nucleares, la crianza de los niños está a cargo de los padres en algunos casos lo realizan los abuelos situación que no favorece el aprendizaje de nuestros estudiantes, la IE cuenta con alianzas estratégicas que permiten brindar un servicio de calidad; es así como la representante del puesto de salud realiza diagnósticos de nutrición, brinda charlas sobre la prevención de diferentes enfermedades y participa junto con las autoridades de la comunidad en los simulacros de sismos e inundaciones implementando así el plan de gestión de riesgos junto con los docente y estudiantes.

La infraestructura de la IE consta de dos pabellones de los cuales el primero fue construido de tapial por los padres de familia con cuatro ambientes en el año 1966 la cual se encuentra en mal estado; sin embargo, con el presupuesto de mantenimiento escolar se ha ido componiendo para que se brinde mayor seguridad a la comunidad educativa, el segundo pabellón fue construido por el Fondo de Cooperación para de Desarrollo Social (FONCODES) en 1980 de adobe una dirección y dos aulas. Se cuenta con un campo deportivo y en una pequeña área se ha instalado un huerto escolar.

El medio ambiente aún es saludable por que se cuenta con mucha vegetación, pero en verano realizan quema de chacras y pastos naturales por la creencia de que así atraerán las lluvias; es por esta razón que la IE. está orientando el cuidado del medio ambiente a través de la instalación de áreas verdes los cuales son utilizados como espacios para generar aprendizajes. No se puede hablar de condiciones sanitarias buenas por que la población aún no cuenta con servicios básicos; la comunidad para reguardar su seguridad ha organizado las rondas campesinas además que son representados por sus autoridades.

La institución es de característica multigrado, brinda atención a estudiantes del nivel primaria con una población de 28 niños y niñas quienes son muy activos y obedientes, reclaman sus derechos, les gusta jugar y sembrar, tienen muchas ganas de aprender, algunos con mucha dificultad para comprender textos, les falta practicar más el cumplimiento de responsabilidades, la puntualidad y el aseo personal. Se cuenta con un personal nombrado quien es licenciado en educación con muchas capacidades desarrolladas como especialista en acompañamiento pedagógico el otro docente es contratado con título pedagógico y técnico en recursos tecnológicos los que demuestran compromiso y responsabilidad, muestran actitudes de respeto, colaboración, solidaridad, sin embargo, todavía hay un docente que necesita

permanente monitoreo y acompañamiento para ir fortaleciendo su labor docente porque aún continúa con prácticas tradicionales y orientando la disciplina con métodos que atentan su integridad física y psicológica.

La directora desarrolla una gestión participativa con liderazgo pedagógico, con habilidades interpersonales generando confianza entre todos los actores educativos favoreciendo el clima institucional, promueve la organización y desarrollo de grupos de inter aprendizaje para fortalecer la práctica docente se monitorea con mucha dificultad por tener aula a cargo; pero sin embargo se organiza grupos de inter aprendizaje y somos parte de la RER GASUHU en donde compartimos experiencias, planificamos, debatimos algunos temas pedagógicos y se organiza algunos talleres de capacitación para la mejora de los aprendizajes.

Con el fin de contrastar la validez de la hipótesis de investigación planteada en el tercer capítulo que trata sobre el marco metodológico de este trabajo y para los resultados presentados en este capítulo, se dividió el estudio en tres momentos diferentes entre sí, como son:

- 1.- Aplicación de un Pre Test.
- 2.- Desarrollo de sesiones aplicando el Método Pólya.
- 3.- Aplicación de un Post Test.

En este proceso de conocimiento y después de comparar los resultados respecto a la capacidad de los estudiantes para resolver situaciones problémicas, se utilizó la evaluación cualitativa o literal que tiene referencia con la escala vigesimal valorativa que propone en Ministerio de Educación, aun cuando el rendimiento académico se entiende como la capacidad respondiente del alumno frente a estímulos educativos, susceptible de ser

interpretado según objetivos o propósitos educativos pre – establecidos, en este trabajo nos centramos en conocer las capacidades heurísticas de los estudiantes participantes más que el rendimiento académico, por eso se utilizó la evaluación cualitativa como se presenta en el cuadro de calificaciones.

Tabla 2

Escala de niveles de logro para las dimensiones de operación adición, resta, multiplicación y división.

ESCALA	NIVELES DE LOGRO
0-1	En inicio (EI)
2-3	En proceso (EP)
4-5	Logro previsto (LP)
6	Logro destacado (LD)

Nota: DCN – 2009

4.2. Rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de Matemática, antes de la aplicación del Método Pólya (Pre test) en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín

Tabla 3

Resultado de la dimensión en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el pre test

Dimensión	Escala	Nivel de logro	PRE TEST	
			Fi	%
Adición	0-1	En inicio	3	28
	2-3	En proceso	4	36
	4-5	Logro previsto	4	36
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100
Resta	0-1	En inicio	4	36
	2-3	En proceso	4	36
	4-5	Logro previsto	3	28
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100
Multiplicación	0-1	En inicio	8	73
	2-3	En proceso	3	27
	4-5	Logro previsto	0	0
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100
División	0-1	En inicio	8	73
	2-3	En proceso	3	27
	4-5	Logro previsto	0	0
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100

Nota: Prueba escrita pre test.

Análisis y discusión

En la tabla 3, respecto a la dimensión dominio de la operación adición alcanzado por los estudiantes del tercer grado de la I.E. N° 82476 Sendamal del Distrito de Huasmín y provincia de Celendín (G.E), se muestra que en el pre test, el 28% de estudiantes se encuentran en el nivel inicio, el 36% se encuentran en proceso, el 36% alcanzó el nivel logro previsto y nadie

(0%) alcanzó el logro destacado; en tal situación se pudo evidenciar que en la resolución de problemas matemáticos no tienen noción de cómo elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas de su entorno.

Respecto a la dimensión dominio de la operación sustracción o resta alcanzado por los estudiantes, luego de la aplicación del pre test se tiene, el 36% de estudiantes se encuentran en el nivel inicio porque evidencian dificultades en el desarrollo de cada ejercicio, el 36% se encuentran en proceso, el 28% alcanzó el nivel logro previsto y 0% alcanzó logro destacado. Estos resultados muestran que todos los estudiantes obtienen nota desaprobatória.

Para la dimensión dominio de la operación multiplicación alcanzado por los estudiantes del tercer grado de la I.E. N° 82476 Sendamal del Distrito de Huasmín y provincia de Celendín (G.E), en el pre test se tiene que el 73% de estudiantes se encuentran en el nivel inicio, el 27% se encuentran en proceso, el 0% alcanzó el nivel logro previsto y 0% alcanzó logro destacado, ello se evidencia al no utilizar diversas estrategias, para resolver problemas de multiplicación, de doble, triple, cuádruple del contexto cotidiano.

Y finalmente respecto la dimensión dominio de la operación división alcanzado por los estudiantes del tercer grado de la I.E. N°82476 Sendamal del Distrito de Huasmín y provincia de Celendín (G.E), donde en el pre test se muestra que el 73% de alumnos se encuentran en el nivel inicio, el 27% se encuentran en proceso, y ninguno alcanzó el nivel logro previsto y logro destacado, se evidenció en que presentan dificultad de describir las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implica acciones de repartir unas cantidades en partes iguales y explicar la relación entre la división.

Resultados y discusión

Los resultados de la dimensión en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el pre test dieron cuenta que, los estudiantes no cuentan con los conocimientos previos suficientes para resolver los problemas matemáticos que involucra una mayor incidencia de procedimientos irreflexivos que reflexivos; sin embargo, su frecuencia fue mucho menor al tratarse de los problemas más difíciles en adición, resta, multiplicación y división. Finalmente se concluye, que, si no se comprenden los problemas y no se tiene un plan justificado, los estudiantes realizan las operaciones con los datos proporcionados y plantean una solución, aunque ésta no tenga sentido; y esto queda confirmado por el aporte de Ortega Grajeda (2018), quienes en su investigación sostienen que una de las mayores dificultades presentadas por los estudiantes para resolver problemas en el área de matemática consistía en la poca comprensión de los enunciados; Casimiro Ramos (2017), sostiene que los estudiantes al no conocer y manejar satisfactoriamente los indicadores de la dimensión analizar el problema, tales como: identifica datos, identifica la condición e identifica la meta no podrán llegar a una comprensión adecuada del problema; además, Cortes Méndez & Galindo Patiño (2017), concluyen en su investigación, que uno de los factores determinantes en la capacidad resolutive de los problemas en el área de matemática, es la comprensión lectora, porque a mayor comprensión lectora mayor será la capacidad resolutive y aprecia que una de las mayores dificultades que se pudo apreciar en la investigación fue que los estudiante no está acostumbrado a solucionar problemas ni al planteamiento del mismo.

Hernández Muñoz y López Sánchez (2016), señalar, que los estudiantes estaban adaptados al uso del método tradicional para darle la respectiva solución a un problema matemático, es decir, los resolvían usando el planteo operación y respuesta; para Rodríguez

Eusebio (2019), considera que es importante desarrollar el tema motivacional y metas académicas; así mismo, Yovera Ramos (2019), menciona que las debilidades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, lo cual se manifiesta en escasa habilidad para identificar, plantear, comprender, entender, analizar y dominar los ejercicios. El estudiante no desarrolla formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos, tiene deficiencias para los procedimientos de resolución, no muestra disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

Para Meneses Espinal y Peñaloza Gelvez (2019), consideró que, si bien los estudiantes logran leer el enunciado de un problema, se debe tener en cuenta que presentan dificultades al analizar los datos, además, propone una estrategia de solución y elegir el algoritmo indicado, entre los principales resultados que obtuvo que en la prueba diagnóstica evidenció que la mayoría de estudiantes presentaba dificultad para leer y comprender problemas matemáticos e identificar la operación requerida para encontrar la solución, lo que traía como consecuencia el bajo rendimiento en el área de matemática; en el caso de Campos Landeo y Gómez Vilca (2018), menciona que los estudiantes no comprenden el enunciado de un problema matemático y falta identificar los pasos que se ejecutan en la solución, así mismo deben aprender y comprender nuevos conceptos, descubrir nuevos procedimientos y propiedades, los resultados de la prueba de entrada permitieron identificar los niveles de logro en la resolución de problemas para así implementar el método Pólya como estrategia para la resolución de problemas matemáticos. Del mismo modo Briones Vásquez y Oyola Uchalín (2018), aplicando la prueba objetiva, para medir el rendimiento de resolución de problemas en matemática se tuvo en cuenta los cuatro pasos del Método Pólya: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar un plan y examinar la solución, se evidenció que el 80% de los

estudiantes alcanzo la escala Malo, un 12% la escala Regular y solo un 8% la escala Buena, notándose el bajo nivel en el rendimiento de la resolución de problemas, y Pérez Lucano (2021), presentó diferencias significativas en el Pre Test, ubicándose en el nivel de “inicio”, es decir que los estudiantes evidencian serias dificultades en el desarrollo de los aprendizajes antes de la aplicación del Método Pólya, según el tratamiento estadístico en el dominio número y operaciones, arrojó que el 83,7% no representa operaciones, medidas o razones y no usan estrategias o procesos al resolver situaciones problemáticas, y solo el 20% intentaron resolver situaciones sin el mínimo esfuerzo de comprender lo que les pide.

Según Ellis (2005), “Un problema es una situación para la que el sujeto no tiene respuesta inmediata ni dispone de un algoritmo conocido para resolver... Un problema tiene una condición inicial, una meta resultado deseado y la ruta para alcanzarla, que incluye operaciones o actividades” (p.126).

En ese sentido, es fundamental que se involucre al niño a desarrollar habilidades cognitivas como de razonar, de comprender lo que lee, de buscar caminos para solucionar casos y sobre todo a seguir diferentes rutas que le permitan llegar a un resultado aun sabiendo que dicho proceso puede tomar tiempo. Por otro lado, resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados (Pólya y Reyes, 1980).

4.3. Rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de Matemática, post aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.

Tabla 4

Resultado de la dimensión en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el post test

Dimensión	Escala	Nivel de logro	POST TEST	
			Fi	%
Adición	0-1	En inicio	0	0
	2-3	En proceso	2	18
	4-5	Logro previsto	6	55
	6	Logro destacado	3	27
	Total		11	100
Resta	0-1	En inicio	0	0
	2-3	En proceso	5	45
	4-5	Logro previsto	4	36
	6	Logro destacado	2	19
	Total		11	100
Multiplicación	0-1	En inicio	0	0
	2-3	En proceso	5	45
	4-5	Logro previsto	6	55
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100
División	0-1	En inicio	1	9
	2-3	En proceso	8	73
	4-5	Logro previsto	2	18
	6	Logro destacado	0	0
	Total		11	100

Nota: Prueba escrita pos test.

Análisis y discusión

En la tabla 4, se muestra que para la dimensión dominio de la operación adición alcanzado por los estudiantes, después de la aplicación del método Pólya en el post test, se obtuvo que el 0% de alumnos se encuentran en el nivel inicio, el 18% alcanzó el nivel en

proceso, el 55% se encuentran en el nivel logro previsto y el 27% alcanzó el nivel logro destacado. Es decir, que los estudiantes después de la aplicación del método Polya en la resolución de problemas matemáticos demuestran que pueden elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico (dibujos cuadros, esquemas gráficos, etc.), así mismo utilizar diversas estrategias de conteo, cálculo escrito y mental para resolver problemas de situación de igualdad 2 y combinación 2 de contexto cotidiano, estos resultados coinciden con Agudelo, Bedoya y Restrepo (2008), allí mencionó que al aplicar el método Pólya, la mejora que se obtiene se asocia con respuestas correctas al momento de comprender los enunciados y resolver problemas de manera reflexiva y no mecánica, pues las dependencias son muy fuertes, mucho a los procesos que desarrollan y son capaces para hacer frente a situaciones reales en su vida social, contexto y cultura.

Para la dimensión dominio de la operación sustracción o resta alcanzado por los estudiantes aplicando el Método Pólya en el post test se tuvo que el 0% de alumnos se encuentran en el nivel inicio, el 45% alcanzó el nivel en proceso, el 36% se encuentran en el nivel logro previsto y el 19% alcanzó el nivel logro destacado. Es decir, que los estudiantes después de la aplicación del método Pólya demuestran que pueden elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico (dibujos cuadros, esquemas gráficos, etc., asimismo usar diversas estrategias para resolver situaciones de igualdad 1 de contexto cotidiano y cambio 6 con números naturales de hasta tres cifras, los datos antes mencionados se confirma con la conclusión de Pérez (2005), mencionando que si los estudiantes no comprenden, tampoco configurarían un plan porque solamente se limitan a resolver ejercicios rutinarios o mecánicos.

En el post test para la dimensión dominio de la operación multiplicación, el 0% de estudiantes se encuentran en el nivel inicio, el 45% alcanzó el nivel en proceso, el 55% se encuentran en el nivel logro previsto y el 0% alcanzó el nivel logro destacado. Es decir, que los estudiantes después de la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos demuestran que pueden elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico (dibujos cuadros, esquemas gráficos, etc.), así mismo utilizar diversas estrategias, para resolver problemas de multiplicación, de doble, triple, cuádruple del contexto cotidiano y explicar la relación entre la multiplicación y la división.

Y finalmente para la dimensión dominio de la operación división, una vez aplicado el método Pólya para el post test se tuvo que el 9% de alumnos se encuentran en el nivel inicio, el 73% alcanzó el nivel en proceso, el 18% se encuentran en el nivel logro previsto y el 0% alcanzó el nivel logro destacado. Es decir, que los estudiantes después de la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos demuestran que pueden elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico (dibujos cuadros, esquemas gráficos, etc.), así mismo experimentar y describir las operaciones con números naturales en situaciones cotidianas que implica acciones de repartir unas cantidades en partes iguales y explicar la relación entre la división y la multiplicación.

Análisis y discusión

Asociando los resultados en el pos test, los aportes de Meneses Espinal y Peñaloza Gelvez (2019), son b) el método de resolución de problemas de George Pólya se adaptó a las necesidades observadas, ya que su estructura de cuatro pasos permitió que los estudiantes descubrieran que con las herramientas proporcionadas lograban desarrollar habilidades que les ayudaron a encontrarle sentido y utilidad a las actividades que se les proponían en el aula, c) la elaboración de una guía didáctica de resolución de problemas con base en el método de George Pólya fue una herramienta pertinente que permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades que les ayudaran a analizar cuidadosamente los diferentes elementos de un problema, diseñando y aplicando diversas estrategias para encontrar la solución correcta,; además, Paricoto Condori (2018), concluye que la elaboración o diseño de estrategias fundamentadas con el método de Pólya puede aportar los beneficios de incrementar la concentración en el estudiante al momento de resolver un problema, a desarrollar el pensamiento, mayor comprensión del problema, a incrementar su potencial constructivo al planificar acciones para resolver un problema matemático planteado, ejecutarlo y revisarlo. Así, como también, relacionar la matemática con situaciones cotidianas y con otras áreas de aprendizaje; como resultado se tuvo que la efectividad del programa es altamente significativa, por cuanto los escolares interpretan, establecen estrategias y resuelven con facilidad problemas de carácter matemático de su entorno socio-cultural. Además, se halló que la totalidad de estudiantes manifiesta buena predisposición y motivación para la solución de problemas matemáticos con el método Polya; con relación a los hallazgos encontrados por Campos Landeo y Gómez Vilca (2018), donde concluye que la influencia del método Heurístico, mejoró significativamente la Enseñanza-Aprendizaje del Planteamiento y Resolución de problemas en los alumnos del Tercer Grado de secundaria; se confirma que el uso del método heurístico sirve por que ayuda a los alumnos y profesores en la enseñanza

aprendizaje del planteamiento y resolución del problema sobre ecuaciones y sistema de ecuaciones de primer grado en el área de matemática; Jáuregui, E. (2002) quien realizó el estudio “estrategias activas para la enseñanza – aprendizaje de arte lógico – matemática de los alumnos del tercer ciclo de educación primaria”, llegando a concluir que la aplicación de Estrategias activas para la enseñanza-aprendizaje del área lógico-matemática propicia el aumento en el rendimiento académico de los alumnos del tercer ciclo de educación primaria, situación que permite convertir a éstas en efectivos recursos pedagógicos al alcance de los profesores.

Briones Vásquez y Oyola Uchalín (2018), después de haber aplicado el Método Pólya, el 100% de los estudiantes alcanzo la escala Buena, demostrándose que la aplicación del método Pólya mejoró la resolución de problemas del 2° grado de primaria de la Institución educativa “88061” José Abelardo Quiñones Gonzales; del mismo modo, Choque Ochoa y Taco Fernández (2017), respecto al pre test se tuvo un 65% de estudiantes obtienen un nivel en proceso, posteriormente existe un 19% que se encuentran en el nivel de inicio; luego un 12% se ubican en el nivel logro esperado; es por ello que se debe aplicar estrategias en la resolución de problemas con el objeto de disminuir el temor hacia la matemática; tratando de evitar trabajos o ejercicios no entendibles para no provocar frustración en los estudiantes, de lo contrario no se logrará lo esperado en esta área, además, que los docentes desarrollen nuevas alternativas metodológicas, que sean principalmente significativas y aplicables en la vida diaria, utilizar el método Pólya, debido a que la concepción que cada persona se forma de la Matemática depende del modo en que la conocen y usan los conocimientos matemáticos. Que los docentes empleen métodos prácticos, creativos e innovadores que faciliten el aprendizaje de conceptos matemáticos, y generar en el alumno expectativas para lograr un dominio y seguridad en la resolución de problemas matemáticos.

Así mismo, Zorrilla Murayari y Ferre Quispe (2016), considera que el método Pólya influye significativamente en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la institución educativa y con la aplicación del método Pólya se logró mejorar el rendimiento académico, presentando una media alcanzada en el pre test de 8.6 puntos y en el post test es de 15.1, lo cual se demuestra con el desarrollo de habilidades para resolver problemas, mejora del rendimiento académico y promoción de actitudes favorables hacia la matemática.

Esto datos muestran que con la aplicación del método Pólya los estudiantes pueden resolver problemas de adicción, resta, multiplicación y división, por lo que, es altamente significativo. Aquí encontramos una similitud importante con relación a los postulados de G. Pólya y Reyes (1980) quien considera que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, es encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados.

Finalmente se puede concluir que si aplicamos el método Pólya en la resolución de problemas matemáticos entonces es posible mejorar significativamente el rendimiento académico en nuestros estudiantes, y medida que los estudiantes aplican cada paso del método Pólya se hace más reflexivo, precisando el desarrollo de nuevas estrategias para resolver problemas obteniéndose mejores resultados comprendiendo el procedimiento realizado ante los planteamientos matemáticos.

Es por ello importante recordar la enorme utilidad de la manipulación de materiales para resolver problemas y además de la comprensión lectora la cual influye en la resolución de problemas, a mayor comprensión lectora, mayor es la capacidad para resolver problemas.

Además, para facilitar a los estudiantes la resolución de problemas, hay que ser capaz de dejar que el estudiante imagine el problema: Podemos utilizar cosas concretas, elementos con los que el niño manipula, porque la manipulación es un requisito previo y un paso necesario de la abstracción. Además, esta visualización está directamente relacionada con la intuición. Otra opción es dramatizar el problema, especialmente en el primer nivel.

4.4. Comparativo de los resultados totales del Pre Test con el Post Test de la aplicación del método Pólya en el rendimiento académico de los dominios de adición, resta, multiplicación y división del área de matemáticas en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín

Tabla 5

Escala de niveles de logro para el rendimiento académico

ESCALA	NIVELES DE LOGRO
0-6	En inicio (EI)
7-12	En proceso (EP)
13-18	Logro previsto (LP)
19-24	Logro destacado (LD)

Tabla 6

Comparación de resultados según escala y niveles de logro alcanzados en el pre y post test, antes y después de la aplicación del método Pólya - Año 2014.

Escala	Nivel de logro	PRE TEST		POST TEST	
		Fi	%	Fi	%
0-6	En inicio	7	64%	1	9%
7-12	En proceso	4	36%	4	36%
13-18	Logro previsto	0	0%	6	55%
19-24	Logro destacado	0	0%	0	0%
Total		11	100%	11	100%

Nota: Comparativo de las pruebas escritas pre y pos test.

Análisis y discusión

En la tabla 6, se muestra el nivel de logro alcanzado en el pre test y luego de la aplicación del método Pólya en el post test, donde en el pre test se muestra que el 64% se encuentran en un nivel de logro en inicio porque no son capaces experimentar por cuenta propia el desarrollo de la operación de sustracciones que se debe aplicar en la resolución del problema planteado, ellos esperan ser ordenados por el docente, para poder empezar la actividad u operación que deben realizar, un 36% presentan un nivel de logro en proceso lo que indica que no resolvieron en forma adecuada, el 0% alcanzó el nivel logro previsto y logro destacado, en general los estudiantes no aplican estrategias heurísticas ni al menos pueden explicar cómo desarrollaron el problema planteado. Sin embargo, en el post test se obtuvo que el 55% presentaron un nivel de logro previsto, el 36% un nivel de logro en proceso, y un 9% presenta un nivel de logro en inicio, es decir, que los estudiantes después de la aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos demuestran que dominan las operaciones de adición, resta, multiplicación y división.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos según dimensión dominio del grupo observacional de los alumnos del tercer grado de la I.E. N° 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

DIMENSIONES	N	Mín	Máx	Media	Desv. típ.	Varianza
Dominio de la operación adición pre test	11	0	4	1,82	1,662	2,764
Dominio de la operación adición pos test	11	2	6	3,45	1,572	2,473
Dominio de la operación resta pre test	11	0	4	2,18	1,662	2,764
Dominio de la operación resta pos test	11	2	6	4,18	1,401	1,964
Dominio de la operación multiplicación pre	11	0	2	0,55	,934	,873
Dominio de la operación multiplicación pos	11	2	4	3,09	1,044	1,091
Dominio de la operación división pre test	11	0	2	0,55	,934	,873
Dominio de la operación división pos test	11	0	4	2,18	1,079	1,164
Rendimiento académico pre test	11	0	12	5,09	4,134	17,091
Rendimiento académico pos test	11	6	18	12,91	3,727	13,891
N válido (según lista)	11					

Nota: Resultados obtenidos del grupo observacional

Análisis y discusión

En la tabla 7, se muestra los estadísticos descriptivos de las variables respecto al nivel alcanzado en el rendimiento académico obtenido por los alumnos del tercer grado de la I.E. N°82476 Sendamal del Distrito de Huasmín y provincia de Celendín, donde se observa, respecto al dominio de la operación adición antes de la aplicación del método Pólya el valor mínimo es 0 y el valor máximo es 4, con un promedio de 1.82 puntos y en un nivel de logro previsto de la capacidad indicada, sin embargo, luego de aplicar el método Pólya, el valor mínimo es 2 y el máximo 6 con un promedio de 3.45 puntos y en un nivel de logro destacado.

Para el dominio de la operación resta antes de la aplicación del método Pólya el valor mínimo es 0 y el valor máximo es 4 con un promedio de 2.18 puntos y en un nivel de logro previsto de la capacidad indicada, sin embargo, luego de aplicar el método Pólya, el valor mínimo es 2 y el máximo 6 con un promedio de 4.18 puntos y en un nivel de logro destacado de desarrollo de la capacidad.

En la dimensión dominio de la operación multiplicación antes de la aplicación del método Pólya el valor mínimo es 0 y el valor máximo es 2 con un promedio de 0.55 puntos y en un nivel de proceso de desarrollo de la capacidad indicada, sin embargo, luego de aplicar el método Pólya, el valor mínimo es 2 y el máximo 4 con un promedio de 3.09 puntos y en un nivel de logro destacado de desarrollo de la capacidad.

Y para la última dimensión dominio de la operación división el valor mínimo es 0 y el valor máximo es 2 y un promedio de 0.55 puntos y en un nivel en inicio de desarrollo de la capacidad, sin embargo, luego de aplicar el método Pólya, el valor mínimo es 0 y el valor máximo 4 con un promedio de 2.18 puntos y en un nivel de logro previsto de desarrollo de la capacidad.

Finalmente, para analizar el rendimiento académico, en el pre test el valor mínimo fue de 0 y el valor máximo 12, con un promedio de 5.09 puntos obteniendo un nivel en proceso de desarrollo de la capacidad, y con la aplicación del método Pólya el valor mínimo es 6 y el valor máximo 18, obteniendo un promedio de 12.91 puntos y en un nivel de logro previsto de desarrollo de la capacidad. Ante lo analizado Quiñónez y Johnson (2012), señala que “es la ciencia que estudia los números, las figuras geométricas, los conceptos de cantidad y espacio, entre otros” (p. 8), que además de ser una ciencia, es una herramienta para resolver las cuestiones de la vida cotidiana.

4.5. Prueba estadística de hipótesis de la investigación

La prueba estadística de las hipótesis de investigación se realizó utilizando el programa estadístico SPSS Statistic V. 25 mediante la prueba T_ STUDENT para muestras relacionadas permitiéndonos afirmar que la hipótesis se probará con el 95% de confiabilidad y un error del 5%. Para calcular el valor de T-STUDENT, consideraremos los valores de las diferencias de medias aritméticas, la varianza, los grados de libertad y el tamaño de la muestra. A continuación, presentamos los resultados en la tabla siguiente:

Tabla 8

Análisis estadístico entre el pos y pre test de la variable rendimiento académico de los estudiantes del tercer grado de la I.E. N° 82476 de educación primaria, de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

DIMENSIONES		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		95% Intervalo de confianza para la diferencia							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Inferior	Superior			
Par 1	Dominio de la operación adición post test - dominio de la operación adición pre test	1,636	1,502	,453	,628	2,645	3,614	10	0,000
Par 2	Dominio de la operación resta post test- dominio de la operación resta pre test	2,000	1,549	,467	,959	3,041	4,282	10	0,002
Par 3	Dominio de la operación multiplicación post test - dominio de la operación multiplicación pre test	2,545	,934	,282	1,918	3,173	9,037	10	0,000
Par 4	Dominio de la operación división post test - dominio de la operación división pre test	1,636	1,206	,364	,826	2,447	4,500	10	0,001
Par 5	Rendimiento académico post test - rendimiento académico pre test	7,818	3,027	,913	5,785	9,852	8,566	10	0,000

Nota. Elaboración en base a los resultados obtenidos.

En la tabla 8, se muestra la diferencia de medias en la dimensión *dominio de la operación adición* es de 1.636 puntos, el valor $t= 3.614$ con 10 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95%, con una $p=0.000$, esto nos indica que es altamente significativo. En la dimensión *dominio de la operación resta* la diferencia de medias es de 2.0 puntos, el valor $t= 4.282$ con 10 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95%, con una $p=0.002$, esto nos indica que es altamente significativa. En la dimensión *dominio de la operación multiplicación*, la diferencia de medias es de 2.545 puntos, el valor $t= 9.037$, con 10 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95%, con una $p=0.000$, esto nos indica que es altamente significativa. En la dimensión *dominio de la operación división*, la diferencia de medias es de 1.636 puntos, el valor $t= 4.500$, con 10 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95%, con una $p=0.001$, esto nos indica que es altamente significativa. En forma general en el rendimiento académico la diferencia de medias es de 7.818, con un valor $t=8.566$, con 10 grados de libertad y a un nivel de significancia del 95% con una $p=0.000$ siendo ésta altamente significativa, por lo tanto, se rechazan las hipótesis nulas y se aceptan como válidas las alternas.

4.6. Descripción de los resultados de la prueba de hipótesis

A. Planteamiento de la prueba de hipótesis

El procedimiento para la contratación de hipótesis, consistió en lo siguiente:

- Primero, formular la hipótesis de investigación,
- Segundo negar la hipótesis de investigación (hipótesis nula) y,
- finalmente a través de la prueba de hipótesis, con el estadígrafo - t de student llegar a la hipótesis alternativa – estadística, la que contrastó a la formulación del problema.

B. Hipótesis de investigación (Hi)

La aplicación del método de Pólya influye a través de diferencias significativas en el rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

C. Hipótesis nula (Ha)

La aplicación del método de Pólya no influye a través de diferencias significativas en el rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

D. Prueba de hipótesis

Prueba t para muestras dependientes

E. Nivel de significancia

$\alpha = 5\%$ ($\alpha = 0.05$)

Nivel de confianza: 95%

F. Grados de libertad

$$Gl = (n1 + n2) - 2$$

$$Gl = (11 + 11) - 2$$

$$Gl = 20$$

G. Prueba estadística

“t” de Student

H. Región crítica o rechazo

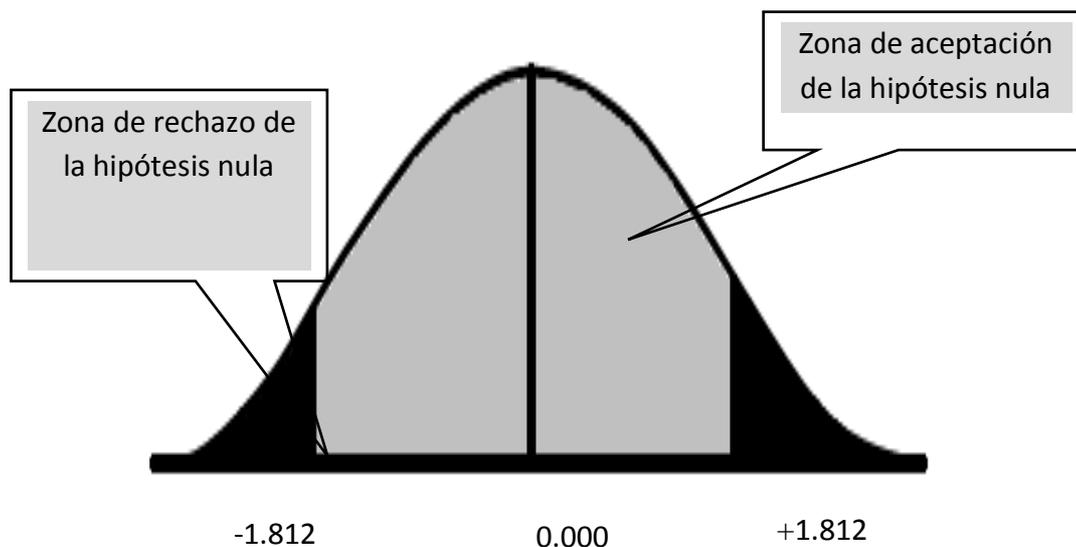
$$T (0.05) (14) = 1,812$$

La aplicación del método de Pólya influye de manera significativa en el nivel de rendimiento matemático de los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

Se rechaza la hipótesis nula (H_0), si ocurre lo siguiente:

$$t_c > t_t$$

Figura 2. Zona de aceptación o rechazo de la hipótesis nula.



4.7. Comparación y decisión

Prueba de hipótesis “t de student” para medias con Pre Test y Post Test, en la aplicación del Método Pólya, ayuda en el rendimiento académico en los estudiantes de la Institución Educativa N° 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.

Como el estadístico t cae en la zona de rechazo, aceptamos la hipótesis de investigación y rechazamos la hipótesis nula (H_0) porque la hipótesis de investigación es estadísticamente significativa.

El rendimiento académico la diferencia de medias es de 7.818, con un valor $t=8.566$, con 10 grados de libertad y a un nivel de significancia del 95% con una $p=0.000$ siendo ésta altamente significativa, por lo tanto, se rechazan las hipótesis nulas y se aceptan como válidas las alternas. Por lo tanto, se corrobora que la aplicación del método Pólya si genera efectos positivos en el rendimiento académico.

Tabla 9*Comparación y decisión de la prueba de hipótesis*

CARACTERÍSTICA EVALUADA	COMPARACIÓN		DECISIÓN
	T	$t_{(0.05)(11)}$	
Método Pólya	8,556	1.812	Rechazar Ho

En la tabla 9, se puede apreciar que existen diferencias significativas 1.812 en la aplicación, entre el promedio del Pre Test sin la aplicación del método Pólya y el Post Test con la aplicación del método Pólya, tomándose también la decisión de rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, es decir que la media aritmética del Post Test es mayor que la media aritmética del Pre Test.

CONCLUSIONES

- a. La aplicación del método heurístico de George Pólya mejoró significativamente el nivel de rendimiento académico en las dimensiones de los dominios de adición con un nivel de logro previsto - destacado (82%), en la dimensión sustracción con un nivel de logro previsto – destacado (55%), para la dimensión multiplicación se obtuvo un nivel de logro previsto (55%) y finalmente para la dimensión de división se tuvo un nivel de logro previsto (18%), estos resultados dan muestra de la aplicación de nuevas herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorando sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas a lo largo de la vida escolar.

- b. La estadística descriptiva nos muestra que en el pre test (36%) se encuentran en logro previsto y en el post test (27%) alcanzaron logro destacado, asimismo la puntuación del análisis estadístico de la prueba t-Student para muestras relacionadas ($t=4,282$) en la dimensión dominio de la operación resta, con un estadístico de significancia ($p=0.002<0.05$), mostrando que los alumnos pueden elaborar y aplicar diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas.

- c. En cada dominio se logró mejorar el nivel de rendimiento académico, pues, les permitiéndoles tener un mejor nivel de comprensión de problemas matemáticos, obteniendo mejores resultados en el nivel de rendimiento académico en el pos test ($t=8,566$). Sin embargo, su efectividad dependerá de cómo se integre en la enseñanza y de cómo se adapte a las necesidades y niveles de los estudiantes.

SUGERENCIAS

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en la presente investigación considero pertinente ofrecer las recomendaciones siguientes:

- La aplicación del método Pólya ha demostrado su eficacia en mejorar el desarrollo e nuevas habilidades, por lo tanto, se sugiere a los responsables de diseñar, ejecutar y evaluar las políticas educativas de nivel inicial, en las diferentes instancias y niveles de gobierno a implementar nuevas estrategias para el aprendizaje.
- A los docentes de las diferentes instituciones educativas de nivel primario de la región y del país se sugiere iniciar el año escolar realizado un diagnóstico del nivel de rendimiento académico con el objetivo de diagnosticar las necesidades de cada estudiante. Ello permitirá desarrollar adecuadamente su pensamiento crítico y autonomía en su aprendizaje.
- A los padres de familia se sugiere que busquen los mecanismos idóneos para capacitarse sobre técnicas de estimulación temprana para luego aplicarlas con sus niños y así mejorar su desarrollo psicomotor.
- El docente debe ser flexible ante los diferentes estilos de aprendizaje y tener en cuenta el diagnóstico que debe realizar previamente antes de plantear actividades complementarias para que estas permitan desarrollar procesos de pensamiento como: Establecer semejanzas y diferencias, comparar, clasificar, analizar y todos aquellos procesos que contribuyan al buen desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas.

REFERENCIAS

- Adell, M. (2006). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Aiken, L. (2003). *Test Psicológicos y evaluación* (11ª ed.). México: Pearson Educación.
- Ausubel, D. P. (1983) *La educación y la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Ausubel, D. P. (1980). Schemata, Cognitive Structure, and Advance Organizers: A Reply to Anderson, Spiro, and Anderson. *American Educational Research Journal*, 17(3), 400-404. <https://doi.org/10.3102/00028312017003400>
- Ayasta Cornejo, P. M. (2017). *El Método Pólya y el nivel de logros en la resolución de Ecuaciones Lineales en la asignatura de Matemática Básica del año 2017, en la Universidad Privada del Norte*. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional de la UNEEGV. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1303>
- Barrientos Gutiérrez, P. (2018). Modelo educativo y desafíos en la formación docente. *Horizonte de la Ciencia*, 8(15), 175. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2018.15.462>
- Bazán, J., Espinoza, G., y Farro, Ch. (2002). *Rendimiento y actitud hacia la matemática en el Sistema escolar peruano*. Documento de trabajo Programa MECEP. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/51>
- Bazán Guzmán, J. L., & Aparicio, A. S. (2006) *Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje*. *Educación*. 15(28), 7-20. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2041>

- Beltrán Llera, J. (1998). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Revista Complutense de Educación, 6(2), 235. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED9595220235A>
- Bodner, G. M., y Domin, D.S. (2000). Mental models:the role of representations in problema solving in Chemistry. *Univsersity Chemistry Educatió. 4*, pp. 24-30. Recuperado de http://www.ied.edu.hk/apfslt/v8_issue2/joan/joan8.htm.
- Briones Vásquez, G. M., & Oyola Uchalin, N. B. (2018). Método Polya para mejorar la resolución de problemas en los niños de 2º grado de educación primaria de la Institución Educativa 88061 José Abelardo Quiñones Gonzales, Nuevo Chimbote-2014. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3078>
- Campos Landeo, L., y Gómez Vilca, Y. K. (2018). *Método de Pólya y resolución de problemas de matemática en una institución educativa de Paucará, 2017*". [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional de Huancavelica] Repositorio Institucional <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1793>
- Capella Riera, J., & Sánchez Moreno, G. (1999). *Aprendizaje y Constructivismo (1 ed.)*. Lima: Massey y Vainer. Educación, 8(15), 161-163. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/5242>
- Casimiro Ramos, M. (2017). *Método Polya en la resolución de problemas de ecuaciones (Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato en Dibujo Técnico de Construcción del Instituto Diversificado Adscrita el INEB Dr. Werner Ovalle López del departamento de Quetzaltenango)*. Universidad Rafael Landívar, Guatemala, Carnet 23437-13. <http://recursosbiblio.url.edu.gt>

- Carrasco, J. (1985). *La repercusión educativa*. Madrid, Ed. Anaya.
- Conde Caballero, R. J. (2005). *El alumnado de secundaria ante los problemas matemáticos*. V Congreso Internacional Virtual de Educación 7-27 de febrero de 2005. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24662>
- Cortés Méndez, M., & Galindo Patiño, N. (2017). El Modelo de Pólya Centrado en la resolución de Problemas en la Interpretación y el Manejo de la Integral Definida. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad de La Salle – Bogotá], Repositorio Institucional https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/638
- Chadwick Clifton B. (1999). *La psicología del aprendizaje desde el enfoque constructivista*. Revista Latinoamericana de Psicología, 31(3),463-475. ISSN: 0120-0534. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80531303>
- Choque Ochoa, K. C. S., & Taco Fernández, K. M. (2017). Influencia de la aplicación del método de Polya en el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del cuarto grado de Educación Primaria de la institución educativa particular Mendel–Cayma–del distrito de Cayma–Arequipa 2017. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6004>
- David, A. (1983). Teorías de Aprendizaje Significativo <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/cion/ausubel/index.html>
- De la Cruz Aguirre, D. H. (2017). *Aplicación del método de George Polya para desarrollar las capacidades matemáticas de los y las estudiantes del segundo año “C” de la I.E. José Pardo y Barreda de negritos – Talara, 2016”* Sullana, 2017. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional Pedro

Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional:
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1668>

Díaz Barriga, F., y Hernández Rojas, G. (2007). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *Una interpretación constructivista*. (2ª ed.) pp. 1-27. México: Mc Graw.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=300289>

Distler, R. R. (2015). Contribuições de david ausubel para a intervenção psicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, 32(98), 191-199.

Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano*. (4ta.Ed.). Madrid, Pearson Educacion, S.A.Fernández Cavesta, J. (1993) *Estadística Aplicada I*. Edit. San Marcos. Lima-Perú:

García, O., & Palacios, R. (1991). *Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática*. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Educación, Universidad San Martín de Porres. UPC]. Repositorio Institucional:
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/355/>

Guevara Gamarra, E. (2017). *Estrategia de Polya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las Instituciones Educativas de Acolla*, Escuela de Posgrado Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú – Huancayo]. Repositorio Institucional:
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4304>

Godino, J., Batanero, C., y Font. V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada, Granada, España.
<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>

Guzmán Ozámiz, M de. (1993). *Tendencias innovadoras en Educación Matemática*. Argentina: EDIPUBLI S.A. pp. 19 – 26. blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman

Hernández, R.; Baptista, C. (2010). Metodología de la investigación. Vol. 5. Mexico: McGRAW-HILL/Interamericana Editores

Hernández Muños, D., y López Sánchez, N. (2016). *Aplicación del Método Polya, en la resolución de problemas matemáticos en el contenido “ley de los senos” en estudiantes de décimo grado “B” y “C”, durante el segundo semestre del año 2016, en el Instituto Nacional de Yalagüina.* [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua].
Repositorio Institucional UNAN Managua.
<http://repositorio.unan.edu.ni/7446/1/18014.pdf>

Johnson - Laird, P. (1996). *Imágenes, Modelos y Representaciones Lógicas*. Editorial Paidós. Barcelona.

Johnson-Laird, P. (1987). *Modelos mentales en ciencia cognitiva*. España: Editorial Paidós. Barcelona.

Lucci, M. A. (2006). La propuesta de Vygotsky: La Psicología socio-histórica. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 10,2. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev102COL2.pdf>.

Llanos Arroyo, M. J., y Santillan Bardales, O. H. (2018). *Influencia de la estrategia MP en la resolución de problemas matemáticos. Caso: Estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E 821263 Aylambo – Cajamarca*. [Universidad Nacional de Trujillo - UNT] Repositorio Institucional <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15963>

Mayer, R., & Suengas, A. & González, J. (1993). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Madrid: Síntesis.

Mayer, R. (1985). *Estrategias metacognitivas*. Madrid: Síntesis.

- Mazarío Triana, I., Saenz Cabrera, T., Hernández Camacho, R., Yll Lavin, M. Horta Navarro, M., y Mazarío Triana, A. C. (2009). *Reflexiones sobre un tema polémico: La resolución de problemas*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, pp. 19 - 49.
- Meneses Espinal, M. L., & Peñaloza Gelvez, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25. DOI: <https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>
- Ministerio de Educación. (2018). Evaluación censal 2018.
- Ministerio de Educación. (2016). Evaluación censal 2016.
- Ministerio de Educación. (2014). *Rutas de aprendizaje*. Lima. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3732>
- Ministerio de Educación. (2008). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular R.M. N° 0440-2008-ED*. Lima. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/3732>
- Monereo, C. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Monereo, C., y Castelló, M. (2000). *Las estrategias de aprendizaje*. Cómo incorporarlas a la práctica educativa. Barcelona: Edebé.
- Ortega Grajeda, A. S. (2018). *Implementación de un programa de refuerzo aplicando el método de Polya para la resolución de problemas, para favorecer el rendimiento académico en matemática de estudiantes de bajo rendimiento de quinto primaria del Colegio el Sagrado Corazón de Jesús*. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Rafael Landívar. Carnet 20875-16]. Repositorio Institucional: <http://recursosbiblio.url.edu.gt>
- Paricoto Condori, J. L. (2018). Mejorar el rendimiento académico en matemática, a través de resolución de problemas con estrategias adecuadas en los niños de segundo grado de la Institución Educativa Primaria Publica N° 70546-Cerro Colorado. [Tesis para obtener el

Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Repositorio Institucional:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5771>

Pérez Lucano, E. (2021). *Aplicación del Método Pólya para la resolución de problemas aditivos en las alumnas del tercer grado, sección "C", Institución Educativa N° 82949 "Belén", Cajamarca*. [Universidad nacional de Cajamarca - UNC] Repositorio Institucional <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4590>

Piaget, J. (2003). *The Psychology of Intelligence* (0 ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203164730>

Polya, G. (2002). *Cómo plantear y resolver problemas* (26 ed.). México: Ed. Trillas.

Polya, G., & Reyes, D. (1980). En la resolución de problemas matemáticos en la escuela secundaria. En Krulik, S. y Reys, R. E. (Eds.), *La resolución de problemas en las matemáticas escolares*, p.1, Virginia.

Pozo, J. (1994). *La solución de Problemas*. Madrid: Santillana.

Pozo, J. (2010). *Teorías cognitivas del aprendizaje. Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid* (10 ed.). Madrid, España: Ediciones Morata S. L.

Tetaz, M. A. (2005). *Rendimiento educativo ¿Qué determina el éxito en el aprendizaje?*
<http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/semi/semi141005.pdf>

Rodríguez Eusebio, N. (2019). *Aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2017-I*, [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Universidad del Perú, UNMSM]. repositorio Institucional.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/10687>

- Ruiz Morón, D., y García Ruiz, M. (2003). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de Educación Básica. *Revista Educere*. 7(23).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35602302>
- Segovia-Quesada, S., Fuster-Guillen, D., & Ocaña-Fernández, Y. (2020). Resiliencia del docente en situaciones de enseñanza y aprendizaje en escuelas rurales de Perú. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-26. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.20>
- Soto Apolinar, E. (2011). *Diccionario de conceptos matemáticos* (3ª ed.). México: Bachillerato. Recuperado de <http://www.aprendematematicas.org.mx/obras/DICM.pdf>
- Sucari, W., Aza, P., Anaya, J., & García, J. (2020). Participación familiar en la educación escolar peruana. *Revista Innova Educación*, 1(1), 6-18.
<https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.01.001>
- UNESCO. (2019). La formación docente en servicio en el Perú: Proceso de diseño de políticas y generación de evidencias. En *MINISTERIO DE EDUCACIÓN*. UNESCO.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6808>
- Vygotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.
- Walshaw, M. (2016). Lev Vygotsky. En E. de Freitas & M. Walshaw (Eds.), *Alternative Theoretical Frameworks for Mathematics Education Research: Theory Meets Data* (pp. 11-37). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33961-0_2
- Yovera Ramos, J. (2019). Estrategia Metodológica Basada en las Teorías de Georgie Pólya y David Paul Ausubel para Mejorar el Rendimiento Académico en Matemática de los Estudiantes del Quinto Grado del Nivel Primaria de la IE N° 1423, Distrito de la Arena, Provincia y Región Piura, 2014. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, UNPRG]. Repositorio Institucional: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7104>

Zorrilla Murayari, W., y Ferrer Quispe, C. M. (2016). *El método de Polya en el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa los libertadores de américa del distrito de Manantay del año 2016*, Facultad de Educación Intercultural y Humanidades carrera profesional de educación primaria bilingüe. [Tesis para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de la Educación, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, UNIA]. Repositorio Institucional: <http://repositorio.unia.edu.pe/handle/unia/156>

ANEXOS

- Anexo N°01: Prueba escrita que se aplicó antes y después.
- Anexo N° 02: Ficha de Observación.
- Anexo N° 03: Sesiones de Aprendizaje en base a las Rutas de Aprendizaje.
- Anexo N° 04: Álbum fotográfico,
- Anexo N° 05: Matriz de consistencia.

Anexo N° 01

Prueba pedagógica pre – pos test¹

Nombres y Apellidos: Delany Mariel Alfaro Zamora

Grado: 3° Sección: Unica

Fecha: 09/06 /2014

I. E.: 82476

Grado: Tercero

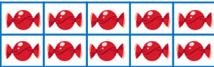
INSTRUCCIONES. Lee y resuelve atentamente los problemas propuestos. (2 pts c/u)

DIMENSIÓN 1: DOMINIO DE LA OPERACIÓN ADICIÓN

1. Un bus parte de Sendamal con 20 pasajeros, en el cruce a Celendín suben 20 y en la Loma del Indio subieron 15 pasajeros más. ¿Cuántos pasajeros llegaron a Celendín?



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Deyvis tiene diez  caramelos, Juan 14 ¿Cuántos caramelos le falta a Deyvis para que tenga tantos como Juan?

3. Juan tenía algunas pinturas, le dio a Noemí 5, ahora tiene 20. ¿Cuántas pinturas tenía Juan?

DIMENSIÓN 2: DOMINIO DE LA OPERACIÓN RESTA

4. Noemí va a la panadería a comprar una  torta llevando 100  soles la torta le costó 55 soles ¿Cuánto recibió de vuelto?

5. Juan tenía algunos  tamales. Cintia le regala 14 tamales más, ahora Juan tiene 22 tamales. ¿Cuántos tamales tenía Juan?

¹ Fuente: Adaptado de Rutas de Aprendizaje (número y operaciones) – fascículo 1

6. Flor tiene 20 pollos y vende 7 ¿Cuántos pollos le queda?



DIMENSIÓN 3: DOMINIO DE LA OPERACIÓN MULTIPLICACIÓN

7. Juan tiene cinco  caramelos, Yeison tiene el doble ¿cuántos caramelos tiene Yeison?

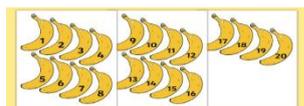
8. Yo tengo 10 litros de leche, pero mi prima María tiene el triple ¿Cuántos litros de leche tiene María?



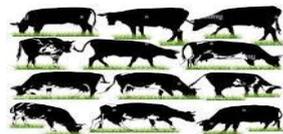
9.  Cintia tiene 8 años. Su padre  tiene el cuádruple ¿Cuántos años tiene su padre?

DIMENSIÓN 4: DOMINIO DE LA OPERACIÓN DIVISIÓN

10. María tiene 20  yaces y quiere regalarles a sus 4 hermanitas ¿a cuántos yaces le toca a cada hermanita?



11. Jeison tiene 20 plátanos y quiere repartir a sus dos compañeros ¿cuántos plátanos le corresponde a cada compañero?



12. El señor Aquilino tiene 12 vacas y desea repartirlo a sus cuatro hijos ¿cuántas vacas le toca a cada hijo?

Anexo N° 02

FICHA DE OBSERVACIÓN

I.E.: 82476 SENDAMAL - HUASMÍN.
Grado: Tercero de primaria.
Área: Matemáticas
Investigador: Marilín Zamora Saldaña.
Sesión: Estrategias de conteo
Fecha: Sendamal de Huasmín, 16 mayo del año 2014.

N°	DIMENSIÓN: Adición de un número naturales				
	Elabora y aplica diversas situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico, dibujos	Utiliza diversas estrategias de conteo, cálculo escrito mental; para resolver problemas de combinación de contexto cotidiano 1 y 2	Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas	TOTAL	NIVEL
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					

ESCALA

6	Logro destacado	19 – 24
4 – 5	Logro previsto	13 – 18
2 – 3	Proceso	7 – 12
0 – 1	Inicio	0 – 6

Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas

Anexo N° 03

FICHA DE OBSERVACIÓN

I.E.: 82476 SENDAMAL - HUASMÍN.

Grado: Tercero de primaria.

Área: Matemáticas

Investigador: Marilín Zamora Saldaña.

Sesión: Estrategias de conteo

Fecha: Sendamal de Huasmín, 09 junio del año 2014.

N°	MENSIÓN: Sustracción de Números naturales: representación				DI
	sa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas.	escribe en situaciones cotidianas las acciones de igualaciones con resultados hasta 100.	Usa y explica diversas estrategias heurísticas que implican el cálculo para resolver problemas aditivos de igualdad 1	TOTAL	NIVEL
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					

ESCALA

6	Logro destacado	19 – 24
4 – 5	Logro previsto	13 – 18
2 – 3	Proceso	7 – 12
0 – 1	Inicio	0 – 6

Anexo N°

04

FICHA DE OBSERVACIÓN

I.E.: 82476 SENDAMAL - HUASMÍN.

Grado: Tercero de primaria.

Área: Matemáticas

Investigador: Marilín Zamora Saldaña.

Sesión: APRENDEMOS A MULTIPLICAR

Fecha: Sendamal de Huasmín, 28 junio del año 2014.

N°	DI			
	MENSIÓN: Sustracción de Números naturales: representación			
	Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar agregar quitar de números naturales con resultados hasta 500.	Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar y agregar con resultados hasta tres cifras.	TOTAL	NIVEL
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				

ESCALA

6	Logro destacado	19 – 24
4 – 5	Logro previsto	13 – 18
2 – 3	Proceso	7 – 12
0 – 1	Inicio	0 – 6

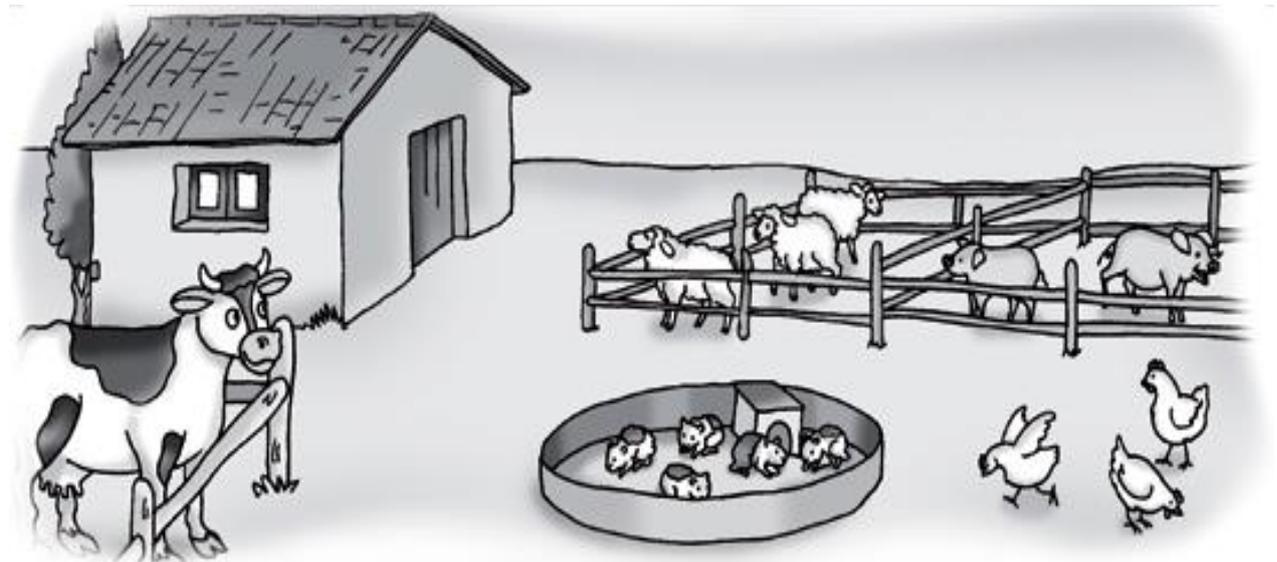
SESION DE APRENDIZAJE N° 01

LABORATORIO MATEMÁTICO

¿Cuántos litros de leche hay?

Situación problemática:

Se presenta a los niños la siguiente lámina y relata la historia:



Estas son Lucero, Pinta, Perla y Colorada cuatro simpáticas vacas de doña Mariela.

Cierto día ella ordeñó a las cuatro vacas, la primera le dio 20, la segunda 21, la tercera 15 y la cuarta 18 litros de leche, ella tuvo que ir a entregarla al carro lechero. ¿Cuántos litros de leche entregó doña Mariela?

ICADORES: - Elabora y aplica diversas situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico, dibujos.	Contexto: - Situación de indagación y experimentación.
	Grado:

<p>Cuadros, esquemas gráficos, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza diversas estrategias de conteo, cálculo escrito mental; para resolver problemas de combinación de contexto cotidiano 1 y 2 - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tercero
<p>CONOCIMIENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales: representación - Estrategias de conteo 	<p>tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 sesiones
<p>VE PARA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buscar números en situaciones problemáticas. - Realizar conexiones entre la matemática y las situaciones cotidianas. 	
<p>QUE NECESITAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piedritas semillas y material base 10. - Textos del grado. 	
<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales - Estrategias para contar 	

Actividad 1: Analizamos

- Entonan la canción “Tengo una vaca lechera.”
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños de tercer, grado con el material base diez representan el número que les tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

La docente presenta la situación problemática,

Estas son Lucero, Pinta, Perla y Colorada cuatro simpáticas vacas de doña Mariela. Cierta día ella ordeñó a las cuatro vacas, la primera le dio 20, la segunda 21, la tercera 15 y la cuarta 18 litros de leche, ella tuvo que ir a entregarla al carro lechero. ¿Cuántos litros de leche entregó doña Mariela?

Pide a un representante de cada grupo leer el problema

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - a) ¿De qué trata? Dilo con tus propias palabras.
 - b) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - c) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia:

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - a) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - b) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - c) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos litros de leche llevó doña Mariela?
 - d) ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?
 - e) Usan piedritas, semillas, hojitas de plantas.

Actividad 4: Ejecutan la estrategia:

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - a) Elige el material para representar la leche: semillas, piedritas, hojitas, etc.
 - b) Separa la cantidad de litros de leche de cada vaca.
 - c) Junta las cuatro cantidades y cuenta.
 - d) Emite tu respuesta.
 - e) Representa con números las cantidades en la ficha que te hará entrega tu profesor.

Actividad 5: Reflexionan:

- Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:
 - a) Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
 - b) ¿Cuál fue la estrategia de conteo más eficaz? Explica tus procedimientos.
 - c) Te ayudó, las semillas o las hojitas, para hacer el conteo.
 - d) ¿Habrá alguna madre que tenga vacas que den la misma cantidad de leche, aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

- Representa la cantidad obtenida usando el material base diez y el tablero, usando decenas y unidades mediante sumandos.

Por ejemplo:

Si todos los pobladores de la comunidad entregan leche al carro, ¿cuántos litros de leche llevará de Sendamal?, ¿En el tanque de leche de Sendamal, ¿cuántos litros de leche se juntará? Si la cantidad contada fuera de 8 754 litros de leche, podemos representarla de diferentes maneras: con material base 10, tablero de valor posicional.

Material base 10	Tablero de valor posicional	En decenas, centenas y unidades.	Sumandos

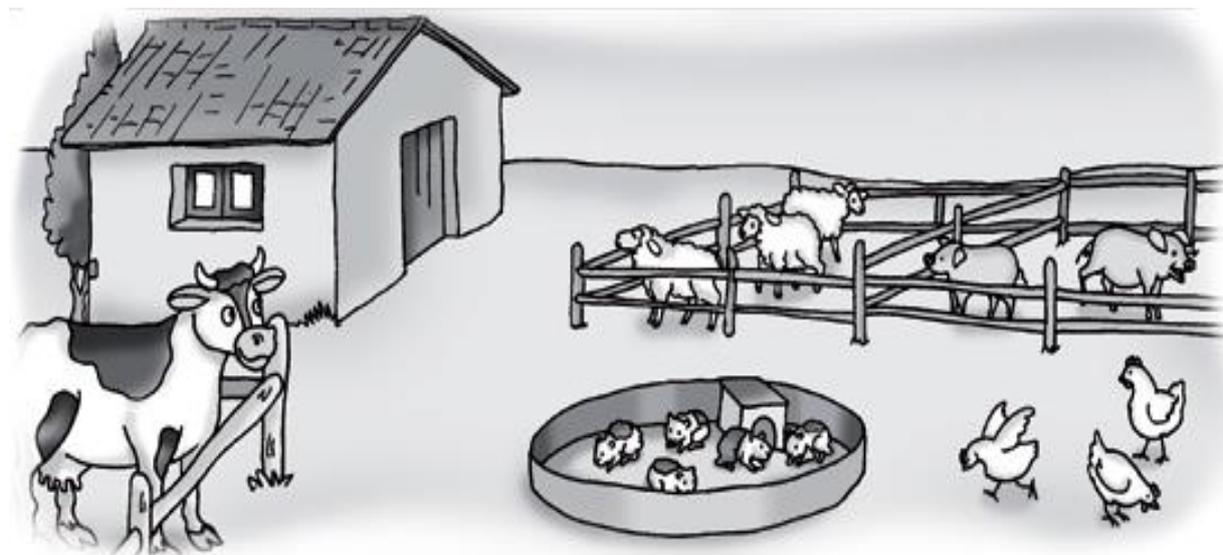
Sendamal, 16/05/2014.

SESION DE APRENDIZAJE N° 02

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:

Se presenta a los niños la siguiente lámina y relata la historia:

Estas son, Pinta y Colorada dos simpáticas vacas de doña Graciela. Cierta día ella ordeñó a las dos vacas, la primera le dio 25 litros de leche, la segunda le dio 12 litros de leche, la señora Graciela tuvo que ir a entregarla al carro lechero. Ella quería saber ¿Cuántos litros le falta a la vaca colorada para igualar a la vaca pinta?



INDICADORES: - Utiliza diversas estrategias de conteo, cálculo escrito, mental; para resolver problemas de situación de igualación de contexto cotidiano 1. - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas.	Contexto: - Situación de indagación y experimentación.
	Grados: - ercero

<ul style="list-style-type: none">- Describe en situaciones cotidianas las acciones de igualaciones con resultados hasta 100.- Usa y explica diversas estrategias heurísticas que implican el cálculo para resolver problemas aditivos de igualación 1	
---	--

CONOCIMIENTOS: - Sustracción de Números naturales: representación. - Estrategias de conteo.	Tiempo: - 2 sesiones
SIRVE PARA: - Buscar números en la situación problemática y explicar su función en cada uno de los contextos. - Realizar conexiones entre la matemática y las situaciones cotidianas.	
QUÉ NECESITAS: - Piedritas, semillas, cubos. - Textos del grado.	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: - Números naturales. - Estrategias para contar.	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Entonan la canción “Tengo una vaca pintada.”
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños de tercero, grado con el material base diez representan el número que les tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema:

La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

Estas son, Pinta y Colorada dos simpáticas vacas de doña Graciela. Cierta día ella ordeñó a las dos vacas, la primera le dio 25 litros de leche, la segunda le dio 12 litros de leche, la señora Graciela tuvo que ir a entregarla al carro lechero. Ella quería saber ¿Cuántos litros le falta a la vaca colorada para igualar a la vaca pinta?

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - d) ¿De qué trata?
 - e) Dilo con tus propias palabras.
 - f) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - g) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia :

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - f) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - g) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - h) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos litros de leche le falta para igualar a la vaca pinta?
 - i) ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?
 - j) Usan piedritas, semillas, hojitas de plantas.

Actividad 4: Ejecutan la estrategia :

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - f) Elige el material para representar la leche: semillas, piedritas, hojitas, etc.
 - g) Separa la cantidad de litros de leche de cada vaca.
 - h) Emite tu respuesta.
 - i) Representa con números las cantidades en la ficha que te hará entrega tu profesor.

Actividad 5: Reflexionan:

- Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:
 - e) Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
 - f) ¿Cuál fue la estrategia de conteo más eficaz? Explica tus procedimientos.
 - g) Te ayudó, las semillas o las hojitas, para hacer el conteo.
 - h) ¿Habrá alguna madre que tenga vacas que den la misma cantidad de leche, aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

Resuelve los siguientes problemas:

Omar tiene 15 trompos y Juan tiene 9. ¿Cuántos trompos tiene que ganar para tener tantos como Omar?

Un libro cuesta 62 soles. Sonia tiene 35 soles ¿Cuántos soles le falta para comprarlo

SESION DE APRENDIZAJE N° 03

I. Datos informativos:

- 1.1. Institución Educativa N° : 82476
 1.2. Lugar : Sendamal- Huasmín.
 1.3. Tiempo aproximado : 3 horas
 Investigador : Marilin Zamora Saldaña
 1.2. Grado : 3°
 1.3. Fecha:
 1.4. Denominación de la sesión: “Visitamos el corral de doña Esmilda”

1. Propósito didáctico. Resuelve problemas de cambio.

2. Propósito social: aplica diversas estrategias en situaciones de compra venta de productos de su comunidad.

3. Formulación de indicadores de logro e instrumentos de evaluación

Competencia	Capacidad	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemática que implican la construcción y significado y uso de los números y sus operaciones empleando diversas estrategias de solución, justificando y valorando sus procedimientos y resultados.	<i>Elabora diversas estrategias haciendo uso de los números y sus operaciones para</i> Resolver problemas	Usa diversas estrategias de cálculo escrito y mental, para resolver problemas de cambio con números naturales de hasta tres cifras.	Ficha aplicativa
		Explica sus procedimientos al resolver problemas de cambio	

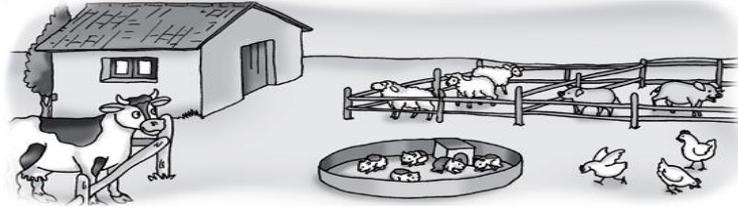
4. Materiales.

- Textos del MED.
- Rutas de aprendizaje matemática.
- Papelógrafo, Cartulina de colores, plumones.
- Material multibase, regletas de colores.

5. Desarrollo de la Sesión

PROCESOS	ESTRATEGIAS												
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> - Realizamos actividades de rutina. (saludo rezo y control de asistencia) - Entonamos la canción “Doña Esmilda tenía una granja” <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>MOTIVACIÓN (Canción)</p> <p>La señora Esmilda tenía una granja ia ia ia a Por las mañanas picaba su alfalfa ia ia ia Chanco, el pavo, el cuy y la gallina alborotaban el corral El burro rebuzna, el pato grazna ia ia ia a Don pedro en su granja era feliz ia ia ia a Cuidando sus vacas y sus ovejas ia ia ia a</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Dialogamos sobre la necesidad de visitar un lugar donde existen animales menores. - En consenso acuerdan visitar el corral de doña Esmilda. - La docente brinda orientaciones previas a los estudiantes: ¿a quién vamos a pedir permiso? ¿Qué le vamos a decir? ¿Dónde registraremos la información? - Organizamos y cumplimos nuestra norma en la visita. 												
Recuperación de saberes previos.	<ul style="list-style-type: none"> - Responden a las siguientes preguntas: ¿Qué animales habrá en el corral de doña Esmilda? ¿cuántos animales habrá en la granja? ¿Cuánto costará cada uno? ¿Cuánto pesa un cuy? ¿Cuánto pesará una vaca? ¿de qué se alimentan?... - Presentamos una ficha para registrar la información de los animales. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Animales</th> <th style="width: 25%;">Cantidad</th> <th style="width: 25%;">Precio unitario</th> <th style="width: 25%;">Peso aproximado unitario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Animales	Cantidad	Precio unitario	Peso aproximado unitario								
Animales	Cantidad	Precio unitario	Peso aproximado unitario										

- Visitamos el corral de doña Esmilda.



- Observan y registran los datos en la ficha anterior.
- Regresan al aula y socializan la información registrada.

Conflicto cognitivo

- Responden a las siguientes interrogantes:

La sequía prolongada ha producido escases de alimento para los animales de doña Esmilda y quiere vender algunos de ellos.

Si de las 48 vacas que tiene doña Esmilda decide vender 17. ¿Cuántas vacas le quedaran?

Para enfrentar la sequía, Esmilda decide alimentar a sus vacas con pancamel y adquirió 458 kilogramos. Si cada vaca come 10 kilos por día. ¿Cuántos días tendrá asegurado la alimentación de sus vacas?

¿Qué harías para hallar la respuesta?

Construcción del aprendizaje

- Presentamos el propósito de la clase: Resolvemos problemas de cambio.
- Presentamos el siguiente problema.

Doña Esmilda tenía algunas gallinas vendió 58. Ahora tiene 103 ¿cuántas gallinas tenía don Esmilda?

COMPRESION DEL PROBLEMA.

- Leen el problema individualmente.
- Parafrasea el problema.
- Responden: ¿De qué trata el problema? ¿has visto una situación parecida?

Cantidad inicial	Aumenta/ disminuye	Cantidad final

- ¿Cuáles son los datos del problema?
- ¿Responden que nos piden encontrar?

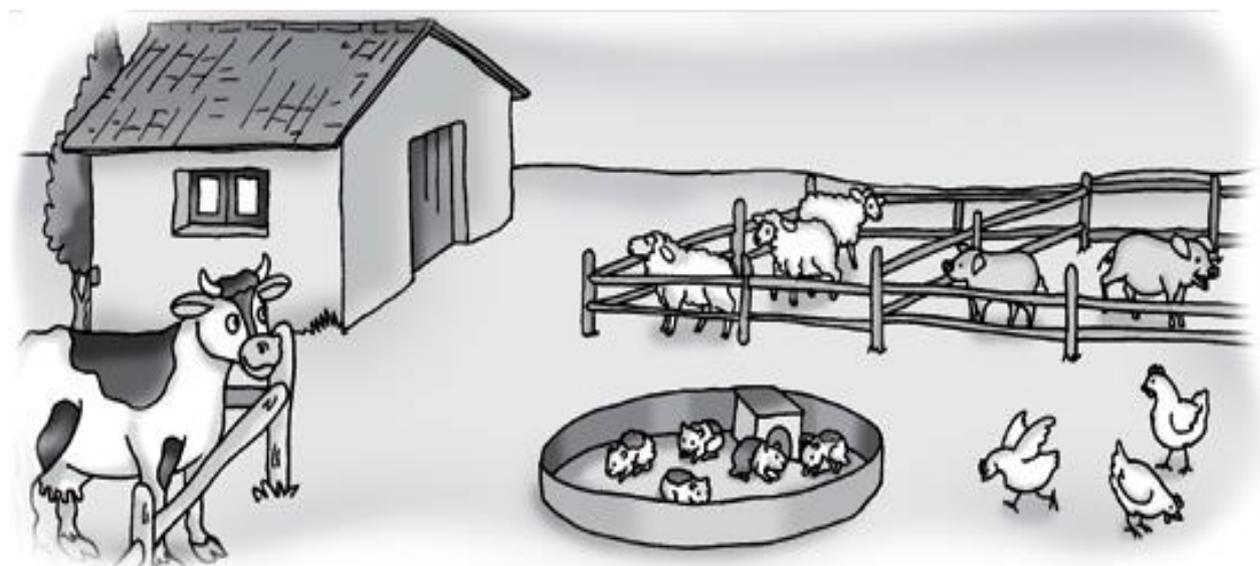
	<p>DISEÑO DE LA ESTRATEGIA.</p> <p>Responden: ¿qué haríamos para resolver el problema? ¿Qué materiales puedes utilizar para resolver el problema?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representan los datos del problema con material base 10. - Representan gráficamente el problema en una hoja de papel bond <p>EJECUCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizan las ideas propuestas. - Representan simbólicamente el problema expresándolo en una operación. - Escriben su respuesta utilizando una oración completa. - Usa unidades correctas (gallinas) - Responden: ¿habrá otra forma para hallar la respuesta? - Contrastan sus estrategias. - Verifican sus respuestas. <p>REFLEXION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explican los pasos que siguieron para resolver el problema. - Responden: ¿Por qué ese camino te llevo a la solución? ¿se podrá resolver el problema de otra manera? ¿crees que el material que utilizaste te ayudó? ¿por qué?
Aplicación	- Resuelven los problemas propuestos en la página De su libro de matemática.
Metacognición	<p>Recuento y reflexión sobre lo realizado ¿Qué y cómo hemos aprendido?</p> <p>¿Qué hicimos primero?</p> <p>¿Cómo lo hicimos?</p> <p>¿Qué hicimos después?</p> <p>¿Qué es lo que más les gustó? ¿Por qué?</p> <p>¿Lo que menos les gustó? ¿Por qué? ¿Cómo me he sentido?)</p>
Evaluación	- Aplicamos una ficha de evaluación.
Transferencia	- En equipos de trabajo utilizan las estrategias aprendidas para resuelven problemas de compra venta.

LABORATORIO MATEMÁTICO

¿Cuántos litros de leche hay?

Situación problemática:

Se presenta a los niños la siguiente lámina y relata la historia:



Estas son Lucero, Pinta, Perla y Colorada cuatro simpáticas vacas de doña Mariela.

Cierto día ella ordeñó a las cuatro vacas, la primera le dio 20, la segunda 21, la tercera 15 y la cuarta 18 litros de leche, ella tuvo que ir a entregarla al carro lechero. ¿Cuántos litros de leche entregó doña Mariela?

<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elabora y aplica diversas situaciones problemáticas que implica el uso de material concreto gráfico, dibujos. Cuadros, esquemas gráficos, etc.). - Utiliza diversas estrategias de conteo, cálculo escrito mental; para resolver problemas de combinación de contexto cotidiano 1 y 2 	<p>Contexto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situación de indagación y experimentación.
	<p>Grado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tercero
	<p>Tiempo:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 sesiones
<p>CONOCIMIENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales: representación - Estrategias de conteo 	
<p>SIRVE PARA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buscar números en situaciones problemáticas. - Realizar conexiones entre la matemática y las situaciones cotidianas. 	
<p>QUE NECESITAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piedritas semillas y material base 10. - Textos del grado. 	
<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales - Estrategias para contar 	

Actividad 1: Analizamos

- Entonan la canción “Tengo una vaca lechera.”
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños de tercer, grado con el material base diez representan el número que les tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

La docente presenta la situación problemática,

Estas son Lucero, Pinta, Perla y Colorada cuatro simpáticas vacas de doña Mariela. Cierta día ella ordeñó a las cuatro vacas, la primera le dio 20, la segunda 21, la tercera 15 y la cuarta 18 litros de leche, ella tuvo que ir a entregarla al carro lechero. ¿Cuántos litros de leche entregó doña Mariela?

Pide a un representante de cada grupo leer el problema

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - h) ¿De qué trata? Dilo con tus propias palabras.
 - i) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - j) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia:

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - k) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - l) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - m) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos litros de leche llevó doña Mariela?
 - n) ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?
 - o) Usan piedritas, semillas, hojitas de plantas.

Actividad 4: Ejecutan la estrategia:

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - j) Elige el material para representar la leche: semillas, piedritas, hojitas, etc.
 - k) Separa la cantidad de litros de leche de cada vaca.
 - l) Junta las cuatro cantidades y cuenta.
 - m) Emite tu respuesta.
 - n) Representa con números las cantidades en la ficha que te hará entrega tu profesor.

Actividad 5: Reflexionan:

- Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:
 - i) Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
 - j) ¿Cuál fue la estrategia de conteo más eficaz? Explica tus procedimientos.
 - k) Te ayudó, las semillas o las hojitas, para hacer el conteo.
 - l) ¿Habrá alguna madre que tenga vacas que den la misma cantidad de leche, aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

- Representa la cantidad obtenida usando el material base diez y el tablero, usando decenas y unidades mediante sumandos.

Por ejemplo:

Si todos los pobladores de la comunidad entregan leche al carro, ¿cuántos litros de leche llevará de Sendamal?, ¿En el tanque de leche de Sendamal, ¿cuántos litros de leche se juntará? Si la cantidad contada fuera de 8 754 litros de leche, podemos representarla de diferentes maneras: con material base 10, tablero de valor posicional.

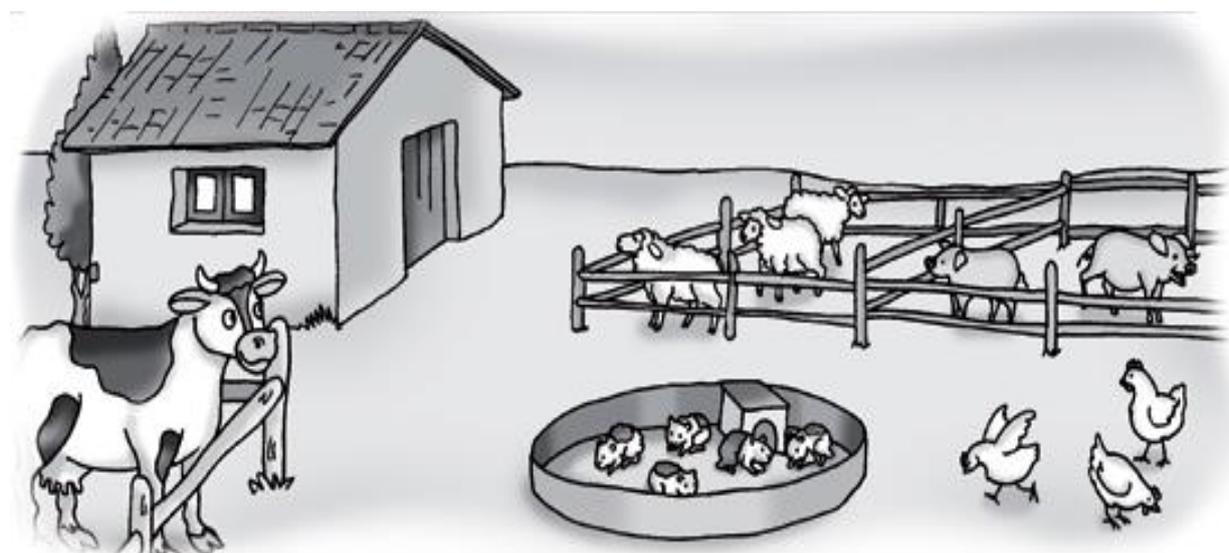
Material base 10	Tablero de valor posicional	En decenas, centenas y unidades.	Sumandos

Sendamal, 16/05/2014.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:

Se presenta a los niños la siguiente lámina y relata la historia:

Estas son, Pinta y Colorada dos simpáticas vacas de doña Graciela. Cierta día ella ordeñó a las dos vacas, la primera le dio 25 litros de leche, la segunda le dio 12 litros de leche, la señora Graciela tuvo que ir a entregarla al carro lechero. Ella quería saber ¿Cuántos litros le falta a la vaca colorada para igualar a la vaca pinta?



<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza diversas estrategias de conteo, cálculo escrito, mental; para resolver problemas de situación de igualdad de contexto cotidiano 1. - Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. - Describe en situaciones cotidianas las acciones de igualaciones con resultados hasta 100. - Usa y explica diversas estrategias heurísticas que implican el cálculo para resolver problemas aditivos de igualdad 1 	<p>Contexto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situación de indagación y experimentación. <p>Grados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tercero
--	--

CONOCIMIENTOS: - Sustracción de Números naturales: representación. - Estrategias de conteo.	Tiempo: - 2 sesiones
SIRVE PARA: - Buscar números en la situación problemática y explicar su función en cada uno de los contextos. - Realizar conexiones entre la matemática y las situaciones cotidianas.	
QUÉ NECESITAS: Piedritas, semillas, cubos. - Textos del grado.	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: - Números naturales. - Estrategias para contar.	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Entonan la canción “Tengo una vaca pintada.”
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños de tercero, grado con el material base diez representan el número que les tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema:

La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

Estas son, Pinta y Colorada dos simpáticas vacas de doña Graciela. Cierta día ella ordeñó a las dos vacas, la primera le dio 25 litros de leche, la segunda le dio 12 litros de leche, la señora Graciela tuvo que ir a entregarla al carro lechero. Ella quería saber ¿Cuántos litros le falta a la vaca colorada para igualar a la vaca pinta?

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - k) ¿De qué trata?
 - l) Dilo con tus propias palabras.
 - m) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - n) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia :

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - p) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - q) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - r) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos litros de leche le falta para igualar a la vaca pinta?
 - s) ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?
 - t) Usan piedritas, semillas, hojitas de plantas.

Actividad 4: Ejecutan la estrategia :

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - o) Elige el material para representar la leche: semillas, piedritas, hojitas, etc.
 - p) Separa la cantidad de litros de leche de cada vaca.
 - q) Emite tu respuesta.
 - r) Representa con números las cantidades en la ficha que te hará entrega tu profesor.

Actividad 5: Reflexionan:

- Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:
 - m) Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
 - n) ¿Cuál fue la estrategia de conteo más eficaz? Explica tus procedimientos.
 - o) Te ayudó, las semillas o las hojitas, para hacer el conteo.
 - p) ¿Habrá alguna madre que tenga vacas que den la misma cantidad de leche, aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

Resuelve los siguientes problemas:

Omar tiene 15 trompos y Juan tiene 9. ¿Cuántos trompos tiene que ganar para tener tantos como Omar?

Un libro cuesta 62 soles. Sonia tiene 35 soles ¿Cuántos soles le falta para comprarlo

SESION DE APRENDIZAJE N° 03

II. Datos informativos:

- 2.1. Institución Educativa N° : 82476
- 2.2. Lugar : Sendamal- Huasmín.
- 2.3. Tiempo aproximado : 3 horas
- Investigador : Marilin Zamora Saldaña
- 1.5. Grado : 3°
- 1.6. Fecha:
- 1.7. Denominación de la sesión: “Visitamos el corral de doña Esmilda”

6. Propósito didáctico. Resuelve problemas de cambio.

7. Propósito social: aplica diversas estrategias en situaciones de compra venta de productos de su comunidad.

8. Formulación de indicadores de logro e instrumentos de evaluación

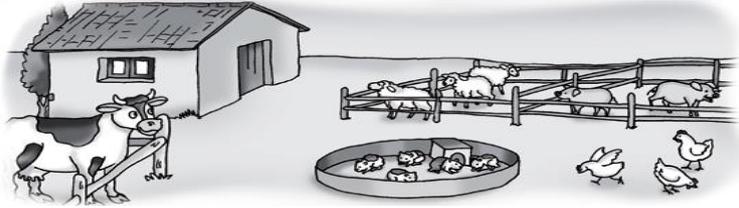
Competencia	Capacidad	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemática que implican la construcción y significado y uso de los números y sus operaciones empleando diversas estrategias de solución, justificando y valorando sus procedimientos y resultados.	Elabora diversas estrategias haciendo uso de los números y sus operaciones para Resolver problemas	Usa diversas estrategias de cálculo escrito y mental, para resolver problemas de cambio con números naturales de hasta tres cifras.	Ficha aplicativa
		Explica sus procedimientos al resolver problemas de cambio	

9. Materiales.

- Textos del MED.
- Rutas de aprendizaje matemática.
- Papelógrafo, Cartulina de colores, plumones.
- Material multibase, regletas de colores.

10. Desarrollo de la Sesión

PROCESOS	ESTRATEGIAS												
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> - Realizamos actividades de rutina. (saludo rezo y control de asistencia) - Entonamos la canción “Doña Esmilda tenía una granja” <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>MOTIVACIÓN (Canción)</p> <p>La señora Esmilda tenía una granja ia ia ia a Por las mañanas picaba su alfalfa ia ia ia Chanco, el pavo, el cuy y la gallina alborotaban el corral El burro rebuzna, el pato grazna ia ia ia a Don pedro en su granja era feliz ia ia ia a Cuidando sus vacas y sus ovejas ia ia ia a</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Dialogamos sobre la necesidad de visitar un lugar donde existen animales menores. - En consenso acuerdan visitar el corral de doña Esmilda. - La docente brinda orientaciones previas a los estudiantes: ¿a quién vamos a pedir permiso? ¿Qué le vamos a decir? ¿Dónde registraremos la información? - Organizamos y cumplimos nuestra norma en la visita. 												
Recuperación de saberes previos.	<ul style="list-style-type: none"> - Responden a las siguientes preguntas: ¿Qué animales habrá en el corral de doña Esmilda? ¿cuántos animales habrá en la granja? ¿Cuánto costará cada uno? ¿Cuánto pesar un cuy? ¿Cuánto pesará una vaca? ¿de qué se alimentan?... - Presentamos una ficha para registrar la información de los animales. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Animales</th> <th style="width: 25%;">Cantidad</th> <th style="width: 25%;">Precio unitario</th> <th style="width: 25%;">Peso aproximado unitario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Animales	Cantidad	Precio unitario	Peso aproximado unitario								
Animales	Cantidad	Precio unitario	Peso aproximado unitario										

	<ul style="list-style-type: none"> - Visitamos el corral de doña Esmilda.  <ul style="list-style-type: none"> - Observan y registran los datos en la ficha anterior. - Regresan al aula y socializan la información registrada.
<p>Conflicto cognitivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responden a las siguientes interrogantes: <p>La sequía prolongada ha producido escases de alimento para los animales de doña Esmilda y quiere vender algunos de ellos.</p> <p>Si de las 48 vacas que tiene doña Esmilda decide vender 17. ¿Cuántas vacas le quedaran?</p> <p>Para enfrentar la sequía, Esmilda decide alimentar a sus vacas con pancamel y adquirió 458 kilogramos. Si cada vaca come 10 kilos por día. ¿Cuántos días tendrá asegurado la alimentación de sus vacas?</p> <p>¿Qué harías para hallar la respuesta?</p>
<p>Construcción del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentamos el propósito de la clase: Resolvemos problemas de cambio. - Presentamos el siguiente problema. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Doña Esmilda tenía algunas gallinas vendió 58. Ahora tiene 103 ¿cuantas gallinas tenía don Esmilda?</p> </div> <p>COMPRESION DEL PROBLEMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leen el problema individualmente. - Parafrasea el problema. - Responden: ¿De qué trata el problema? ¿has visto una situación parecida?

Cantidad inicial	Aumenta/ disminuye	Cantidad final

- ¿Cuáles son los datos del problema?
- ¿Responden que nos piden encontrar?

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA.

Responden: ¿qué haríamos para resolver el problema? ¿Qué materiales puedes utilizar para resolver el problema?

- Representan los datos del problema con material base 10.
- Representan gráficamente el problema en una hoja de papel bond

EJECUCIÓN:

- Realizan las ideas propuestas.
- Representan simbólicamente el problema expresándolo en una operación.
- Escriben su respuesta utilizando una oración completa.
- Usa unidades correctas (gallinas)
- Responden: ¿habrá otra forma para hallar la respuesta?
- Contrastan sus estrategias.
- Verifican sus respuestas.

REFLEXION

- Explican los pasos que siguieron para resolver el problema.
- Responden: ¿Por qué ese camino te llevo a la solución? ¿se podrá resolver el problema de otra manera? ¿crees que el material que utilizaste te ayudó? ¿por qué?

Aplicación	- Resuelven los problemas propuestos en la página De su libro de matemática.
Metacognición	<p>Recuento y reflexión sobre lo realizado ¿Qué y cómo hemos aprendido?</p> <p>¿Qué hicimos primero?</p> <p>¿Cómo lo hicimos?</p> <p>¿Qué hicimos después?</p> <p>¿Qué es lo que más les gustó? ¿Por qué?</p> <p>¿Lo que menos les gustó? ¿Por qué? ¿Cómo me he sentido?)</p>
Evaluación	- Aplicamos una ficha de evaluación.
Transferencia	- En equipos de trabajo utilizan las estrategias aprendidas para resuelven problemas de compra venta.

SESIÓN DE APRENDIAJE N°04

LABORATORIO MATEMÁTICO

¿A qué distancia del salón quedan los micros rellenos sanitarios y cuál es su perímetro?

<p>SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: En la I.E N° 82476 Sendamal hay micros rellenos sanitarios cerca a los baños, queremos saber a qué distancia se encuentran de nuestra aula y cuanto mide cada micro relleno. Si el relleno sanitario se encuentra a 15 m del aula y Ronaldo caminó 9m para para botar la basura. ¿Cuántos metros le falta para llegar y botarla?</p> <p>Deyvis quiere botar la basura de su casa, pero para que llegue al micro relleno sanitario tiene que caminar 45 m; él se cansó avanzando 15 m. ¿Cuánto le falta para llegar a los micro rellenos sanitarios y botar la basura?</p> <p>Si el aula mide 5 m de largo y de ancho 4m. ¿Cuánto será su perímetro?</p>	
<p>INDICADORES</p>	<p>contexto: Situación de indagación y experimentación</p>
<p>Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implican el uso de material concreto, gráfico (dibujos) Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar agregar quitar de números naturales con resultados hasta 500. Usa diversas situaciones problemáticas de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar y agregar con resultados hasta tres cifras.</p>	<p>Grados: Tercer grado</p>
<p>CONOCIMIENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales: representación. - Adición y sustracción. 	<p>Tiempo: ➤ 1 sesión</p>
<p>SIRVE PARA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversas situaciones de la vida cotidiana. - Calcular distancias y resolver 	
<p>QUÉ NECESITAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papelotes, plumones, metro, winchas, lapiceros, papel, reglas - Textos del grado. 	
<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números naturales, sumar, restar. - Estrategias para contar. - Registrar 	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- El docente dialoga con los y las estudiantes a través de interrogantes:
- ¿Cuántos metros habrá desde el aula hasta el lugar donde botamos la basura?
- ¿Está lejos o cerca?
- ¿Cómo sabemos exactamente a cuántos metros de distancia se encuentra el micro relleno sanitario?
- ¿Podemos nosotros medir? ¿Con qué medimos?
- ¿Cuántos centímetros tiene un metro?
- ¿Cuántos metros tiene un kilómetro?
- El docente propone a los y las estudiantes que por parejas midan la distancia de la puerta hacia el micro relleno sanitario, medirá el perímetro del relleno sanitario. Van anotando las medidas en una hoja de papel.
- El docente va explicando lo que es el perímetro.
- Regresan al aula y se formulan los problemas a resolver

Actividad 2: Comprenden el problema:

Se presenta situaciones problemáticas por grado en papelotes:

En la I.E N° 82476 Sendamal hay micros rellenos sanitarios cerca a los baños, queremos saber a qué distancia se encuentran de nuestra aula y cuanto mide cada micro relleno.

Si el relleno sanitario se encuentra a 15 m del aula y Ronaldo caminó 9m para botar la basura. ¿Cuántos metros le falta para llegar y botarla?

Deyvis quiere botar la basura de su casa, pero para que llegue al micro relleno sanitario tiene que caminar 45 m; él se cansó avanzando 15 m. ¿Cuánto le falta para llegar a los micro rellenos sanitarios y botar la basura?

Si el aula mide 5 m de largo y de ancho 4m. ¿Cuánto será su perímetro?

El docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática, después de leerla junto con los y las estudiantes.

- ¿Cómo sabemos exactamente a cuántos metros de distancia se encuentra el micro relleno
¿Qué es lo que nos pide hallar el problema? o ¿Cuál es el reto? Subrayen de color azul.

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia:

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - u) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - v) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - w) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos metros le falta a Ronaldo y a Deyvis para llegar a botar la basura?
 - x) ¿Qué estrategia usarías para hallar la solución sin equivocarte?
 - y) Usan las regletas, reglas, lápices, lapiceros, semillas

Actividad 4: Ejecutan la estrategia:

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - s) Elige el material para representar a los y las estudiantes: semillas, piedritas, regletas, material base 10, etc.
 - t) Representa la cantidad de metros de distancia que hay desde el aula al micro relleno sanitario.
 - u) Buscan regletas que midan la cantidad de metros que caminó Ronaldo y Deyvis, luego completan con la regleta que falta.
 - v) Emiten su respuesta y explican el proceso de solución del problema.
 - w) El docente explica para complementar el trabajo realizado por los niños.
 - x) Usan los textos de matemática las páginas: (106)

Actividad 5: Reflexionan:

- Para que reflexionen y evalúen la actividad, el docente puede plantearles lo siguiente:
 - q) Tu estimación se acercó al resultado luego de usar el material. ¿Cuánto te faltó?
 - r) ¿Cuál fue la estrategia que empleaste para resolver la situación problemática?
 - s) Te ayudó el material empleado.
 - t) Alguna vez has resuelto este tipo de problema.
 - u) ¿Para qué nos servirá lo que hemos aprendido?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

Resuelve los siguientes problemas:

Ronaldo compró 340 ovejas y se murieron 260. ¿Cuántas ovejas le quedan?

- ❖ Si Deyvis tuvo 100 caramelos y vendió 75. ¿Cuántos caramelos le falta vender?
- ❖ Si el largo del aula de la dirección mide 8m y el ancho 4m. ¿Cuánto será su perímetro de la dirección)

APRENDEMOS A MULTIPLICAR

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Todas las madres de familia En la Institución Educativa 82476 de Sendamal de Huasmín prearan leche en el desayuno de lunes a viernes para todos los escolares.

Cada niño toma dos tazas de leche diario
¿Cuántas tazas de leche tomará en cinco días cada niño?



Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan en el bingo de la multiplicación.”
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños de tercer grado con el material base diez representan el número que les tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema:

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática

Todas las madres de familia En la Institución Educativa 82476 de Sendamal de Huasmín preparen leche en el desayuno de lunes a viernes para todos los escolares.

- Cada niño toma dos tazas de leche diario ¿Cuántas tazas de leche tomará en 5 días?
 - o) ¿De qué trata? Dilo con tus propias palabras.
 - p) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - q) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia :

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - z) Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - aa) ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - bb) ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos vasos de leche toma cada niño?
 - cc) ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?
 - dd) Usan piedritas, semillas, hojitas de plantas.

Actividad 4: Ejecutan la estrategia :

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - y) Elige el material para representar los vasos: semillas, piedritas, hojitas, etc.

z) Ve cuantos vasos toma cada día y ve cuantas veces se repite el número de vasos.

aa) Emite tu respuesta.

bb) Representa con números las cantidades en la ficha que te hará entrega tu profesora.

Actividad 5: Reflexionan:

➤ Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

v) Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?

w) ¿Cuál fue la estrategia de conteo más eficaz? Explica tus procedimientos.

x) Te ayudó, las semillas o las hojitas, para hacer el conteo.

y) ¿Habrá alguna madre que tenga su niño tome la misma cantidad de vasos de leche, aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades de extensión

➤ Representa la cantidad obtenida usando la regla de cussineir llega a la respuesta que es la multiplicación.

Por ejemplo:

Si los niños de tercer grado toman 3 vasos de leche diario cuantos vasos de leche tomarán en un día si son 10 alumnos hacen uso de las regletas para llegar a la respuesta.

Luego se presenta otras situaciones en las que se tenga la necesidad realizar tablas de multiplicar para desarrollar problemas parecidos.

Resuelve los siguientes problemas matemáticos:

1.-Maribel tiene tres canastas y en cada canasta tiene 8 yases ¿Cuántos yases tiene Maribel en total?

2.- Noemí tiene 6 hojas de chilca en cada mano ¿Cuántas hojas tiene en total Noemí?

LABORATORIO MATEMÁTICO

¿Cuántos huevos tiene la gallina carioca?

Situación problemática

Doña Pascuala ha ofrecido colaborar con huevos; para el aniversario de la institución educativa. Ella tiene dos gallinas, una gallina se llama Turuleca y la otra Carioca. En el nido de Turuleca hay 4 huevos y en el nido de la Carioca hay el doble. Doña Pascuala decide entregar los huevos de la Carioca. ¿Cuántos huevos tiene la gallina Carioca? ¿Cuántos huevos entregará doña Pascuala a la escuela?



Indicadores:

- Utiliza diversas estrategias de para resolver problema conteo, cálculo escrito, mental, para resolver problemas utilizando el doble y el triple de un número natural de contexto cotidiano.
- Usa diversas estrategias de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas multiplicativas.
- Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar y agregar con resultados hasta 500.

Contexto:

- Situación de indagación y experimentación.

Grados:

- Tercer grado.

Tiempo:

- 2 sesiones

Conocimientos:

- Números naturales: representación.
- Multiplicación.

Sirve para:

- Obtener el doble y el triple de un número.
- Realizar conexiones entre la matemática y las situaciones cotidianas.

Qué necesitas:

- Regletas, tapas, semillas, cuaderno de trabajo.
- Texto del grado.

Conocimientos previos:

- La multiplicación.
- Estrategias para contar.

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan el bingo de la multiplicación.
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños y niñas mencionan el doble y el triple del número que le tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.
- Doña Pascuala ha ofrecido colaborar con huevos; para el aniversario de la institución educativa. Ella tiene dos gallinas, una gallina se llama Turuleca y la otra Carioca. En el nido de Turuleca hay 4 huevos y en el nido de la Carioca hay el doble. Doña Pascuala decide entregar los huevos de la Carioca. ¿Cuántos huevos tiene la gallina Carioca? ¿Cuántos huevos entregará doña Pascuala a la escuela?
- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - a) ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras.
 - b) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - c) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - ¿Qué estrategia podrías usar para calcular cuántos huevos tiene la gallina carioca?
 - ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:

- a) Elige el material para representar los huevos: semillas, piedritas, hojitas, regletas, etc.
- b) Repiten 2 o 3 veces la cantidad de huevos de la Carioca y la Chora.
- c) Se da cuenta como se halla el doble y el triple de un número compara las cantidades y cuenta.
- d) Comunican sus resultados y los socializan.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de multiplicación más eficaz? Explica tus procedimientos.
- Te ayudó las tapas, las semillas o las regletas para multiplicar o sumar.
- ¿Habrá alguna gallina que ponga el doble de la gallina carioca aquí en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades extensión

Los niños y niñas desarrollan en sus cuadernos la pág. 65 de su texto de matemática.

Resuelven situaciones problemáticas de una hoja impresa.

Juan tiene 9 pinturas, Ronaldo tiene el doble. ¿Cuántas pinturas tiene Ronaldo?

Jhulinio 8 plátanos y Deyvis tiene el doble. ¿Cuántos plátanos tiene Deyvis?

LABORATORIO MATEMÁTICO 07

¿De cuántas formas se vestirán los jugadores de fútbol?

Situación problemática:	
Por el aniversario de la I.E. 82476 de Sendamal, se ha organizado un campeonato de fútbol, los jugadores de Cruzconga, tienen 2 modelos de polo y 5 colores de short. ¿De cuántas formas distintas se vestirán los jugadores	
Indicadores 3° grado	Contexto:
<ul style="list-style-type: none"> - Usa diversas estrategias de cálculo escrito y mental, para resolver situaciones problemáticas multiplicativas de combinación. - Elabora y aplica diversas estrategias, para resolver situaciones problemáticas de combinación, que implican 	- Aniversario de la I.E.
	Grados:
	- Tercero.

el uso de material concreto. - Explica sus procedimientos al resolver diversas situaciones problemáticas.	Tiempo: - 1 sesión
Conocimientos: ➤ Números naturales: representación. ➤ Multiplicar	
Sirve para: - Resolver problemas de la vida cotidiana y explicar la utilidad de la combinación.	
Qué necesitas: - Dibujos.	
Conocimientos previos: - Números naturales. - Estrategias para contar.	

- El docente entrega una ficha de aplicación sobre situaciones problemáticas, como una forma de recoger saberes previos,

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Forman equipos de trabajo de 3 integrantes, a través de la dinámica encuentra tu mitad:

Si en el desayuno escolar el profesor entrega 8 galletas a cada alumno,

¿cuántas galletas entrega en el cuarto grado?

Para el almuerzo escolar el profesor Charles entrega a las madres de familia 30 tazas de arroz, ¿Cuántos kg? entrega?

Si entregan 2 bizcochos a cada niño de la I.E. y somos 67,

¿cuántos bizcochos en total se entregan?

72 galletas

52 y 2 decenas de galletas unidades

134

10 decenas y 34 unidades de bizcocho

10 000 g

Actividad 2: Comprenden el problema

- El docente presenta la situación problemática.
- El docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática.
 - ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras
 - ¿Qué información numérica dan en la noticia?
 - ¿Qué es lo que te pide el problema?
 - ¿Alguna vez has visto este tipo de problema.
 - ¿Cómo lo resolviste?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - ¿Qué estrategia podrías usar para calcular de cuántas formas se cambiarán los jugadores de Cruzconga?
 - ¿Qué estrategia usarías para calcular sin equivocarte?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- El docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - a) El docente entrega a cada equipo de trabajo imágenes de polos y shorts.
 - b) Ubican estas imágenes para realizar las combinaciones respectivas.
 - c) Representan las combinaciones.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, el docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de combinar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de combinación más eficaz? Explica tus procedimientos.

Actividad 6: Realizan actividades extensión

- Reciben una hoja con algunos problemas, para ser resueltos:

Tengo 8 consonantes y 3 vocales, ¿cuántas sílabas distintas que empiecen con consonante pueden formar?

LABORATORIO MATEMÁTICO

¿Una pollada cuesta /S 7.00?

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: En la I.E N° 82476 Sendamal se realizará una pollada el precio de cada pollada cuesta S/7.00 cada padre de familia el cuádruple de tarjetas. ¿Cuántos soles deben dar cada padre de familia de las tarjetas que lleva?	
INDICADORES	contexto: Situación de
3°	indagación y experimentación
Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implican el uso de material concreto, gráfico (dibujos) Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar agregar quitar de números naturales con resultados hasta 500. Usa diversas situaciones problemáticas de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar y agregar con resultados hasta tres cifras.	Grado: Tercer grado
CONOCIMIENTOS: ➤ Números naturales: representación. ➤ Adición y multiplicación.	Tiempo: ➤ 1 sesión
SIRVE PARA: ➤ Desarrollar operaciones de cuádruple de un número natural de las diversas situaciones de la vida cotidiana.	
QUÉ NECESITAS: ➤ Papelotes, plumones, lápiz ➤ Textos del grado.	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: ➤ El doble de un número, el triple, de un número natural, sumar, restar. ➤ Estrategias para contar. ➤ Registrar	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan el bingo de la multiplicación.
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños y niñas mencionan el doble y el triple del número que le tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.
- **SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:**
- En la I.E N° 82476 Sendamal se realizará una pollada el precio de cada pollada cuesta S/7.00 cada padre de familia el cuádruple. ¿cuánto debe dar cada padre de familia de las tarjetas?
- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - d) ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras.
 - e) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - f) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
 - Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
 - ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
 - ¿Cuánto cuesta cada tarjeta?
 - ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:

- e) Elige el material para representar las tarjetas: semillas, piedritas, hojitas, regletas, etc.
- f) Repiten 2 o 3 veces la cantidad de tarjetas que lleva cada padre de familia.
- g) Se da cuenta como se halla el doble, el triple el cuádruple de un número compara las cantidades y cuenta.
- h) Comunican sus resultados y los socializan.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de multiplicación más eficaz? Explica tus procedimientos.
- Te ayudó las tapas, las semillas o las regletas para multiplicar o sumar.
- ¿Habrá alguna señora que lleve el cuádruple de tarjetas en la escuela?

Actividad 6: Realizan actividades extensión

Los niños y niñas desarrollan en sus cuadernos la pág. 65 de su texto de matemática.
Resuelven situaciones problemáticas de una hoja impresa.

LABORATORIO MATEMÁTICO 8

¿Una pollada cuesta /S 7.00?

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: En la I.E N° 82476 Sendamal los padres de familia realizarán actividades para sacar fondos realizará en los cuales realizarán una pollada doña Mavila recibe 5 tarjetas para vender, doña Marina recibe el triple. ¿Cuántas tarjetas recibe dona Marina? ¿Cuántos soles debe recibir doña Marina?	
INDICADORES	contexto: Situación de indagación y experimentación
3°	
Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implican el uso de material concreto, gráfico (dibujos)	Grado: Tercer grado

Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar agregar quitar de números naturales con resultados hasta 500. Usa diversas situaciones problemáticas de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. Describe en situaciones cotidianas las acciones de juntar y agregar con resultados hasta tres cifras.	
CONOCIMIENTOS: ➤ Números naturales: representación. ➤ Multiplicación.	Tiempo: ➤ 1 sesión
SIRVE PARA: ➤ Desarrollar operaciones de cuádruple de un número natural de las diversas situaciones de la vida cotidiana.	
QUÉ NECESITAS: ➤ Papelotes, plumones, lápiz Textos del grado.	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: ➤ El doble de un número, el triple, de un número natural, sumar, restar. ➤ Estrategias para contar. ➤ Registrar	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan el bingo de la multiplicación.
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños y niñas mencionan el doble y el triple del número que le tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: En la I.E N° 82476 Sendamal los padres de familia realizarán actividades para sacar fondos realizará en los cuales realizarán una pollada doña Mavila recibe 5 tarjetas para vender, doña Marina recibe el triple.

¿Cuántas tarjetas recibe doña Marina? ¿Cuántos soles debe recibir doña Marina?

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - g) ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras.
 - h) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - i) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:

- Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
- ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
- ¿Cuánto cuesta cada tarjeta?
- ¿Qué estrategia usarías para contar sin equivocarte?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - i) Elige el material para representar las tarjetas: semillas, piedritas, hojitas, regletas, etc.
 - j) Repiten 2 o 3 veces la cantidad de tarjetas que lleva doña Mavila.
 - k) Se da cuenta como se halla el doble, el triple el cuádruple de un número compara las cantidades y cuenta.
 - l) Comunican sus resultados y los socializan.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de multiplicación más eficaz? Explica tus procedimientos.
- Te ayudó las tapas, las semillas o las regletas para multiplicar o sumar.
- ¿Habrá alguna señora que lleve el cuádruple de tarjetas en la escuela?

Actividad 6: Realizan actividades extensión

- Los niños y niñas desarrollan en sus cuadernos la pág. 65 de su texto de matemática.
- Resuelven situaciones problemáticas de una hoja impresa.
- Juan tiene 9 pollos, Ronaldo tiene el cuádruple. ¿Cuántas pinturas tiene Ronaldo?
- Jhulinio 8 naranjas. Deyvis tiene el doble 'Cuádruple. ¿Cuántas naranjas tiene Deyvis?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

<p>SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: Juan está en su corral y tiene 16 granos de maíz. quiere que sus dos gallos coman la misma cantidad de granos de maíz</p> <p>¿Cuántos granos de maíz le toca comer a cada gallo?</p>	
<p>INDICADORES</p> <p>3°</p>	<p>contexto: Situación de indagación y experimentación</p>
<p>Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implican el uso de material concreto, gráfico (dibujos)</p> <p>Describe en situaciones cotidianas las acciones de repartir cantidades iguales en números naturales.</p> <p>Usa diversas situaciones problemáticas de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas.</p> <p>Describe en situaciones cotidianas las acciones de repartir en formas iguales con resultados hasta tres cifras.</p>	<p>Grado: Tercer grado</p>
<p>CONOCIMIENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Números naturales: representación. ➤ división. 	<p>Tiempo: ➤ 1 sesión</p>
<p>SIRVE PARA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar operaciones de división de números naturales de diversas situaciones de la vida cotidiana. 	
<p>QUÉ NECESITAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Papelotes, plumones, lápiz, chapitas, semillas Textos del grado. 	
<p>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La multiplicación. ➤ Estrategias para contar. ➤ Registrar 	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan el bingo de la multiplicación.
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños y niñas mencionan la división del número que le tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: Juan está en su corral y tiene 16 granos de maíz. quiere que sus dos gallos coman la misma cantidad de granos de maíz

¿Cuántos granos de maíz le toca comer a cada gallo?

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - j) ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras.
 - k) ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - l) ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
- Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
- ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
- ¿Cuántos maíces le toca a cada gallo?
- ¿Qué estrategia usarías para repartir los maíces sin equivocarte?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - m) Elige el material para representar los granos de maíz: semillas, piedritas, hojitas, regletas, etc.
 - n) Repiten 2 o 3 veces la cantidad de los maíces que le toca a cada gallo.
 - o) Se da cuenta como se halla la división de un número compara las cantidades y cuenta.
 - p) Comunican sus resultados y los socializan.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de división más eficaz? Explica tus procedimientos.
- Te ayudó las tapas, las semillas o las regletas para dividir o repartir en partes iguales.
- ¿Habrá alguna señora que tenga 18 maíces y pueda repartir a tres gallos en forma igual en la comunidad?

Actividad 6: Realizan actividades extensión

Los niños y niñas desarrollan en sus cuadernos la pág. 112 de su texto de matemática.

Resuelven situaciones problemáticas de una hoja impresa.

Juan tiene 15 panes. Quiere repartir a sus tres hermanos por igual ¿Cuántos panes le toca a cada hermanito?

Jhulino 8 naranjas. quiere invitar a sus dos amigos. ¿Cuántas naranjas le tocará a cada amigo?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: Alicia Maribel realizan el juego con Cintia el juego es de pispis. Alicia Maribel tiene 12 yaces para jugar y su compañera Cinta le gana la mitad. ¿Cuántos yaces tiene Cintia?	
INDICADORES	contexto: Situación de indagación y experimentación
3°	
Elabora y aplica diversas estrategias para resolver situaciones problemáticas que implican el uso de material concreto, gráfico (dibujos) Describe en situaciones cotidianas las acciones de repartir cantidades iguales en números naturales. Usa diversas situaciones problemáticas de cálculo escrito para resolver situaciones problemáticas aditivas. Describe en situaciones cotidianas las acciones de hallar la mitad de un número.	Grado: Tercer grado

CONOCIMIENTOS: <ul style="list-style-type: none"> ➤ La mitad de un número. ➤ división. 	Tiempo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 sesión
SIRVE PARA: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar operaciones como es la mitad de un número de diversas situaciones de la vida cotidiana. 	
QUÉ NECESITAS: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Papelotes, plumones, lápiz, chapitas, semillas Textos del grado. 	
CONOCIMIENTOS PREVIOS: <ul style="list-style-type: none"> ➤ La división. ➤ Estrategias para contar. ➤ Registrar 	

Actividad 1: Exploran e indagan:

- Juegan el bingo de la división.
- Forman equipos de trabajo a través de la técnica “Semejanza de números”
- Los niños y niñas mencionan la división del número que le tocó.

Actividad 2: Comprenden el problema

- La docente presenta la situación problemática, pide a un representante de cada grupo leer el problema.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA: Alicia Maribel se pone a jugar con Cintia pispis. Alicia Maribel tiene 12 yaces para jugar y su compañera Cinta le gana la mitad.

¿Cuántos yaces tiene Cintia?

- La docente pregunta para orientar la comprensión de la situación problemática:
 - 0 ¿De qué se trata? Dilo con tus propias palabras.
 - 1 ¿Qué información numérica te dan en la situación problemática?
 - 2 ¿Qué es lo que te pide el problema?

Actividad 3: Diseñan y adaptan una estrategia

- A continuación, formula preguntas para propiciar el intercambio de ideas y estrategias:
- Antes de usar tu lápiz, piensa en la forma como podrías resolver el problema.
- ¿Has visto alguna vez un problema parecido?
- ¿Cuántos yaces tenía Alicia cuántos le ganó Cintia?

- ¿Qué estrategia usarías para sacar la mitad de un número?

Actividad 4: ejecutan la estrategia

- La docente monitorea el trabajo en el aula promoviendo la aplicación de sus propias estrategias. Luego propicia que sean expuestas en la pizarra y, a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces. Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerirles las siguientes estrategias:
 - q) Elige el material para representar los yaces: semillas, piedritas, hojitas, regletas, etc.
 - r) Repiten 2 o 3 veces la cantidad de yaces que ganó Cintia.
 - s) Se da cuenta como se halla la mitad de un número compara las cantidades y cuenta.
 - t) Comunican sus resultados y los socializan.

Actividad 5: Reflexionan

Para que reflexionen y evalúen la actividad, la docente puede plantearles lo siguiente:

- Tu estimación se acercó al resultado luego de contar. ¿Cuánto te faltó?
- ¿Cuál fue la estrategia de hallar un número más eficaz? Explica tus procedimientos.
- Te ayudó las tapas, las semillas o las regletas para encontrar la mitad de yaces.
- ¿Habrá alguna niña que pueda jurar con veinte yaces y pueda sacar la mitad?

Actividad 6: Realizan actividades extensión

- Los niños y niñas desarrollan en sus cuadernos la pág. 116 de su texto de matemática.
- Resuelven situaciones problemáticas de una hoja impresa.
- Noemí tiene 16 panes. Quiere darle la mitad a su hermanal ¿Cuántos panes le toca a su hermana?
- Jhulinio tiene 20 naranjas. quiere invitar a sus dos amigos. ¿Cuántas naranjas le tocará a cada amigo?

Anexo N° 04

Fotografías de la investigación



Imagen 1. Niños ejecutando un plan para resolver la situación problemática

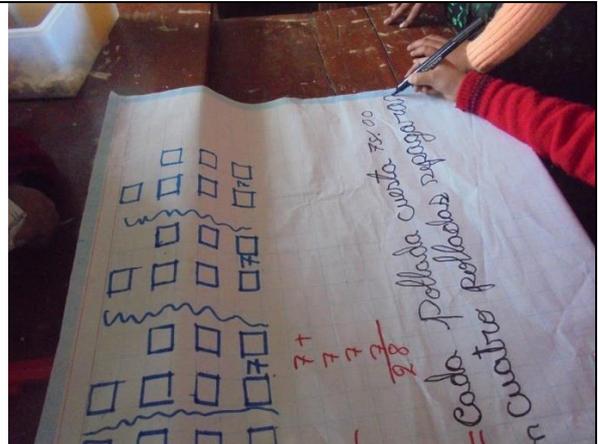


Imagen 2. Estudiantes contestando la respuesta para de la situación problemática



Imagen 3. Estudiante exponiendo sus trabajos



Imagen 4. Estudiantes leyendo una situación problemática.



Imagen 5. Estudiantes conociendo las unidades de masa



Imagen 6. Estudiantes contabilizando en material multi base



Imagen 7. Estudiantes ejecutando un plan para resolver la situación problemática



Imagen 8. Estudiantes conociendo los valores de monedas y billetes.



Imagen 9. Estudiantes utilizando material para reconocer el doble, triple de un número



Imagen 10. Estudiantes utilizando colores para reconocer el cuádruple de un número



Imagen 11. Estudiantes utilizando regletas de cusineir



Imagen 12. Estudiantes utilizando geoplanos para comparar números naturales.

Anexo N° 05

Matriz de consistencia

Maestrante: Marilin Zamora Saldaña					
Línea de Investigación: Gestión curricular e intercultural					
Eje temático: Propuesta de innovación curricular en las áreas de Matemática y Comunicación integral.					
Título de la tesis: Aplicación del Método Polya en el rendimiento académico del área de matemática de los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín - Celendín, 2014.					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>Principal</p> <p>¿Cuál es la influencia de la aplicación del Pólya en el rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, 2014?</p> <p>Derivados</p> <p>a. ¿Cuál es el rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática, antes de la aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín?</p> <p>b. ¿Qué programa de sesiones de aprendizaje del Método Pólya se debería aplicar para mejorar en los dominios de adición, resta,</p>	<p>General</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación del método Pólya en el nivel de rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes de tercer grado de la I.E. 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín, 2014.</p> <p>Específicos</p> <p>a. Determinar a través del pre test el nivel rendimiento académico en el área de Matemática en los dominios de adición, sustracción, multiplicación y división, en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.</p> <p>b. Diseñar y aplicar la propuesta mediante sesiones de aprendizaje del Método</p>	<p>La aplicación del método de Pólya influye significativamente en el nivel de rendimiento académico del área de matemáticas en los estudiantes del tercer grado de la IE. 82476 de Sendamal de Huasmín – Celendín, 2014.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Aplicación del método Polya</p> <p>Variable independiente</p> <p>Rendimiento académico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los datos - Enuncia el problema - Expresa un plan - Busca y utiliza materiales - Ejecuta el plan - Comprueba sus hallazgos - Verifica sus resultados - Desarrolla los pasos - Explica el proceso - Aprende de sus errores. <ul style="list-style-type: none"> - 0-6 En inicio - 7-12 En proceso - 13-18 Logro previsto - 19-24 Logro destacado 	<p>Unidad de análisis</p> <p>Cada uno de los 11 estudiantes sección única del 3° grado de la I. E. N° 82476 de Sendamal de Huasmín, comprensión del distrito Huasmín y provincia de Celendín.</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Pre-experimental</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>Preprueba y posprueba con un solo grupo.</p> <p>G: O₁ X O₂</p> <p>Instrumentos</p> <p>Prueba escrita</p>

<p>multiplicación y división en el área de Matemática en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmín – Celendín?</p> <p>c. ¿Cuál es el nivel rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática en el área de matemática, post aplicación del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín?</p>	<p>Pólya en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de Matemática a los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria de Sendamal de Huasmín – Celendín.</p> <p>c. Determinar el nivel de rendimiento académico en los dominios de adición, resta, multiplicación y división en el área de matemática, pos test del Método Pólya en los estudiantes de tercer grado de la IE 82476 de educación primaria, Sendamal de Huasmín-Celendín.</p>				<p>Ficha de observación</p> <p>Sesiones de aprendizaje con el método Pólya</p>
--	---	--	--	--	--