



PERÚ

Ministerio
de Educación



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CAJAMARCA

FACULTAD
DE
EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE

*Programa de Segunda Especialización en Comunicación, Matemática y Ciencia
Docentes de Instituciones Educativas Públicas del Nivel de Educación Primaria de EBR
Ámbito: UGEL CAJAMARCA, PRONAFCAP 2012 – 2014*

Trabajo de 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

**Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Comunicación,
Matemática y Ciencia-Nivel Primaria**

Por:

Etelvina Pérez Lucano

Asesor:

Dr. Jorge Tejada Campos

Cajamarca, Perú

Octubre de 2021

COPYRIGHT ©2021
EVELVINA PÉREZ LUCANO
Todos los Derechos Reservados



PERÚ

Ministerio
de Educación



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CAJAMARCA

FACULTAD
DE
EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE

*Programa de Segunda Especialización en Comunicación, Matemática y Ciencia
Docentes de Instituciones Educativas Públicas del Nivel de Educación Primaria de EBR
Ámbito: UGEL CAJAMARCA, PRONAFCAP 2012 – 2014*

Trabajo de 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

**Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Comunicación,
Matemática y Ciencia-Nivel Primaria**

Por:

Etelvina Pérez Lucano

Aprobado por el Jurado Evaluador:

Dr. César Enrique Alvarez Iparraguirre
Presidente

M.Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea
Secretario

Mg. Segundo Florencio Velásquez Alcántara
Vocal

Cajamarca, Perú

Octubre de 2021

DEDICATORIA

Este Proyecto de Investigación se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento.

A mi padre, por estar a mi lado, brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi madre con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo, aunque no esté físicamente con nosotros, sé que desde el cielo siempre me cuida y me guía para que todo salga bien.

A mi hijo Germán, que lo quiero, lo adoro y siempre lo tengo en mi mente y es parte de mi lucha, mi motivación, inspiración y felicidad.

"La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar".

Thomas Charnes.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre Celestial, por Iluminarme en la Vida, por darme fortaleza, salud, ser mi guía; y la oportunidad de desarrollarme en el plano personal y profesional.

A todos los “Docentes del Programa de Segunda Especialización en Comunicación, Matemática y Ciencia”; quienes, con sus enseñanzas, lograron despertar en mí, el interés por la Investigación en Acción; alentándome a seguir adelante con dedicación. Un agradecimiento especial al Dr. Jorge Daniel Díaz García por su entrega en la asesoría de este trabajo.

A mis padres, a mi hijo quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, quienes han creído en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió sus puertas a docentes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

La Autora.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO.....	VI
INDICE DE CONTENIDOS	VIII
INDICE DE TABLAS	X
INDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	3
2.1. Descripción de la situación problemática.....	3
2.2. Formulación del problema.....	13
2.3. Objetivos de la investigación acción.....	13
2.3.1. Objetivo general.....	13
2.3.2. Objetivos específicos.....	13
2.4. Justificación de la investigación.....	14
2.4.1. Justificación práctica.....	14
2.4.2. Justificación teórica	15
2.4.3. Justificación metodológica.....	15
III.MARCO TEÓRICO.....	17
3.1. Antecedentes de la investigación.....	17
3.2 Bases teórico-científicas	21
3.3. Marco conceptual.....	30
3.4 El enfoque socio crítico reflexivo en la investigación acción.....	45
3.5. Hipótesis de acción/ Guía de acción	47
IV.POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
4.1. Población.....	48
4.2. Muestra.....	48
V.PLAN DE ACCIÓN (MEJORA DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA)	49
VI.ESQUEMA DE PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES QUE FORMAS PARTE DE LA PROPUESTA.....	54
VII.CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN	55

VIII. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO Y TRATAMIENTO DE DATOS	56
IX.EVALUACIÓN	58
X.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
10.1. PROPUESTA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA O INNOVADORA	62
10.1.1. Descripción de la propuesta pedagógica alternativa.	62
10.1.2. Reconstrucción de la práctica pedagógica -análisis categorial y textual.	62
10.1.3. Fundamentos teóricos de la Propuesta Pedagógica Alternativa· Teorías explícitas	62
XI.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
XII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 PROPUESTA DE MEJORA (hipótesis de acción)	49
Tabla 2 Planificación de Sesiones.....	54
Tabla 3 Cronograma de Investigación Acción.....	55
Tabla 4 Evaluación del plan de acción	58
Tabla 5 Plan de acción	81
Tabla 6 Plan de reconstrucción	82
Tabla 7 Cronograma de actividades.....	84
Tabla 8 Criterios e indicadores para el seguimiento y evaluación de la propuesta pedagógica ...	85
Tabla 9 Sesiones de Aprendizaje y sus respectivos temas, para los estudiantes	92
Tabla 10 Total de estudiantes: 38, del Tercer Grado “C” de la Institución Educativa Institución Educativa 82949, Belén - Cajamarca.....	93
Tabla 11 Comparación entre la primera y última sesión de aprendizaje, con las estudiantes del Tercer Grado "C" de la Institución Educativa N° 82949 Belén - Cajamarca.	94
Tabla 12 MATRIZ RELACIÓN ENTRE CATEGORÍAS, SUB CATEGORÍAS Y SOPORTE TEÓRICO DE LA DECONSTRUCCIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA.....	100

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Niveles de pensamiento matemáticos.....	65
Figura 2 Nivel intuitivo concreto.....	65
Figura 3 Nivel representativo gráfico.....	66
Figura 4 Nivel conceptual simbólico.....	67
Figura 5 Utilización de material concreto para la resolución de problemas de sumas y restas	87
Figura 6 Aplicación de Fichas de Observación.....	89
Figura 7 Diario de Campo.....	90
Figura 8 Aplicación de Prácticas Calificadas.....	90
Figura 9 Participación de los padres en el proceso de enseñanza aprendizaje de las estudiantes.	91
Figura 10 MAPA CONCEPTUAL DE LA DECONSTRUCCIÓN DE MI PRÁCTICA PEDAGÓGICA.....	100
Figura 11 MAPA CONCEPTUAL DE LA RECONSTRUCCIÓN DE MI PRÁCTICA PEDAGÓGICA.....	102
Figura 12 PROPUESTA DE RECONSTRUCCIÓN Y SUS FUNDAMENTOS TEÓRICOS	103

RESUMEN

La presente investigación acción en el aula relacionada con la aplicación del método de George Pólya, para mejorar la capacidad en la resolución de problemas aditivos en el área de matemática, tiene 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 importancia del presente trabajo radica fundamentalmente en 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 las estudiantes del tercer grado de Educación Primaria de la Institución Educativa.

Los resultados obtenidos muestran que las niñas después de comprender situaciones problemáticas reales, aplican la estrategia, ejecutan un plan y evalúan el proceso realizado, mejorando así su aprendizaje en la resolución de problemas de suma y resta. Los cambios educativos parten de la experiencia vivida, en el ámbito del salón de clases desde las inquietudes y problemas vividos en cada hogar, es así que la necesidad de solucionar esas inquietudes da origen a las innovaciones educativas.

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.

ABSTRACT

The present research action in the classroom related to the application of the method of George Pólya, to improve the ability to solve additive problems in the area of mathematics, aims to improve the teaching process, applying the four steps of Pólya in 3rd grade students in section "C" of EI N° 82949 "Belén", of the district and province of Cajamarca.

The importance of the present work lies fundamentally in awakening, empowering and developing the mathematical reasoning capacity of girls, through the strategies of solving mathematical problems of addition and subtraction that are related to existing reality, to transform and improve learning Significant students in training, proposing a practical and dynamic type of work, using mathematical reasoning in the students of the third grade of Primary Education of the Educational Institution.

The results obtained show that girls, after understanding real problem situations, apply the strategy, execute a plan and evaluate the process, thus improving their learning in solving addition and subtraction problems. The educational changes are based on the experience, in the classroom, from the concerns and problems experienced in each home, so the need to solve these concerns gives rise to educational innovations.

In conclusion, Pólya's strategy allows improving the levels of achievement of problem-solving capacities in the area of mathematics, in the training of students in accordance with the requirements of the educational challenges experienced by Peruvian Education and the Cajamarca region.

I. INTRODUCCIÓN

La educación hoy en día busca cambiar los modelos tradicionales, pues estos métodos han presentado muchas falencias a través del tiempo, por esta razón se han introducido nuevas teorías e investigaciones en el campo educativo, donde el docente debe ser un investigador permanentemente, en su propia aula de clase porque esto le permite cualificar su labor.

Este trabajo parte de la necesidad de cambiar algunas estrategias didácticas de la enseñanza del área de las matemáticas, a través de la deconstrucción de la práctica pedagógica me ha permitido observar que las estudiantes del tercer grado presentan dificultades en el proceso resolutivo de problemas matemáticos de suma y resta, aunque saben realizar las cuatro operaciones matemáticas no saben identificar qué operación deben efectuar de acuerdo al enunciado del problema. También, es importante destacar en las planeaciones llevadas a cabo durante las prácticas pedagógicas fue necesario apoyarse en los lineamientos curriculares y estos plantean los cuatro pasos del método heurístico de George Pólya (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva).

En este orden de ideas se ha considerado la reconstrucción utilizando el método de George Pólya, que permite mejorar la capacidad resolutiva de problemas, lo que llevó a plantear la siguiente interrogante ¿utilizando el método de George Pólya mejorará la capacidad de la resolución de problemas aditivos en las estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa N° 82949" Belén"?

Para darle respuesta a esta interrogante se elaboró una propuesta basada en los cuatro pasos del método de Pólya. La propuesta se desarrolló en diez sesiones, Permitiendo observar el

mejoramiento que tuvieron las estudiantes en cuanto a la capacidad resolutoria de problemas matemáticos.

En el primer capítulo de este trabajo se presenta las inquietudes que me permitieron elaborar la pregunta que ha guiado esta Investigación Acción. Contiene el objetivo general y los objetivos específicos que dieron orden y sentido al trabajo realizado. En el segundo capítulo se expone las razones por las cuales se realizó este trabajo. En el tercer capítulo se hace una revisión teórica de algunos autores que aportan elementos importantes a la investigación, pero especialmente enfatiza en los planteamientos teóricos de George Pólya, especificando cada uno de sus pasos ya que en base a estos se desarrolló el trabajo investigativo. El tipo de investigación que se utilizó fue cualitativo. La muestra fue una población constituida de 38 estudiantes de la educación básica regular de tercer grado de la Institución Educativa N° 82949 "Belén": Los instrumentos que se aplicaron al trabajo investigativo fueron formatos de registro de información, ficha de observación, diarios de campo, procesamiento de información, técnicas de análisis e interpretación de resultados. En el cuarto capítulo se tiene el desarrollo de la propuesta pedagógica alternativa de un grupo de estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa 82949 "Belén". Finalmente, en último capítulo contiene los resultados, discusión, reflexiones, logros, conclusiones y recomendaciones surgidas a partir de estas experiencias.

Con este trabajo se pretende que el proceso de enseñanza y aprendizajes de las matemáticas y especialmente en la resolución de problemas sea creativo y agradable en el aula de clases. De igual forma se pretende que las estudiantes no vean los problemas matemáticos como algo complejo e incomprensible, y sean capaces de utilizar la matemática y el razonamiento lógico, resolviendo problemas en contextos diferentes, así como valorar y disfrutar la matemática.

II. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la situación problemática

El razonamiento proporcional es de gran importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ya que éste permite que los estudiantes comprendan y modelen situaciones en diferentes ámbitos como por ejemplo las ciencias y la economía, mediante el empleo de conceptos de razón y proporción. Adicionalmente, es de mencionar también que con este tipo de razonamiento, el ser humano puede abordar problemas cotidianos que pueden resolverse con técnicas relacionadas con la proporcionalidad; así lo señala James Motta, quien realizó un estudio sobre el razonamiento proporcional y la proporcionalidad directa con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Ismael Perdomo Borrero del municipio de Gigante - Huila, con el objeto de utilizar la noción de proporcionalidad en sus diversas representaciones e interpretaciones, como una estrategia que permita al estudiante la solución de situaciones problemas en los contextos de medición, variación y aleatoriedad. (Motta, 2017, pág. IX).

La problemática de abordar la proporcionalidad directa hace énfasis especialmente en el concepto de que al comparar dos magnitudes cualesquiera, si una de ellas aumenta sucederá lo mismo con la otra magnitud o en sentido contrario; lo que puede tomarse en el sentido que, los estudiantes realicen una interpretación inadecuada de este concepto y desarrollen razonamientos de tipo aditivo mas no multiplicativos. Junto a esto, temas cotidianos como el porcentaje son abordados desde el concepto de la regla de tres, lo cual se convierte en limitante para que niños y jóvenes potencialicen el razonamiento proporcional a través de situaciones sencillas.

(Mendes & Torres, 2017) remarca que resolver situaciones como la planteada, pasa por mirar la más grande contribución en el área, realizada por George Pólya en la enseñanza de las matemáticas a través de su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas. Los pasos que emplea Pólya (1965) son: Entender el problema, Configurar el plan, Ejecutar el plan, Visión retrospectiva.

Pólya enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver el problema, él dejó los diez mandamientos para los docentes de matemáticas:

Interés por la materia

Conozca la materia

Trate de leer las caras de sus estudiantes, ver sus expectativas y dificultades, ponerse en el mismo lugar de ellos.

Darse cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriendo por uno mismo.

Dar a los estudiantes no solo la información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo.

Permítales aprender a conjeturar.

Permítales aprender a comprobar.

Advertir que los rasgos del problema que tienen pueden ser útiles en la solución de problemas futuros.

No mostrar todo el secreto a la primera; los estudiantes deben conjeturar antes.

Sugerir que no hagan que se lo traguen a la fuerza.

Con los cuatro pasos para la solución de problemas propuestos por Pólya, se analizan los procedimientos y estrategias con las que los estudiantes dieron solución a las situaciones problemas que se les planteaba. Se llevaron a cabo talleres de transposición didáctica, afianzamiento y profundización con los cuales los estudiantes asimilaron el concepto de proporcionalidad directa empleando el mismo en la solución de problemas que implicaban repartos proporcionales, porcentajes, razones de cambio y probabilidades; además se logró que los estudiantes pasaran de un razonamiento aditivo al de tipo multiplicativo (págs. 17-25).

La Institución Educativa N° 82949 “Belén”, se ubica en el Distrito y Provincia de Cajamarca, zona urbana. Atiende a unas mil cincuenta alumnas en dos turnos mañana y tarde, por no contar con una infraestructura adecuada.

La Institución Educativa tiene una antigüedad de 142 años al servicio de la colectividad Cajamarquina, y su visión es rumbo a una excelencia y calidad Educativa. Es dirigida por el director Carlos Lombardi Pérez, un profesional con amplio dominio sobre Administración Educativa, que reconoce y valora mediante estímulos las gestiones pedagógicas y las acciones ejemplares de sus profesores. Un profesional que se ocupa por el aprendizaje de sus alumnas y por la capacitación de sus docentes. La I.E. cuenta con docentes profesionales con valores como: la honestidad, lealtad puntualidad, responsabilidad, democrático y con justicia social. Profesionales con dominio en los niveles de la gestión pedagógica. Se preocupan por el aprendizaje y la formación integral de sus alumnas, orientadores y guías y facilitadores del aprendizaje cognitivo y afectivo de las estudiantes con ética y mucho profesionalismo.

Conocemos y participamos en la elaboración del PEI, PCI, PCA y en las diferentes actividades planificadas de la Institución Educativa.

En el proceso enseñanza y aprendizaje considero el análisis crítico reflexivo y la evaluación de mis propias acciones en diferentes variables, las mismas que se realizan e interrelacionan en tres momentos, correspondientes al antes, durante y después de la intervención didáctica en el aula. Los tres momentos constituyen las dimensiones fundamentales de la mejora de mi práctica pedagógica. La primera dimensión corresponde al momento previo a la intervención didáctica, en la que se consideran los procesos de pensamiento del profesor, la planeación de la clase y las expectativas que tiene respecto de los resultados a alcanzar en mis alumnas. La segunda dimensión comprende la interacción profesora–alumnas al interior del aula y fuera de ella; y la tercera dimensión considera los resultados alcanzados, en el contexto de lo ocurrido en los dos momentos previos.

Toda esta práctica pedagógica se lleva a cabo en una realidad dinámica, como es, al respecto presento la descripción socio económica de: Cajamarca departamento del Perú situado en la parte norte del país. Limita al oeste con los departamentos de Piura y Lambayeque, al sur con La Libertad, al este con Amazonas y al norte con territorio ecuatoriano. Está conformado por territorios de sierra y de selva de diversas cuencas afluentes del río Marañón y las partes altas de algunas de la vertiente del Pacífico.

Cajamarca es un pueblo de grandes contrastes, incluso en los grupos étnicos, pues a diferencia de los demás departamentos de la sierra peruana, Cajamarca es un mixtura étnica pues originariamente se encuentran los habitantes descendientes de los cupisniques y caxamarcas que predominan entre Contumazá, San Pablo, Cajamarca y San Miguel; los cañaríes que originariamente eran del sur de Guayaquil, se encuentran en las zonas entre

Llapa, Porcón y Cumbe mayo (17%); los descendientes de españoles andaluces y otros inmigrantes europeos como alemanes, holandeses, polacos, ingleses, franceses y suecos que se encuentran entre las provincias de Cutervo, Chota, Cajamarca, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Hualgayoc que constituyen la mayoría de la población (43% del total de etnias), que son de origen caucásico, representando Cajamarca el único departamento donde la población de raza blanca predomina en todo el Perú, incluso entre la población campesina. Hacia la zona de Celendín se encuentran gran proporción de descendientes de andaluces y extremeños y en menor proporción de morunos y judíos askenazies (estos últimos fueron conversos en la colonia), grupo llamado popularmente "shilicos", además de población de origen aguaruna (12%), campa y shipibo que se encuentran entre San Ignacio y Jaén, representando la mayoría de la población en estas provincias.

Cajamarca hace algunos años era una zona eminentemente agrícola y ganadera, pero en los últimos 15 años se ha convertido en una zona minera, dejando en un segundo plano a las actividades antes mencionadas; esto ha traído como consecuencia la introducción de otras actividades colaterales, las mismas que conllevan al desarrollo efectivo de nuestra ciudad de Cajamarca. Entre las actividades socio culturales más importantes que se desarrollan son: Ferias de diversa naturaleza, exposiciones de una diversidad de productos, comercialización de recursos naturales, transporte en un 80% aprox. Nuevo, realización de eventos culturales de todo tipo y para cada clase social, expendio de licores, inauguración de tiendas con diversos productos, crecimiento desmedido de las instituciones educativas desde el nivel básico hasta las universidades.

Respecto a la realidad socio cultural de mi institución educativa explicito que las niñas provienen de una clase social pobre en un porcentaje alto, esto se evidencia en las

características personales de cada una de las familias que acuden a la institución; ahora respecto a la realidad cultural, afirmo que todos los años participamos de una serie de actividades como por ejemplo: aniversario institucional, desarrollo del calendario cívico escolar, programas especiales diversos que se van presentando ocasionalmente, asistencia a ferias o eventos culturales, entre otras actividades.

La presente investigación está orientada a integrar las diversas actividades socio culturales en los procesos curriculares para luego vivenciar en los aprendizajes de las niñas. Esto se hará a través del empleo de los materiales de las festividades de Cajamarca, específicamente me estoy refiriendo a un material gráfico contextualizado.

Deconstrucción de la práctica pedagógica

A continuación, presento las fortalezas y debilidades como producto de mi práctica pedagógica, las mismas que se explicita en los diez diarios de campo aplicados desde el mes de julio hasta el mes de octubre a través de las sesiones de aprendizaje.

A lo largo de mi trabajo como docente me he dado a la tarea de analizar mi práctica pedagógica en aula frente al grupo pues es necesario para evaluar así como analizar los resultados y poder buscar estrategias que permitan mejorar los resultados del grupo con el que trabajo y adoptar una actitud que favorezca el trabajo grupal y la aplicación de la metodología de George Pólya en la resolución de problemas aplicados en mis alumnas , así como actualizarme para enfrentar los retos de los cambios que se me presenten. Estas acciones me han permitido determinar mis fortalezas y debilidades, estas son las más relevantes.

Fortalezas

Entre las fortalezas que puedo tener menciono algunas como:

Esforzarme por actualizarme, planear con empeño mis sesiones de Clases, los diarios de campo que me han permitido reflexionar de mí Trabajo en aula, me gusta participar en las actividades de mi grupo y escuela por lo que me considero comprometida con mi trabajo, me gusta documentarme para explicar mejor a mis alumnos, ser organizada y procuro trabajar con material didáctico y recursos que la Naturaleza y el entorno me ofrezca aplicando la metodología de George Pólya en la resolución de problemas que es mi tema de Investigación Acción. Sobre todo, AMO A MI PROFESIÓN.

Debilidades

Asimismo, también puedo mencionar algunas debilidades como, por ejemplo: no respetar horarios de clases por lo que no termino con la sesión de aprendizaje, poner un poco más de empeño en actividades de Plan lector y sobre todo me falta motivar a las alumnas a que lean textos de su interés pues la mayoría de las veces solo leemos porque así lo indica la actividad. Solo así podremos llegar a la resolución de problemas matemáticos teniendo en cuenta la metodología de George Pólya.

Análisis de la practica pedagógica

Como se evidencia en el mapa conceptual como producto de la sistematización de los diez diarios de campo con carácter netamente cualitativos en la matriz de recurrencias, el mismo que me ha permitido realizar la deconstrucción de mi practica pedagógica, durante este proceso de mi labor educativa se ha venido desarrollándose de la siguiente manera:

En el proceso enseñanza y aprendizaje he detectado las siguientes categorías: Actividades permanentes, niveles del pensamiento matemático, técnicas, procesos pedagógicos y evaluación. Estas categorías se han obtenido como producto del análisis de las recurrencias determinadas de los registros de información. Cada categoría interviene en un momento determinado de las sesiones de aprendizaje.

Respecto a las Actividades permanentes afirmo que son acciones de formación que, de manera permanente, las ejecuto con mis alumnas constantemente, estas actividades permanentes en muchos casos se han convertido en hábitos, como por ejemplo el saludo.

Las rutinas más utilizadas en el aula son: preguntas abiertas y cerradas, saludos y canciones.

Las actividades permanentes me han permitido determinar fortalezas como las siguientes:

En todas las sesiones de aprendizaje utilizo preguntas para desarrollar un clima de confianza, todos los días al ingresar al aula nos saludamos amablemente; pero, en otros casos hay presencia de debilidades como la siguiente: Pocas veces reflexiono acerca de mi trabajo en clase.

Los niveles de pensamiento matemático, que he realizado durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje siempre las realicé mediante material concreto, las alumnas manipulan dicho material, luego grafican y realizan la representación simbólica en la resolución de problemas aditivos, pero hay debilidades todavía en la aplicación de la representación simbólica.

Las técnicas que he realizado es el dialogo en todo el proceso de aprendizaje mediante la interrogación formulado preguntas de manera permanente; en otras sesiones de aprendizaje

participábamos de canciones y luego hacía preguntas de interrogación para recuperar los saberes previos, el conflicto cognitivo y el avance de sus aprendizajes de las alumnas, era una participación muy interesante de todas las niñas.

El trabajo en equipo le he considerado como técnica.

Entre las estrategias recurrentes que he detectado como producto de la deconstrucción de mi quehacer pedagógico, se considera al trabajo individual, trabajo en pares y trabajo en equipo, esta es una metodología orientada a trabajar a partir de uno mismo, luego en parejas para contrastar y finalmente trabajar en equipos más grandes (que la mayoría de veces era de 5 niñas).

En el proceso se ha detectado las siguientes fortalezas. Verifico a cada una de las alumnas cuando realizan acciones personales y acciones que permite que ellas comportan ideas y me comuniquen; de manera similar se ha detectado la siguiente debilidad: Escasos conocimientos para realizar un trabajo efectivo con las niñas. Después de analizar las estrategias formulo el siguiente problema, siendo una debilidad en mi práctica pedagógica. Trabajar en equipo es altamente significativo, pero como maestra debería conocer el manejo teórico práctico de la técnica o estrategia.

En los procesos pedagógicos he considerado a la motivación, reflexión matemática y aplicación a la vida cotidiana.

La motivación me ha permitido predisponer a las niñas para realizar aprendizajes significativos en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

Cuando he realizado la motivación a través de las canciones me ha permitido desarrollar y detectar la siguiente fortaleza: Presento canciones y las entonamos con locución oral fluida

y una adecuada expresión corporal; al mismo tiempo se ha detectado la siguiente debilidad: Escaso desarrollo de una comunicación horizontal con participación de todas las niñas.

Ahora respecto a la reflexión matemática, en la resolución de problemas se desconoce de antemano el método, mediante la resolución de problemas, las alumnas recurren a sus conocimientos, aprenden nociones matemáticas nuevas, adquieren formas de pensar, hábitos de constancia y curiosidad, y seguridad en cuestiones de aprendizaje.

La resolución de problemas es una parte de todo el aprendizaje matemático y entorno a esta resolución han de girar todos los contenidos trabajados en el área de matemática.

Mis fortalezas, debilidades y mis vacíos de mi práctica pedagógica están relacionadas con las categorías a través de los enfoques cognitivos de Piaget y la interculturalidad, la metodología y los niveles del pensamiento matemático. En las subcategorías he considerado las etapas sensoriales motrices, pre operacional, operaciones concretas, las operaciones formales.

En la metodología se desarrollará método de George Pólya, para la resolución de problemas aditivos de los NÚMEROS naturales aplicando los niveles del pensamiento matemático a su contexto. Como fortalezas empleo siempre el dialogo alturado en mis clases, promuevo el trabajo en equipo, reflexiono sobre el aprendizaje de las alumnas.

En debilidades me falta conocimiento sobre las teorías y las estrategias adecuadas para la resolución de problemas aditivos de los números naturales. En las teorías implícitas esta la teoría cognitiva de Piaget y el método de George Pólya. Como vacíos el desconocimiento de una metodología específica para la resolución de problemas aditivos de los números naturales.

De esa manera he sacado mis recurrencias para luego determinar mis fortalezas debilidades y vacíos.

Todo este proceso me ha permitido formular mi problema de investigación acción que a continuación se expresa.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo mejorar mi practica pedagógica aplicando el Método de George Pólya en la resolución de problemas aditivos en las estudiantes del Tercer Grado Sección “C” de la I.E. N° 82949 “Belén”, Cajamarca?

2.3 Objetivos de la investigación acción

2.3.1. Objetivo general

Mejorar mi práctica pedagógica aplicando el Método de George Pólya, para la resolución de problemas aditivos de los números naturales utilizando un plan de acción, a través de los enfoques de autorreflexión y de interculturalidad con las alumnas del Tercer Grado “C” de la I.E. N°82949 “Belén”, Cajamarca, 2014.

2.3.2. Objetivos específicos

- a) Deconstruir mi práctica pedagógica, relacionada con la resolución de problemas aditivos, mediante el análisis y la autorreflexión de los procesos didácticos en las sesiones de aprendizaje mediante el uso de registros de información con las alumnas del Tercer Grado “C” de la I.E. N°82949 “Belén”, Cajamarca, 2014.
- b) Identificar el nivel de logro en la práctica pedagógica relacionada a la resolución de problemas de sumas y restas con las alumnas del Tercer Grado “C” de la I.E. N°82949 “Belén”, Cajamarca, 2014.

- c) Aplicar en mi practica pedagógica el método de George Pólya para resolución de problemas aditivos a través de un Plan de Acción considerando la interculturalidad y las matemáticas para la vida con las alumnas del Tercer Grado “C” de la I.E. N°82949 “Belén”, Cajamarca, 2014.
- d) Implementar y Evaluar la validez y la factibilidad del plan de acción en mi nueva practica Pedagógica, relacionada a la resolución de problemas aditivos en las alumnas del 3º grado de la I.E. 82949 “Belén”, utilizando indicadores objetivos y subjetivos.
- e) Determinar si el método de George Pólya contribuye en el cambio de conocimientos en las alumnas del Tercer Grado “C” de la I.E. N°82949 “Belén”, Cajamarca, 2014.

2.4. Justificación de la investigación

2.4.1. Justificación práctica

Muy pocos estudios se han realizado en nuestro país respecto al aprendizaje de la resolución de problemas, podemos entender el motivo por el cual los niveles de enseñanza aprendizaje han ido decreciendo en los últimos años.

Estamos viviendo la era del conocimiento, que nos obliga a ser cada día más competentes, necesitamos de una matemática acorde a la realidad, que nos ayuden a mejor, a planificar y encontrar soluciones.

Ante esta exigencia, la necesidad de producir cambios en mi desempeño como docente y ante la necesidad de que las niñas desarrollen y mejoren el aprendizaje en la resolución de problemas, surge el presente trabajo de investigación acción el mismo que se ejecutará aplicando un plan de intervención fundamentado en la enseñanza del enfoque cognitivo de Piaget en el que las estrategias, técnicas, métodos, materiales, evaluación y programación

que se apliquen serán los apropiados y acorde con lo que sostiene Piaget que el conocimiento es producto de la acción que la persona ejerce sobre el medio y este sobre él; y que para que la construcción de conocimientos, se desea generar un proceso de asimilación, incorporación, organización y equilibrio.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje surge de la solución de problemas que permiten el desarrollo de los procesos intelectuales.

2.4.2. Justificación teórica

Con la ejecución de este proyecto fundamentado en el método de George Pólya, se busca que las niñas sean capaces de utilizar la matemática y el razonamiento lógico, resolver problemas en contextos diferentes, así como comunicar, valorar y disfrutar de la matemática.

2.4.3. Justificación metodológica

A la par de tener soporte en la metodología establecida por George Pólya, encontramos que metodológicamente la presente investigación contiene los siguientes criterios:

Esta investigación es original ya que no existen investigaciones realizadas con anterioridad en mi Institución Educativa, que servirá como material de consulta especialmente a los docentes para que puedan estimular a sus estudiantes en la adquisición de las habilidades matemáticas usando material estructurado.

Es significativo, porque va a permitir llenar un vacío que existe hasta hoy y que es cómo abordar la enseñanza de la resolución de problemas basado en el enfoque cognitivo. Así también permitirá la incorporación de nuevos conocimientos en el esquema cognitivo del maestro y del estudiante.

Es pertinente, en mi tarea como educadora, porque va a permitir familiarizarme con el desarrollo y manejo adecuado de las capacidades y contenidos del área, y por consiguiente, mejorar los logros de aprendizaje de las niñas del tercer grado de la sección “C” de la institución y es viable porque es posible llevarse a cabo la presente investigación acción ya que contamos con el apoyo de la comunidad educativa.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de la investigación

Colombia

(Motta, 2017) realizó un estudio sobre el razonamiento proporcional y la proporcionalidad directa con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Ismael Perdomo Borrero del municipio de Gigante - Huila, con el objeto de utilizar la noción de proporcionalidad en sus diversas representaciones e interpretaciones, como una estrategia que permita al estudiante la solución de situaciones problemas en los contextos de medición, variación y aleatoriedad. Con los cuatro pasos para la solución de problemas propuestos por Pólya, se analizan los procedimientos y estrategias con las que los estudiantes dieron solución a las situaciones problemas que se les planteaba. Se llevaron a cabo talleres de transposición didáctica, afianzamiento y profundización con los cuales los estudiantes asimilaron el concepto de proporcionalidad directa empleando el mismo en la solución de problemas que implicaban repartos proporcionales, porcentajes, razones de cambio y probabilidades; además se logró que los estudiantes pasaran de un razonamiento aditivo al de tipo multiplicativo.

México

(Aguilar, Illanez, & Zuñiga, 2016) RESUMEN: En este estudio se investigó si la solución de problemas matemáticos, en la cual se utilizó el método de Pólya y el software GeoGebra, incrementa el rendimiento académico.

Los problemas abordados implicaron las operaciones de suma y multiplicación.

El estudio fue de corte cuantitativo. La muestra estuvo compuesta de 114

estudiantes distribuidos en 3 grupos. En cada uno de los grupos, para el aprendizaje en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos, se experimentó con diferentes metodologías, un grupo con enseñanza habitual, otro con uso del método de Pólya, y un tercero con uso tanto del método de Pólya, como del software GeoGebra. Se aplicaron pruebas pre-test y pos-test. Los resultados favorecen la hipótesis planteada.

Lima

(Mendes & Torres, 2017) en la investigación, denominada Resolución de problemas aritméticos aditivos aplicando el método heurístico de Pólya en estudiantes de 2do Grado B de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” de San Luis, tiene por objetivo determinar que el método heurístico de George Pólya influye en la capacidad de resolución de problemas aritméticos aditivos.

El método que se utilizó fue el descriptivo cuasi- experimental transversal en el que se aplicó la prueba de exploración pedagógica y se procedió a caracterizar la adquisición de conceptos y destrezas de las capacidades desarrolladas en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de Educación Primaria tal como se presenta en el momento de la medición o

evaluación. El diseño corresponde al correlacionar en medida que los resultados a obtener en las variables han sido armonizados, para determinar el grado de relación existente entre los aspectos estudiados. El instrumento que se aplicó fue la prueba de exploración pedagógica. La población objeto de estudio está conformada por los estudiantes del segundo grado B de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” de San Luis.

Huancayo

(Guevara, 2017) en su investigación realizada trata de determinar los efectos que produce la aplicación de la estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas de Acolla.

Para su ejecución, se empleó el método experimental con un diseño cuasi experimental con dos grupos no equivalentes y con grupo control. El trabajo fue de tipo aplicado, cuyo nivel es el tecnológico. Se trabajó con 58 estudiantes del nivel secundario, a quienes se les aplicó las pruebas pedagógicas de entrada y salida. Los datos fueron analizados haciendo uso del paquete estadístico IBM SPSS v. 20, en la que se determinó las medidas de tendencia central, dispersión y en la inferencial, la prueba “t de Student” para la docimasia de las hipótesis planteadas, concluyendo que la estrategia de Pólya produce efectos positivos en la solución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Acolla; así como también se presenta en las dimensiones cognitivas y procedimentales.

Trujillo

(García, Moreno, & Zavaleta, 2016) en su investigación buscó determinar la eficacia del método de Pólya para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de sexto grado en la institución educativa experimental “Rafael Narváez Cadenillas”– Trujillo, 2016.

La muestra estuvo constituida por un total de 64 estudiantes del sexto grado “A” y “B”; siendo estos el grupo experimental y grupo de control respectivamente.

Utilizó el tipo de investigación aplicada, con diseño cuasi experimental como instrumento de recolección de datos se utilizó el Test de evaluación (Demostrando mis Saberes matemáticos). Los resultados permiten corroborar que los estudiantes del grupo experimental han logrado desarrollar significativamente la capacidad de resolución de problemas, dado que participaron de manera activa en la realización de las sesiones de aprendizaje aplicando el método de Pólya. En conclusión, la aplicación del método Pólya influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de sexto grado en la institución educativa experimental “Rafael Narváez Cadenillas”- Trujillo.

Cajamarca

(Tello, 2015) mediante la aplicación del Método Pólya sustentado en el trabajo escolar en equipo a través de situaciones matemáticas reales que requieren del ingenio interno para su resolución.

La investigación está sustentada en la propuesta metodológica de Pólya y refrendada por las teorías psicopedagógicas de Piaget, Ausubel, Vygotsky, entre otros, como el enfoque problémico que propone el Ministerio de Educación a través de las Rutas de Aprendizaje en fascículos progresivos para toda la educación básica regular. La población y muestra de estudio fue la sección de quinto grado de la I. E. N° 10283, conformada por doce estudiantes, con quienes se aplicó un programa de diez sesiones de aprendizaje; cuyos resultados revelan que la aplicación de este método contribuye con eficacia a mejorar los aprendizajes de los estudiantes para resolver situaciones problémicas puesto que trabajan en equipo, todos apuntando a la meta común que es la solución de los casos presentados.

3.2 Bases teórico-científicas

Resolución de problemas aplicando estrategias del método de Pólya.

Fundamentos teóricos (Restrepo, 2011, pág. 80) El enfoque socio crítico reflexivo en la investigación acción. El enfoque socio crítico reflexivo, busca que los docentes participantes del programa de especialización nos involucremos en un proceso de cambio educativo y compromiso con las necesidades del desarrollo local, regional y nacional a partir de la construcción y reconstrucción crítica de su propia practica pedagógica y de la investigación acción como ejes centrales del proceso formativo y estrategias efectivas para la producción de un saber pedagógico.

Según el (Programa de Evaluación de la Educación Básica, 2019) explica que en la resolución de problemas intervienen, por lo menos, aspectos como los recursos matemáticos, las estrategias heurísticas, la autorregulación o monitoreo, el control del proceso de solución las ideas y creencias acerca de la matemáticas; es decir resolver un problema requiere poner en acción el sentido construido alrededor de los conceptos matemáticos, “poner en uso la matemática”; en dicha relación, se construyen una o varias soluciones, en las que son válidas diferentes estrategias o planes de acción . La matemática escolar, pensada desde la formulación y resolución de problemas puede contribuir a la consecución de los fines de la Educación al desarrollar un pensamiento crítico, reflexivo y analítico, Necesario para crear disciplina y habilidades de trabajo, promover el desarrollo de la autonomía, facilitando los procesos de participación y promover el pensamiento Científico.

También (Polya, 1974) explica que en la “resolución de problemas” tienen algunos elementos de coincidencia, aunque diferente designación de las etapas claves que se dan cuando una persona pretende resolver un problema.

Uno de los principales objetivos a conseguir en el área de matemática es que los alumnos sean competentes en la resolución de problemas matemáticos.

Entre las variables más importantes tenemos las lecturas de comprensión literal que se limita a extraer la información dada en el texto sin agregarle ningún valor interpretativo. Por medio de procesos fundamentales que son:

La observación, la comparación, la relación, clasificación, el cambio, el orden y las transformaciones, la clasificación jerárquica, el análisis, la síntesis y la evaluación la comprensión inferencial, se refiere a relaciones más allá del contenido literal del texto. En este nivel se precisa interpretar las temáticas del escrito, establecer relaciones analógicas de diferente índole y emitir juicios de valor acerca de lo leído; este es uno de los procesos más importantes que el Estudiante debe de hacer sobre el problema. Otra variable es la forma Como el docente llega al estudiante y en la forma como él adquiere el Conocimiento.

Pasos para resolver un problema – Pólya

Muchos son los investigadores que proponen pasos para la resolución de problemas matemáticos, para el desarrollo de esta investigación se considera a George Pólya.

El Enfoque de George Pólya estableció cuatro etapas, que se conciben como una estructura metodológica, y que también podrían aplicarse a problemas incluso no matemáticos de la vida diaria. En la escuela, deben adaptarse a la edad, grado y nivel de desarrollo intelectual de los niños con que se trabaje. Estas fases son:

Comprensión del problema

Se intenta la comprensión del enunciado a través de:

La lectura analítica del texto.

Preguntarse por cuales son los datos.

Qué es lo que se desea averiguar.

Representar gráficamente, dibujar el texto problema, realizando una ordenación espacial y temporal de las acciones del problema.

Concepción de un plan

Es la parte fundamental del proceso de resolución de problemas. Una vez comprendida la situación planteada y teniendo clara la meta a la que se quiere llegar, es el momento de planificar las acciones 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, qué operaciones utilizar y en qué orden se debe proceder.

Es muy importante enunciar la planificación por escrito, de forma clara, simplificada y secuenciada. Servirá, además para controlar el proceso de resolución por parte del alumno, para que el profesor conozca el pensamiento matemático desarrollado durante la ejecución de la tarea.

Elabora diversas estrategias para resolver problemas

Esta capacidad consiste en seleccionar o elaborar un plan o estrategia sobre cómo utilizar las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana, y cómo implementarlo en el tiempo. Esta capacidad matemática puede ser exigida en cualquiera de las fases del proceso de resolución de problemas. Los saberes previos del estudiante de los primeros grados son limitados respecto al manejo de estrategias por lo que en el aula debemos darle la oportunidad.

Realizar simulaciones

Consiste en la teatralización del problema o la situación problemática afectiva implica una mayor actividad corporal y un rol activo del estudiante contribuye a una asimilación de conocimientos profunda, natural comprensiva.

Hacer un diagrama

Consiste en realizar representaciones gráficas (icónicas, pictóricas y simbólicas) en las que se relacionen los datos o elementos del problema para presentar la información.

Ensayo y error

Consiste en tantear un resultado y comprobar si puede ser la solución del problema. Es una estrategia muy útil cuando se realiza de forma organizada y se evalúa cada vez los ensayos que se realizan.

La idea es que cada rectificación conduzca a un ensayo que se acerque más a la respuesta.

Buscar patrones

Consiste en encontrar regularidades en los datos del problema y usarlos en su solución.

Hacer una lista sistemática

Se realiza un conteo o listado organizado, con el fin de no dejar de lado ninguna posibilidad. Se usa en los casos en que se requiere la enumeración de objetos.

Empezar por el final

Se utiliza el pensamiento regresivo en situaciones dinámicas como, por ejemplo, el juego. También se usa para demostrar desigualdades.

Ejecución de un plan

Consiste en poner en práctica el plan de resolución que se diseñó en la planificación, en esta fase se pueden realizar acciones como:

Comprobar todos los pasos

Preguntarse en cada paso ¿qué información he obtenido?

Aclarar cada operación matemática con un comentario explicando lo que se ha hecho y para qué es.

Salir del bloqueo de las dificultades volviendo al inicio de cada fase.

Visión retrospectiva o verificación.

Un problema no termina cuando se ha hallado la solución. La finalidad de solución de problemas es aprender durante el desarrollo del proceso, y este termina cuando el alumno siente que ya no puede aprender más de esta situación.

Desde este punto de vista, es conveniente realizar una revisión del proceso seguido, para el cual es preciso:

Comprobar los datos obtenidos.

Buscar otras soluciones posibles.

Validar el procedimiento utilizado y plantear nuevos problemas.

Enfoque Cognitivo de Jean Piaget: Guía de Conocimientos y curriculares. El enfoque cognitivo surge a comienzos de los años sesenta y se presenta como la teoría que ha de sustituir a las perspectivas conductistas que había dirigido hasta entonces la psicología. Estudia los procesos de pensamiento, la elaboración de información de ideas, llamando a estas elaboraciones,

percepciones y su procesamiento cogniciones. El término Cognitivo hace referencia a actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.

Descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

Etapa sensorio motriz (0-2 años)

Esta etapa es importantísima ya que logra sobre su culminación distintas habilidades motrices y mentales. Los primeros movimientos son extensiones de actos reflejos, de allí que la mayoría de sus movimientos se dirigen al propio cuerpo y no a objetos distantes. Promediando este periodo y ante la creciente coordinación motriz el niño ya puede dirigir sus actividades.

Etapa pre operacional intuitivo (4-7 años)

En esta etapa se evidencia el uso de símbolos y de la adquisición del lenguaje. Se destaca el egocentrismo, la irreversibilidad de pensamiento y la sujeción a la percepción.

Etapa de las Operaciones Concretas (7 a 11 años)

En esta etapa se encuentran mis niñas. Se puede observar que los procesos de razonamiento se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas reales. En el aspecto social, el niño y niña es un ser verdaderamente social y en esta etapa también aparecen los esquemas

lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.

Etapa de las Operaciones Formales (11 años a más)

En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo.

La interculturalidad y el enfoque centrado en la resolución de problemas

Nuestro país es pluricultural y multilingüe. En consecuencia, la educación matemática para ser pertinente a esta realidad tiene que ser intercultural.

Desde la perspectiva del enfoque centrado en la resolución de problemas implica que:

Debemos plantear a nuestros estudiantes situaciones problemáticas en un contexto socio cultural concreto que refleje la realidad del estudiante.

Debemos generar espacios de aprendizaje y reflexión que propicien capacidades matemáticas, utilizando las formas de comunicación, expresión y conocimiento propias de nuestras culturas. Esto supone diálogo intercultural entre las maneras de aprender matemáticas.

Los Niveles del Pensamiento Matemáticos

Piaget plantea una secuencia de tres niveles para la construcción del aprendizaje matemático, tales son:

- Nivel intuitivo – concreto.
- Nivel representativo – gráfico
- Nivel conceptual – simbólico.

Nivel intuitivo concreto:

Este nivel está compuesto por diversas actividades que permitan el contacto directo con la realidad, la experiencia, la manipulación, experimentación, construcción y acción directa sobre los materiales cuya participación de los niños es directa, real y vivencial.

En este nivel los niños participan activamente en actividades lúdicas y vivenciales los que conducen al descubrimiento, en su momento inicial, de un nuevo concepto, relación operación o algoritmo matemático.

En esta fase los niños juegan movilizándolo su cuerpo, desplazándose, explorando una situación concreta y enfrentando problemas reales, como iniciación en el proceso de construcción de un nuevo aprendizaje matemático.

Utilizan material concreto y está referido al conjunto de experiencias de aprendizaje mediante la manipulación de materiales concretos, por parte del alumnado, con el propósito de descubrir los conceptos, relaciones, operaciones, propiedades etc. que están implicados en la acción con dichos materiales.

Nivel Representativo Gráfico:

Este nivel está referido al conjunto de experiencias de aprendizaje mediante el manejo de material gráfico.

La noción del pensamiento gráfico surge del reconocimiento de que el apunte o dibujo puede y debe sustentar el pensamiento del niño. Cuando el pensamiento se exterioriza en forma de imagen dibujada, se ha vuelto gráfico. El potencial del pensamiento gráfico reside en el constante ciclo de información del papel al ojo, al cerebro, a la mano y otra vez al papel. Cuanto

más frecuentemente pase la información a través del círculo, mayores oportunidades de cambio habrá.

El pensamiento gráfico aprovecha la capacidad de percepción visual explicando las imágenes visuales, que al ponerlas sobre papel les otorga una existencia propia.

Los dibujos generados tienen importancia porque muestran cómo se piensa sobre un problema, no sólo que se piensa del mismo.

Los esquemas son un medio de comunicación gráfica y, en tanto que mensajes expresivos que hacen visible lo que es invisible o intangible, constituyen el tercer lenguaje de la forma, junto con la imagen y el signo. Los esquemas son un medio de comunicación gráfica y, en tanto que mensajes expresivos que hacen visible lo que es invisible o intangible, constituyen el tercer lenguaje de la forma, junto con la imagen y el signo.

En este nivel de pensamiento los niños hacen dibujos, interpretan gráficas, colorean figuras, trazan flechas, completan tablas de doble entrada, observan láminas, interpreta rectas numéricas, leen diagramas de Venn, etc. como representación de las experiencias realizadas en el nivel anterior.

En este nivel utilizan una serie de materiales educativos gráficos como láminas didácticas, fotografías, diapositivas, fichas prácticas, cuadernos de trabajo etc.

Nivel Conceptual simbólico:

Comprende el conjunto de experiencias de aprendizaje matemático, mediante el manejo del lenguaje simbólico, tales como son las siguientes expresiones matemáticas:

En este nivel de pensamiento, se hace uso de símbolos y expresiones del lenguaje matemático para lograr la generalización y la abstracción de las experiencias realizadas en los niveles anteriores.

Para realizar actividades con lenguaje simbólico, es necesario el uso de símbolos y expresiones matemáticas como: números naturales 1, 2,3, Signos $>$; $<$; $=$, operadores matemáticos $+$, $-$, x , etc.

El pensamiento abstracto supone la capacidad de asumir un marco mental de forma voluntaria.

El individuo crece apoyándose en objetos concretos. Recién a partir de los doce años comienza a reemplazar los objetos por ideas o conceptos propios.

3.3. Marco conceptual.

Después del análisis; categorial textual de mi practica pedagógica se presenta acciones de mejora, los mismos que repercutirán en las niñas; al respecto, se considera en la investigación la nueva propuesta pedagógica alternativa o innovadora, como elementos de cambio y mejora en los procesos didácticos y en la autoformación de mi persona y de los estudiantes. En este sentido, aplicaré cuidadosamente el enfoque centrado en la resolución de problemas:

a.- Investigadores como Guy Brousseau, Schoenfeld y George Pólya.

Son los referentes que están al alcance del maestro para que adapte estrategias que favorezcan el desarrollo capacidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Miranda, Cortes y Fil (2000, p. 36) sostienen que “... el origen y fin de las matemáticas no es otra cosa que responder a las demandas reales de las situaciones problemáticas de la vida diaria”

George Pólya, quien rescata la importancia del uso de estrategias que las llama “heurísticas” y además presenta una propuesta ágil para resolver problemas matemáticos; serán los referentes teóricos que sostengan la presente propuesta de intervención.

b.- Definición de un problema

Desde la iniciación de la vida escolar, el maestro enseña al alumno desarrollar una variedad de capacidades. Siendo la de resolución de problemas uno de los más importantes. En este propósito, durante los primeros grados del nivel primario, el proceso es bastante complicado. El nivel de lectura está aún en sus inicios, sobre todo en el primer grado. Los niños aún no manejan conceptos, su vocabulario es bastante limitado, el proceso de comprensión de textos también está en sus inicios. Pero como conocedores del nivel de desarrollo de pensamiento que tienen los niños a esta edad, es responsabilidad del maestro, comenzar a presentar situaciones problemáticas de la matemática que pueden solucionar siguiendo las pautas adecuadas y a partir de casos familiares e interesantes, partiendo claro está con uso de materiales y estrategias del juego.

Según (Bojórquez, 2005, pág. 126)“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”.

(Vila, 2005, pág. 31) definen un problema como “Situación...que propone una cuestión matemática cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al alumno/ resoluto o

grupo de alumnos que intenta resolverla, porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita de un proceso que identifique los datos con la conclusión...”

Ambos autores coinciden en la definición de un problema como una situación cuya solución no está al alcance del estudiante. En ese sentido, es fundamental que se induzca al niño a desarrollar habilidades cognitivas como de razonar, de comprender lo que lee, de buscar caminos o estrategias 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.

c.- Definición de problemas aritméticos.

Los problemas aritméticos son situaciones matemáticas que se trabajan especialmente en los primeros grados. Estos presentan datos numéricos y relaciones cuantitativas. Para su resolución se necesita de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y/o adición.

Para (Echenique, 2006) los problemas aritméticos:

“Son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritmética para su resolución” (p.30)

d.- La resolución de problemas en el currículo.

La fundamentación del área de la matemática, en el Diseño Curricular Básico resalta la Resolución de Problemas como eje principal. Por eso podemos decir que uno de los elementos que deben estar presentes en la enseñanza acertada de las matemáticas, a alumnos de todas las edades, es la resolución de problemas, aplicando estas a las situaciones de la vida cotidiana. (Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular 2009)

Si se desea desarrollar capacidades, procedimientos y actitudes en el alumno; el camino es la resolución de problemas matemáticos. Por otro lado, si las situaciones que se plantean permiten que el estudiante reflexione sobre ellas, entonces se desarrollarán las capacidades que se busca.

Al respecto en el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular (2009p.187) se dice: “El proceso de Resolución de problemas implica que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental. Ejercite su creatividad, reflexiones y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversa estrategia matemática de diferentes contextos”.

El desarrollo del pensamiento matemático y razonamiento lógico prepara al niño a enfrentar los desafíos en su vida cotidiana. Por lo tanto, la enseñanza mecanizada debe ser desterrada del todo. Sin embargo, Existen muchos obstáculos que impiden un trabajo de calidad en la matemática.

Brousseau distingue varios de ellos: ontogénicos, epistemológicos, didácticos y culturales (La matemática en el aula y en el DCN, p.42); pero, que el mismo maestro sea un obstáculo, no es posible. Todo docente debe ayudar a sus alumnos en esta tarea fundamental.

En este sentido, la resolución de problemas en la clase de matemática debe trabajarse desde una doble perspectiva:

Como método: Para aprender y consolidar conceptos, procedimientos y actitudes. “aprender resolviendo problemas”

Como contenido: En sí mismo, desarrollando estrategias de resolución de problemas y reflexionando sobre los procesos comunes a los problemas planteados en las distintas partes

de las matemáticas. “aprender a resolver problemas”. (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemática, n.d.p.26)

A través de la resolución de problemas el niño aprende a pensar antes de actuar, a ser persistente en una tarea, a aprender procedimientos, está dispuesto a reflexionar a analizar situaciones, además, desarrolla la comprensión lectora. Por tanto, la escuela debe salir hacia la comunidad y el hogar; estos a la vez deben entrar a la escuela. Esta intención se concreta en la matemática, cuando el maestro presenta a los estudiantes, situaciones de la vida cotidiana que requieren ser resueltas a través de un proceso organizado y adaptado a un contexto concreto.

Según (Chacel & Polya, 2013): El objetivo en el proceso de resolución de un problema auténtico es pensar. “...en el aprendizaje de pensar, sólo la práctica de pensar es verdaderamente útil”

Finalmente es importante insistir que los problemas matemáticos a trabajar deben partir desde situaciones sencillas a más complejas, dependiendo de la edad y grado de los niños. Pero haciendo referencias a cuestiones del contexto social, cultural como gastos diarios, de servicios básicos, noticias, historia, economía, geografía, sucesos importantes del momento, etc. Y de ninguna manera quedarse en sacar solamente resultados de cantidad de manzanas y caramelos.

e.- Definición de estrategias.

“Las estrategias son procedimientos o recursos flexibles y adaptativos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos. Las estrategias de aprendizaje se enfocan en el campo del aprendizaje estratégicos... su propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el aprendizaje (Hidalgo, 2007, pág. 170) –

Las estrategias que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, son siempre intencionales y conscientes, por lo tanto, es el docente el único responsable de trazar y aplicar éstas para cada sesión de clase. En la medida que el docente adecúe oportunamente la diversidad de estrategias que tiene a su alcance, considerando el contexto social, las necesidades e intereses del niño, entonces dichas estrategias resultarán efectivas porque facilitará el logro del aprendizaje esperado.

En el siguiente acápite se hace referencia a las estrategias heurísticas de G. Pólya propone para las matemáticas, concretamente para la resolución de problemas. Esta propuesta será adaptada en la I.E. durante la aplicación de la propuesta.

f.- Estrategias heurísticas para la resolución de problemas.

El trabajo de Pólya no es usual en la investigación ni en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, tiene sus orígenes en los griegos; en el estudio de los métodos de análisis y síntesis y en autores como Papús, Descartes, Leibniz, Bolzano y Pierce (Velasco, Pereda, Pérez, Martínez, Aliseda, et al. 2 000 p. 73)

Según la Real academia. Heurística procede del “griego εὐρίσκειν, que significa «hallar, inventar». Técnica de la indagación y del descubrimiento...

En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos como por tanteo, reglas empíricas, etc.”

Según (Chacel & Polya, 2013) “la heurística... era el nombre de una ciencia bastante mal definida y que se relacionaba tan pronto a la lógica, como la filosofía o a la psicología... En nuestros días está prácticamente olvidada.

Tenía por objeto el estudio de las reglas y los métodos del descubrimiento y la invención”. Él fue quien popularizó el concepto de heurística en su constante investigación para enseñar a sus alumnos la matemática. Cuatro ejemplos ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

1°. - Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.

2°. - si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).

3°. - Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.

4°. - Intenta abordar primero un problema más general (es la “paradoja del inventor”)

El propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito”. (Chacel & Polya, 2013)

La heurística entonces es un conjunto de estrategias que permite al estudiante en general, resolver problemas recurriendo al tanteo, a los gráficos, al uso de materiales concretos, a preguntarse una y otra vez con respecto a los datos, incógnitas, condiciones que se presenta, a la práctica del ensayo y el error, etc. El uso de estos procesos le permite que razone constantemente porque está utilizando los conocimientos matemáticos adecuados a los problemas que debe resolver. Los procesos transversales de razonamiento y demostración como comunicación matemática son las capacidades que se aplican explícitamente desde el inicio hasta el final de la actividad. También se denominan “estrategias heurísticas a las operaciones mentales típicamente útiles en el proceso de resolución de problemas” (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d p.26).

Según Pólya, Las estrategias heurísticas son potentes para el proceso de resolución de problemas. Al respecto, Obrantes, Barba, Batlle, Bofarlo, Colomer, et al. 2002 p.33) dicen: “... el funcionamiento cognitivo humano es más heurístico que algorítmico, porque nuestro sistema

cognitivo se adapta mejor a los métodos rápidos, aunque sean inseguros que a los que resultan lentos y pesados, aunque estos conduzcan siempre a la solución.”

La cita responde a las experiencias vividas por la mayoría de nosotros que por no desarrollar las “operaciones mentales” (estrategias heurísticas) y solo debiendo seguir los algoritmos que enseñaba el docente, los mismos que resultaban difíciles de memorizarlos o manejarlos mecánicamente, entonces generaban en nosotros frustraciones, desánimos y rechazo a la matemática. Por otro lado los mismos autores, dan a entender claramente que los textos presentan hasta hoy un gran número de ejercicios en lugar de problemas, por lo tanto se aplica más algoritmos, la actividad es mecánica y cuando se presentan situaciones problemáticas, frente a la falta de manejo de operaciones de parte del estudiante, el docente los resuelve delante de ellos sin buscar que razonen y busquen caminos para encontrar un resultado. De esa forma solo se genera la falta de confianza de los estudiantes para esta tarea que es el eje y la razón del ser de la matemática.

g.- Pautas heurísticas:

En la búsqueda de lograr que el estudiante desarrolle sus “operaciones mentales” G. Pólya, presenta las pautas heurísticas que son un conjunto de preguntas, afirmaciones, esquemas, indicaciones, comentarios, escenificaciones, tanteos, etc. que el docente debe desarrollar en el alumno.

“El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi sin ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo” (Pólya, 1974, p. 25)

La cita textual de Pólya refuerza la posición que se tuvo en el acápite anterior. Es que no es posible dejar al estudiante solo, sin brindarle ayuda alguna, tampoco está bien, que el docente sea el que desarrolle el problema de tal forma que el estudiante se acomode y entonces no adquiera deseos de resolver problemas matemáticos. Dicho esto, el estudiante necesita contar con herramientas que le ayuden a desarrollar capacidades para resolver problemas matemáticos. Estas herramientas son las pautas heurísticas que G. Pólya proporciona. Pero, es importante tener en cuenta que no sirven las mismas pautas para todos los problemas.

Otro punto fundamental es que a través de las preguntas promovemos en los alumnos, el desarrollo de los procesos transversales de la matemática. Por eso es que las preguntas que se formulan no deben requerir un simple “sí” o un “no”.

Cuando se hable de la propuesta de G. Pólya, se presentará una lista de pautas heurísticas con el objetivo de no redundar y sobre todo de ubicarlas en el orden que corresponde, de acuerdo a las fases de resolución de problemas.

Resolución de problemas según la propuesta de G. Pólya

Principios pedagógicos y psicológicos de la propuesta de G. Pólya.

El método propuesto por George Pólya, se basa en la psicología genética de Piaget, en la psicología cognitiva de Ausubel, pero sobre todo en la psicología culturalista de Vygotsky.

En efecto, el niño construye sus aprendizajes, elabora sus propias representaciones y modifica sus esquemas. Pero todo ello es posible por las experiencias de interacción que tiene con el medio ambiente, con sus coetáneos y personas que le rodean. Entonces las niñas y que tienen experiencias ricas y variadas logran una capacidad mayor de aprendizaje cuyos conocimientos producen una reelaboración o reestructuración de los conocimientos anteriores, agregando, modificando, enriqueciendo y estableciendo nuevas relaciones.

Según Vygotsky “El desarrollo intelectual del niño no puede comprenderse sin una referencia al mundo social en el que el ser humano está inmerso” Añade también que “los procesos mentales superiores... dependen del uso de instrumentos culturales, tiene sentido insistir en la importancia del contexto socio – cultural” (Miranda, 2000, pág. 57) Las fases que propone G. Pólya, son una respuesta puntual a estas posturas ya que busca que el estudiante, construya sus aprendizajes en una interacción permanente con sus coetáneos y el docente.

Fases para resolver problemas matemáticos.

La propuesta de G. Pólya demanda actividades que respondan los tres niveles del pensamiento matemático como son: nivel concreto, semi concreto y abstracto.

(Polya, 1974) conocía los orígenes de la heurística y lo da a conocer en su libro *Cómo plantear y resolver problemas*. Considera que la heurística convierte a la persona en un investigador permanente, pragmático para quien el resolver un problema es un asunto que no termina. Estuvo interesado en el proceso del descubrimiento y lo enfatizaba en sus enseñanzas. El presenta las fases de su propuesta de la siguiente manera:

Primero tenemos que comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla (Polya, 1974, pág. 28).

1. Comprender el problema: “Es decir, familiarizarse con él, ver claramente lo que se pide y desear resolverlo; por tanto, no debe ser ni demasiado fácil ni demasiado difícil” (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d p.29)

En esta fase como en las siguientes es fundamental el uso de las pautas heurísticas de las que nos referimos anteriormente. Así tenemos, por ejemplo: Formulado un problema matemático, se preguntará al estudiante ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son las condiciones?, ¿Es posible cumplir las condiciones?, ¿son redundantes?, representa el problema, haz un gráfico o dibujo con los datos del problema, etc.

Los estudiantes del tercer grado no tendrán mayores dificultades para esta fase, pero sí los del primer grado, es ahí como dice Pólya que el maestro debe brindar el apoyo necesario para que el estudiante se sienta motivado a continuar.

2. Trazarse un plan:

“Supone analizar las relaciones que existen entre los diversos datos, pensar qué razonamientos, construcciones o cálculos han de hacerse para responder al problema” (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d. p.29)

Este es el paso más importante ya que se hace uso de los conocimientos adquiridos. Es en esta fase es que el resultador puede trazar un esquema, dibujar, subrayar los datos, encontrar las relaciones que existe, probar algoritmos, tantear respuestas, etc.

Las pautas a utilizar en esta fase pueden ser: ¿Has visto antes un problema similar?, ¿Hemos trabajado en clase problemas como este?

¿Lo has visto de forma diferente? ¿Podemos escenificarlo?, ¿Puedes imaginarte un problema más sencillo?, ¿puedes elaborar un problema similar?, ¿Cuántas partes tiene el problema?, ¿Podemos enunciar el problema de otra manera?, Empieza por lo más fácil, utilicemos material concreto para resolver el problema, podemos escenificar los casos, etc. En este proceso, los buenos hábitos del pensamiento, concentración y atención son fundamentales, sólo de esa manera el alumno podrá ejecutar el plan.

3. Ejecutar el plan:

Este paso es propiamente el momento del desarrollo de la operación, el mismo que deriva y depende del plan trazado. Pero al iniciar esta fase es bueno que se induzca al niño a deducir resultados.

Las pautas que utilizará para esta fase son: más de tipo indicativo como, por ejemplo: Verifica cada paso que vas dando, explica el proceso que seguiste, observa si el plan que ejecutaste responde al que trazaste.

Además, Preguntarse ¿por qué hago esto?, ¿Puedo justificar mi respuesta? ¿Mis cálculos estaban cercanos a la respuesta? ¿Qué operación hice para llegar al resultado?, etc.

Sobre este punto Obrantes et al., (2002) refieren que, si surgen dificultades, es necesario volver al principio, corregir los errores empezar de nuevo. Pero en este caso, el maestro debe saber motivar a los niños, ya que éstos suelen tener poca disponibilidad para reiniciar un mismo problema.

Al respecto G. Pólya dice: "...muchas veces los errores surgen en las fases 3 y 4. ¿Cuántas veces los errores se deben a una incorrecta realización de un plan previo o una ausencia de comprobación de los resultados y del procedimiento utilizado?" (Obrantes et al., 2002, p.33)

4. Mirar hacia atrás:

"...una vez encontrada la solución, compararla con la estimación hecha, verificarla y discutirla, analizar los diversos procedimientos de resolución del problema que hayan

surgido y formular otros problemas...” (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d. p.29)

Las preguntas en esta última fase son también importantes, aunque cuesta mucho tomarse el trabajo de verificar los resultados. Por eso docente debe fomentar que el estudiante repase los pasos dados fase por fase.

Las pautas a utilizar son las siguientes: ¿Has respondido a la incógnita?, ¿Te parece lógica la solución?, si no lo es, estudia el problema otra vez. ¿Puede haber otro resultado?,

¿Se te han ocurrido otros problemas mientras resolvías este? Escribe su enunciado y preséntalos al grupo.

La intervención del docente en esta fase es fundamental, porque él al lograr resolver un problema, no tiene la intención de revisarlo, sino más bien de “cerrar el cuaderno y dedicarse a otra tarea”, afirma (Polya, 1974).

En conclusión. La resolución de problemas es un proceso de meta cognición permanente desde su planificación hasta su evaluación. Al respecto el profesor Efraín Ticona Aguilar sostiene que una sesión de clase debe estar organizada en base a interrogantes, las mismas que deben estar bien formuladas de tal forma que respondan a las capacidades que se busca desarrollar en el alumno.

En todo el proceso expuesto hasta aquí es necesario que el docente asuma un papel creativo e innovador para fomentar esa misma cualidad en sus estudiantes, así, la matemática se convertirá en una actividad dinámica y atractiva recurriendo al juego como estrategia importante. Además, las condiciones afectivas entre el estudiante y el docente también cuentan para este fin.

EVALUACIÓN

En las tendencias pedagógicas contemporáneas, la idea de evaluación ha evolucionado significativamente. Ha pasado de comprenderse como una práctica centrada en la enseñanza, que calificaba lo correcto y lo incorrecto, y que se situaba únicamente al final del proceso, a ser entendida como una práctica centrada en el aprendizaje del estudiante, que lo retroalimenta oportunamente con respecto a sus progresos durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. La evaluación, entonces, diagnóstica, retroalimenta y posibilita acciones para el progreso del aprendizaje de los estudiantes.

La política pedagógica de nuestro país, expresada en el reglamento de la Ley General de Educación, define a la evaluación como un proceso permanente de comunicación y reflexión sobre los resultados de los aprendizajes de los estudiantes. Este proceso se considera formativo, integral y continuo, y busca identificar los avances, dificultades y logros de los estudiantes con el fin de brindarles el apoyo pedagógico que necesiten para mejorar. Asimismo, el reglamento señala que el objeto de evaluación son las competencias del Currículo Nacional, que se evalúan mediante criterios, niveles de logro, así como técnicas e instrumentos que recogen información para tomar decisiones que retroalimenten al estudiante y a los propios procesos pedagógicos. Así, se impulsa la mejora de los resultados educativos y de la práctica docente. Se ha tomado al currículo nacional; Orientaciones para la Evaluación Formativa de las competencias en el aula pág. 39. ACEReSearch (2005).

Según los agentes, la evaluación se da en procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

AUTOEVALUACIÓN

La autoevaluación se realiza cuando el sujeto evalúa sus propias actuaciones. Por tanto, el agente de la evaluación y el objeto es el mismo alumno. El alumno se evalúa a sí mismo, así como al equipo de trabajo del que forma parte, pues sus interacciones son el contexto en el que se genera sus propios aprendizajes. Es un tipo de evaluación que se realiza también de forma permanente para tomar decisiones a lo largo de un aprendizaje.

Es necesario introducir la autoevaluación como una práctica habitual entre los alumnos y alumnas, con diferentes grados de complejidad según sus edades. Para ello es preciso proporcionarle pautas que les permita realizar una autoevaluación personal y grupal eficiente y eficaz, seria y correcta. (Ministerio de Educación, 2001) Evaluación de los aprendizajes pág.19.

COEVALUACION

Es la evaluación que hacen mutuamente los miembros de un equipo sobre el aprendizaje alcanzado al realizar un trabajo determinado. Al término de una Unidad Didáctica, los alumnos pueden realizar la evaluación de los aprendizajes de sus compañeros (lo que le ha parecido más importante, el interés puesto en el trabajo, el contenido, etc.). Al inicio pueden centrarse únicamente en lo positivo y las deficiencias o dificultades las evaluará el profesor. Es conveniente notar que será favorable para la práctica habitual de la coevaluación que el grupo tenga una visión positiva de la evaluación como un proceso que sirve para mejorar el propio aprendizaje. Ahora respecto a la evaluación que se aplicará solamente está en función a la evaluación citada, más no habrá heteroevaluación. (Ministerio de Educación, 2001) Evaluación de los aprendizajes pág.19.

3.4 El enfoque socio crítico reflexivo en la investigación acción.

Según el enfoque socio crítico reflexivo en la investigación-acción es entendida como investigación-intervención, han sido desarrollados posteriormente por quienes como Carr y Kemmis (1988), Cohen y Mannion (1990), Pérez Serrano (1998), Grundy (1998), Mora (2002) y otros, muestran cómo el carácter participativo de este tipo de investigación se evidencia en la acción que involucra y desdibuja fronteras entre los sujetos sociales de la misma. Estos autores le asignan también un carácter democrático, ya que los involucrados asumen roles activos y toman decisiones conjuntas en cada etapa de la investigación, pudiendo compararse esta dimensión democratizadora de la investigación-acción con el proceso de concienciación sustentado por Freire (1974).

Kemmis y McTaggart (1988) enuncian la investigación-acción como una forma de indagación introspectiva colectiva, asumida por los actores sociales en una determinada situación, con miras a mejorar la racionalidad y justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como también la comprensión de esas prácticas y de los ambientes donde se desarrollan. Escudero, por su parte, plantea que la investigación acción va más allá de unas normas establecidas que guían una investigación educativa, que es "... un método de trabajo, no un procedimiento; una filosofía, no una técnica; un compromiso moral, ético, con la práctica de la educación, no una simple manera de hacer las cosas de otra manera" (citado en Pérez Serrano, 1998: 151).

De esta forma, la investigación-acción que proponemos realizar se manifiesta en una acción deliberada y, como hemos postulado anteriormente, la actividad investigativa en nuestra aula y en los diversos espacios de nuestras instituciones está nuevamente "orientada a la solución de un problema en particular, el cual puede ser guiado de manera individual, pero que sin embargo

adquiere una connotación más amplia en el trabajo colectivo, en donde es un grupo quien conduce la investigación”(Becerra, 2003: 38).

En este tipo de investigación-acción, destacan dos elementos (Pérez Serrano,1998), la espiral del proceso y el foco en el plan de acción, que permiten ampliar y clarificar el diagnóstico de la situación problematizada. En el marco de esta corriente, encontramos los trabajos elaborados por Elliott (2000a, 2000b), de orientación eminentemente diagnóstica, en los que la comprensión que el profesor tenga del problema juega un papel preponderante. Para Elliott, la investigación acción forma parte de un paradigma moral desarrollado por los profesores y no por los investigadores intelectuales, paradigma en el que la reflexión sobre la práctica se percibe en términos diferentes a aquella que involucra investigadores externos.

La investigación-acción en la formación docente

‘Reflexionar sobre la práctica pedagógica’. Esta frase ha sido quizá el motor primordial que ha movido a la comunidad educativa mundial para llegar al concepto del docente como investigador. Mundialmente, después de la reforma de la Educación Básica que en Venezuela dio lugar a la ley de Orgánica de Educación de 1980, se ha incorporado la función de investigador a las ya definidas funciones del docente. La sistematización y mejora de la práctica educativa en aula, que es donde el docente actúa, guían las reflexiones educativas.

Emerge así la investigación-acción en nuestras aulas de Educación Básica, caracterizándose por ser una acción deliberada, una investigación orientada a la solución de un problema en particular que puede ser guiada de manera individual, pero que sin embargo adquiere una connotación más amplia en el trabajo colectivo, donde es un grupo quien conduce la investigación. Este tipo de investigación ha sido empleado con propósitos variados, entre los que se encuentra el desarrollo de un currículo centrado en la escuela, como una estrategia de

desarrollo profesional, en cursos de pre y post grado en educación y, en la planificación y desarrollo de políticas educativas, entre otros.

De acuerdo a la definición de este enfoque, para el presente proyecto de investigación resulta importante su utilización por cuanto permitirá analizar críticamente mi práctica pedagógica con miras al desarrollo de un proceso de reconstrucción que permitirá alcanzar, con mis estudiantes, aprendizajes significativos y por ende la mejora de la misma.

3.5. Hipótesis de acción/ Guía de acción

El método de George Pólya influye en el fortalecimiento de las capacidades en la Resolución de Problemas Aditivos en las estudiantes de tercer grado “C” de la Institución Educativa N° 82949 “Belén”, Cajamarca.

IV. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Población

En este proyecto de investigación –acción he considerado como población a las sesiones de aprendizaje de la practica pedagógica.

4.2. Muestra

La muestra está representada en dos etapas. En la primera etapa realice diez sesiones y diez diarios de campo desarrolladas para la deconstrucción de la práctica pedagógica. La segunda etapa seleccione diez sesiones de aprendizaje y diez diarios de campo en la reconstrucción de la propuesta innovadora.

V. PLAN DE ACCIÓN (MEJORA DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA)

Aplicación del método Pólya para mejorar la capacidad de la resolución de problemas aditivos en las alumnas del tercer grado, sección “C”, Institución Educativa N° 82949” Belén”, Cajamarca.

Tabla 1: PROPUESTA DE MEJORA (hipótesis de acción)

Problema	Objetivos del plan	Actividades/ tareas	Recursos	Instrumentos	2013				2014				
					A	S	O	N	M	A	M	J	
¿Cómo aplicar el método George Pólya en la resolución de problemas aditivos con las estudiantes del 3° Grado, Sección “C” de la Institución Educativa N° 82949 “Belén”	General: Mejorar mi práctica pedagógica aplicando el método de George Pólya en la resolución de problemas aditivos con las estudiantes del 3° Grado, Sección “C” de la Institución Educativa N°82949 “Belén”, Cajamarca.	Revisión de bibliografía	Papelotes Cartulinas Tarjetas Plumones Material base diez Regletas Material no	Lista de cotejo Ficha de observación	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cajamarca?	<p>Específico 1</p> <p>Deconstruir mi práctica pedagógica, relacionada con la resolución de problemas aditivos aplicando el método de George Pólya mediante el análisis y la auto reflexión de los procesos didácticos en las sesiones de aprendizaje a través de Registros de información.</p> <p>Específico 2</p> <p>Identificar las teorías fundamentales y estrategias didácticas</p>	<p>Sistematización de la información</p> <p>Diseño de sesiones</p> <p>Ejecución de sesiones</p>	<p>estructura do (chapitas, semillas, palitos)</p>									
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>explicitas puestas en práctica en mí que hacer pedagógico relacionada con resolución de problemas aditivos, por medio del análisis categoría textual.</p> <p>Específico 3</p> <p>Reconstruir mi práctica pedagógica en las sesiones de aprendizaje aplicando el método de George Pólya para Resolución de problemas aditivos a través de un Plan Acción considerando</p>												
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>la interculturalidad y las matemáticas para la vida.</p> <p>Específico 4</p> <p>Evaluar la validez y la factibilidad del Plan de Acción en mi nueva practica Pedagógica, relacionada a la resolución de problemas aditivos en las alumnas del 3° Grado, Sección C” de la Institución Educativa N° 82949 “Belén”, indicadores objetivos y subjetivos.</p> <p>Específico 5</p>											
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Practicar la reflexión crítica, profunda y permanente acerca de mi práctica pedagógica, sistematizándola gracias a los registros de información.												
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI. ESQUEMA DE PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES QUE FORMAS PARTE DE LA PROPUESTA

Tabla 2: Planificación de Sesiones

N°	PLANIFICACION DE LAS SESIONES	RECURSOS
1.	Sesión N° 1 “Jugando a la compra y venta resolvemos problemas”	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Papelotes ➤ Plumones ➤ Cartulinas ➤ Base diez ➤ Regletas ➤ Material no estructurado (chapas, semillas, palitos)
2.	Sesión N° 2 “Las operaciones combinadas en la resolución de problemas”	
3.	Sesión N° 3 “Crean y resuelven problemas a partir de un gráfico”	
4.	Sesión N° 4 “Resolvemos problemas con operaciones combinadas utilizando las técnicas aditivas”	
5.	Sesión N° 5 “Resuelven problemas a partir de una situación problemática.”	
6.	Sesión N° 6 “Jugando resolvemos problemas con Fracciones homogéneas aplicando la técnica aditiva”	
7.	Sesión N° 7 “Resuelven problemas con gráficos de barras.”	
8.	Sesión N° 8 “Que genios somos resolviendo problemas con ecuaciones “	
9.	Sesión N° 9 “Resolvemos problemas con números decimales a partir de un gráfico.”	
10.	Sesión N° 10 “ Resolvemos problemas con áreas y perímetros de regiones planas”	

VII. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN

Tabla 3: Cronograma de Investigación Acción

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA												
	Año 2013			Año 2014									
	S	O	N	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Planificación y elaboración del proyecto de investigación.	X	x	X										
Diseño de sesiones de aprendizaje.			X										
Diseño y validación de instrumentos de registro de información			X										
Ejecución de sesiones de aprendizaje Sesión N° 1				x									
Sesión N° 2					x								
Sesión N° 3					x								
Sesión N° 4					x								
Sesión N° 5						x							
Sesión N° 6						x							
Sesión N° 7						x							
Sesión N° 8							x						
Sesión N° 9							x						
Sesión N° 10							x						
Registro, procesamiento, análisis y reflexión de los resultados de las sesiones de aprendizaje								x	X				
Evaluación de resultados de la reconstrucción										x			
Elaboración del informe preliminar y final.											x	x	
Sustentación de la investigación													x

FUENTE: Elaborado por participante investigadora.

VIII. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO Y TRATAMIENTO DE DATOS

Para registrar información se ha utilizado diversas técnicas e instrumentos, estos han sido determinados y construidos respectivamente de acuerdo a las necesidades y objetivos de la investigación, detallo los siguientes:

A. Técnicas

Las técnicas son el conjunto de procedimientos que realiza el investigador para recoger información (MED, 2001)

- **Diario de Campo.** Técnica que permite registrar información relevante relacionada con la práctica pedagógica, esta descripción presenta tres características: Descriptivo, crítico e interventor (Restrepo, B. 2012).
- **Observación participante.** Es una técnica, que se utiliza con diferentes propósitos (MED, 2001). La observación es el enfoque más apropiado para obtener información sobre un fenómeno a acontecimiento tal y como éste se produce (Rodríguez, G. s.f.)
- **Análisis documental.** Conjunto de actividades que realiza el investigador para procesar información y luego analizarla a partir de los datos registrados en diversos instrumentos, contienen datos cualitativos y cuantitativos.
- **Entrevista.** Es una técnica en la que una persona (entrevistador) solicita información de otra o de un grupo (entrevistados, informantes), para obtener datos sobre un problema determinado. Presupone la existencia al menos de dos personas y la posibilidad de interacción verbal (Rodríguez, G. s.f.)

B. Instrumentos:

Son herramientas en físico diseñadas por la investigadora, estas nos permiten registrar información a partir de los hechos o situaciones reales en forma natural, fenomenológica y etnográfica. Los instrumentos que se han empleado en la presente investigación son los siguientes:

- **Formato de registro de información.** Tiene la siguiente finalidad: Los registros de información captan información en forma objetiva y real de una sesión de aprendizaje, esta servirá como base para el análisis textual categorial en la reconstrucción, es el punto de partida para determinar el problema.
- **Formato de ficha de observación.** Tiene la siguiente finalidad: Instrumento que registra información de situaciones específicas dentro de una sesión de aprendizaje, registra información para hacer el análisis de las intervenciones entre profesor y alumnas.
- **Formato de análisis documental.** Tiene la siguiente finalidad: La técnica del análisis documental me permitirá trabajar con los documentos como producto de las experiencias pedagógicas entre profesora y alumnas.
- **Formato de entrevista.** Tiene como finalidad, acercarse a las ideas y juicios de los entrevistados, pues este tipo de técnica, es de carácter explicativo, y con la investigación de campo, se arrojaron datos comprobables científicamente, de acuerdo con el tipo de problemática a tratar (Martínez, C. 2010)

Respecto a la validación cada uno de los instrumentos ha sido sometido a diversas pruebas piloto para determinar su confiabilidad y validez.

IX. EVALUACIÓN

Se evaluará de manera permanente cada una de las actividades del Plan de Acción y de la investigación.

Tabla 4: Evaluación del plan de acción

Nº	ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA	CRITERIOS	INDICADORES
1	1. Planificación y elaboración del plan.	Se basa en la problemática detectada de mi practica pedagógica	Elaboro el plan Acción innovador de manera consistente y factible.
2	2. Diseñar sesiones de aprendizaje de manera contextualizada.	Las sesiones de aprendizaje tienen características innovadoras.	Las sesiones de aprendizaje tienen secuencia lógica y están contextualizadas.
3	3. Diseñar instrumentos de registro de información.	Los instrumentos responden a las características de la Investigación Acción.	Diseñan instrumentos de registro de información en base a un método cualitativo.
4	4. Ejecución de sesiones de aprendizaje	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Utiliza una secuencia lógica para utilizar la estrategia y los materiales para la resolución de problemas matemáticos aditivos.

5	<p>Sesión N° 1</p> <p>Aplica la estrategia de la resolución de problemas mediante el método de Pólya.</p>	<p>Capacidad e interés para resolver problemas de cambio.</p>	<p>Resuelve y formula problemas utilizando el método de Pólya.</p>
6	<p>Sesión N°2</p> <p>-Buscan en un pupinúmeros El resultado de operaciones combinadas aplicando la resolución de problemas de los NN., quien termina primero, su respuesta será colocada en un papelógrafo para exhibirlo.</p>	<p>- Los instrumentos responden a las características de la sesión.</p>	<p>-Resuelven con precisión problemas con operaciones combinadas de NN.</p>
7	<p>. Sesión N°3</p> <p>-Expresan la cantidad total de los elementos de dos formas Sumando y multiplicando</p>	<p>-Aplican con responsabilidad diferentes técnicas para llegar a la respuesta.</p>	<p>Resuelven problemas de multiplicación de su contexto</p> <p>Resuelven problemas de multiplicación de su contexto</p>
8	<p>.. Sesión N°4</p> <p>Dialogan sobre el texto leído, realizan la comprensión lectora literal y resuelven una ficha de aplicación.</p>	<p>-La sesión de aprendizaje tiene características innovadoras.</p>	<p>Resuelve problemas de doble y triple aplicando la operación de +, x y -. contextualizados</p>
9	<p>Sesión N°5</p> <p>La docente orienta el aprendizaje diciéndoles que</p>	<p>-Responsabilidad en la aplicación de la estrategia.</p>	<p>Resuelve problemas de adicción y sustracción de</p>

	han llegado a la respuesta y la representan en el papelote y exponen.		fracciones homogéneas y heterogéneas aplicando el método de Pólya contextualizados
10	Sesión N°6 Salimos al patio de la escuela y medimos su longitud, haciendo uso del metro, unidad de medida.	-Las sesiones tienen características innovadoras.	A partir de la estrategia midiendo el patio de la escuela permite la contextualización y formulación de problemas matemáticos
11	Sesión N°7 Realizan sumas sucesivas para representar a la multiplicación en una tabla pitagórica.	-Capacidad e interés para resolver sucesiones aditivas.	. Representa y gráfica simbólicamente el triángulo pitagórico.
12	Sesión N° 8 Empleamos instrumentos y construimos figuras geométricas	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	reconoce los elementos básicos de la geometría a través de la prueba de identificación
13	Sesión N°9 Observamos ángulos formados por las manecillas del reloj.	-Los instrumentos responden a las características de la I.A.	Formulan problemas según su contexto aplicando ángulos y ecuaciones.
14	Sesión N°10 Observan la técnica para expresar la probabilidad de	-Capacidad para resolver situaciones de probabilidad.	Formulan problemas de probabilidad según el contexto

	un suceso usando fracciones		
15	5. Aplicación de instrumentos	Instrumentos con validez y confiabilidad investigativa.	Aplica de manera responsable los instrumentos de registro de información de acuerdo a mi practica pedagógica.
16	6. Registro de información	Ética y responsabilidad para registrar información de la practica pedagógica.	Registra información relevante de la construcción de la propuesta pedagógica.
17	7. Procesamiento de información de los registros de información y otros	Utiliza métodos para registrar y procesar la información.	Procesa la información pertinente e importante mediante acciones de sistematización.

X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. PROPUESTA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA O INNOVADORA

10.1.1. Descripción de la propuesta pedagógica alternativa.

En la era de la información de las nuevas tecnologías en la enseñanza requiere propuestas pedagógicas y formativas. Los procesos transversales de la matemática como son razonamiento y demostración y comunicación matemática se verbalizan en la resolución de problemas de sumas y restas por eso, este último proceso es considerado en el Diseño Curricular Nacional como el eje principal del área de matemática.

La propuesta pedagógica a implementar es el de investigación acción de la mano con el método de George Pólya el cual se verá reflejado en la mejora de los conocimientos de las niñas en cuanto a la resolución de problemas matemáticos de suma y resta.

10.1.2. Reconstrucción de la práctica pedagógica -análisis categorial y textual.

Reconstruir mi práctica pedagógica a través de las sesiones de aprendizaje y los diarios de campo, aplicando el método de George Pólya para la resolución de problemas matemáticos y sustentar los cambios, por medio de un Plan Acción como producto de la deconstrucción, el mismo que considera acciones de interculturalidad y las matemáticas para la vida.

10.1.3. Fundamentos teóricos de la Propuesta Pedagógica Alternativa· Teorías explícitas

Teorías que sustentan la reconstrucción de la práctica pedagógica:

ENFOQUE COGNITIVO DE JEAN PIAGET, GUÍA DE CONOCIMIENTOS Y CURRICULARES.

El enfoque cognitivo surge a comienzos de los años sesenta y se presenta como la teoría que ha de sustituir a las perspectivas conductistas que había dirigido hasta entonces la psicología. Estudia los procesos de pensamiento, la elaboración de información de ideas, llamando a estas elaboraciones, percepciones y su procesamiento cognitivo. Este término hace referencia a actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.

Descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas que se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

Etapa sensorio motriz (0-2 años)

Esta etapa es importantísima ya que logra sobre su culminación distintas habilidades motrices y mentales. Los primeros movimientos son extensiones de actos reflejos, de allí que la mayoría de sus movimientos se dirigen al propio cuerpo y no a objetos distantes. Promediando este periodo y ante la creciente coordinación motriz el niño puede dirigir sus actividades.

Etapa pre operacional intuitivo (4-7 años)

En esta etapa se evidencia el uso de símbolos y de la adquisición del lenguaje. Se destaca el egocentrismo, la irreversibilidad de pensamiento y la sujeción a la percepción.

Etapa de las operaciones concretas (7 a 11 años)

En esta etapa se encuentran las niñas sujetas a estudio. Se puede observar que los procesos de razonamiento se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas reales. En el aspecto social, el niño y niña es un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.

Etapa de las operaciones formales (11 años a más)

En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo.

LA INTERCULTURALIDAD Y EL ENFOQUE CENTRADO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Nuestro país es pluricultural y multilingüe. En consecuencia, la educación matemática para ser pertinente a esta realidad tiene que ser intercultural.

Desde la perspectiva del enfoque centrado en la resolución de problemas implica:

Plantear a los estudiantes situaciones problemáticas en un contexto socio cultural concreto que refleje la realidad del grupo.

Generar espacios de aprendizaje y reflexión que propicien capacidades matemáticas, utilizando las formas de comunicación, expresión y conocimiento propias de nuestras culturas.

Esto supone diálogo intercultural entre las maneras de aprender matemáticas.

LOS NIVELES DE PENSAMIENTO MATEMÁTICOS

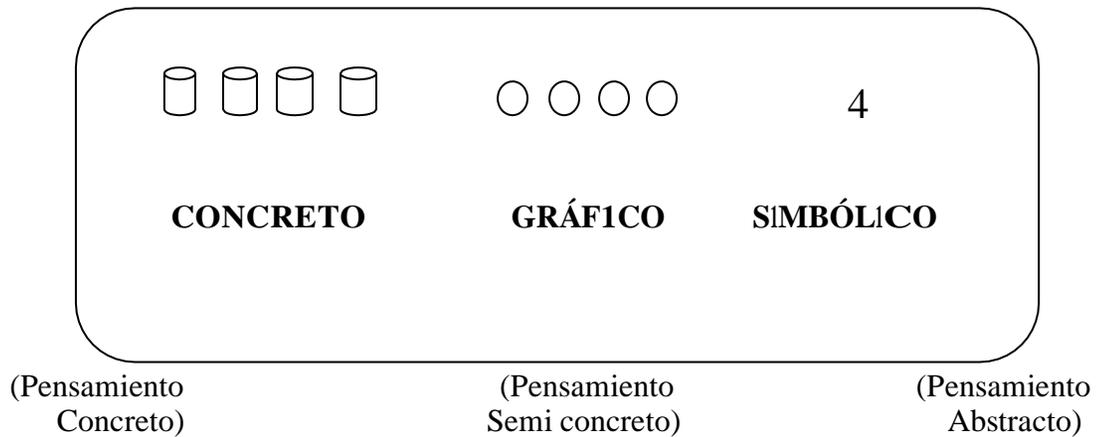
Piaget plantea una secuencia de tres niveles para la construcción del aprendizaje matemático, tales son:

Nivel intuitivo – concreto.

Nivel representativo – gráfico

Nivel conceptual – simbólico.

Figura 1: Niveles de pensamiento matemáticos



Nivel intuitivo concreto:

Este nivel está compuesto por diversas actividades que permitan el contacto directo con la realidad, la experiencia, la manipulación, experimentación, construcción y acción directa sobre los materiales, cuya participación de los niños es directa, real y vivencial.

Figura 2: Nivel intuitivo concreto



Los niños participan activamente en dinámicas lúdicas y vivenciales los que conducen al descubrimiento, en su momento inicial, de un nuevo concepto, relación operación o algoritmo matemático.

En esta fase los niños juegan movilizándolo su cuerpo, desplazándose, explorando una situación concreta y enfrentando problemas reales, como iniciación en el proceso de construcción de un nuevo aprendizaje matemático.

Utilizan material concreto y está referido al conjunto de experiencias de aprendizaje mediante la manipulación de materiales concretos, por parte del alumnado, con el propósito de descubrir los conceptos, relaciones, operaciones y propiedades que están implicados en la acción con dichos materiales.

Figura 3: Nivel representativo gráfico

Nivel representativo gráfico:

Este nivel está referido al conjunto de experiencias de aprendizaje mediante el manejo de material gráfico.

La noción del pensamiento gráfico surge del reconocimiento de que el apunte o dibujo puede y debe sustentar el pensamiento del niño. Cuando el pensamiento se exterioriza en forma de imagen dibujada, se ha vuelto gráfico. El potencial del pensamiento gráfico reside en el constante ciclo de información del papel al ojo, al cerebro, a la mano y otra vez al papel. Cuanto más frecuentemente pase la información a través del círculo, mayores oportunidades de cambio habrá.

El pensamiento gráfico aprovecha la capacidad de percepción visual explicando las imágenes visuales, que al ponerlas sobre papel les otorga una existencia propia.

Los dibujos generados tienen importancia porque muestran cómo se piensa sobre un problema, no sólo que se piensa del mismo.



Los esquemas son un medio de comunicación gráfica y, en tanto que los mensajes expresivos que hacen visible lo que es invisible o intangible, constituyen el tercer lenguaje de la forma, junto con la imagen y el signo.

En este nivel de pensamiento los niños hacen dibujos, interpretan gráficas, colorean figuras, trazan flechas, completan tablas de doble entrada, observan láminas, interpretan rectas numéricas y leen diagramas de Ven como representación de las experiencias realizadas en el nivel anterior.

En este nivel utilizan una serie de materiales educativos gráficos como láminas didácticas, fotografías, diapositivas, fichas prácticas y cuadernos de trabajo.



Nivel conceptual Simbólico:

Comprende el conjunto de experiencias de aprendizaje matemático, mediante el manejo del lenguaje simbólico, tales como son las siguientes expresiones matemáticas:

Figura 4: Nivel conceptual simbólico

$$2 + 4 = 6 \quad 5 > 4 \quad 3 \times 5 = 15, \text{ etc.}$$

En este nivel de pensamiento, se hace uso de símbolos y expresiones del lenguaje matemático para lograr la generalización y la abstracción de las experiencias realizadas en los niveles anteriores.

Para realizar actividades con lenguaje simbólico, es necesario el uso de símbolos y expresiones matemáticas como: números naturales 1, 2, 3, Signos $>$; $<$; $=$, y operadores matemáticos $+$, $-$, \times .

El pensamiento abstracto supone la capacidad de asumir un marco mental de forma voluntaria.

El individuo crece apoyándose en objetos concretos. A partir de los doce años comienzan a reemplazar los objetos por ideas o conceptos propios.

Investigadores como Guy Brousseau, Schoenfeld y George Pólya son los referentes que están al alcance del maestro para que adapte estrategias que favorezcan el desarrollo de capacidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

George Pólya quien rescata la importancia del uso de estrategias que las llama "heurísticas" y además ofrece una propuesta ágil para resolver problemas matemáticos; que serán los referentes teóricos que sostengan la presente investigación.

Explicaciones

Desde la iniciación de la vida escolar, el maestro enseña al estudiante desarrollar una variedad de capacidades, siendo la de resolución de problemas uno de los más importantes. En este propósito, durante los primeros grados del nivel primario, el proceso es bastante complicado. El nivel de lectura está aún en sus inicios, sobre todo en el primer grado. Los niños aún no manejan conceptos, su vocabulario es bastante limitado, el proceso de comprensión de textos también está en sus inicios. Pero como conocedores del nivel de desarrollo de pensamiento que tienen los niños a esta edad, es responsabilidad del maestro, comenzar a presentar situaciones problemáticas de la matemática que pueden solucionar siguiendo las pautas adecuadas y a partir de casos familiares e interesantes, partiendo claro está con uso de materiales y estrategias del juego.

Según Bartolomé (1992) "un problema es una situación donde 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".

Buendía & Salmerón (1994) definen un problema como "situación...que propone una cuestión matemática cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al estudiante/ resolutivo o grupo de estudiantes que intenta resolverla, porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita de un proceso que identifique los datos con la conclusión..."

Ambos autores coinciden en la definición de un problema como una situación cuya solución no está al alcance del estudiante. En ese sentido, es fundamental que se induzca al niño a desarrollar habilidades cognitivas como razonar, comprender lo que lee, 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.

Sobre los problemas aritméticos.

Los problemas aritméticos son situaciones matemáticas que se trabajan especialmente en los primeros grados. Estos presentan datos numéricos y relaciones cuantitativas. Para su resolución se necesita de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y/o división.

Para Echenique (2006) los problemas aritméticos:

"Son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritméticas para su resolución".

La resolución de problemas en el currículo.

La fundamentación del área de la matemática, en el Diseño Curricular Básico resalta la Resolución de Problemas como eje principal. Por eso podemos decir que uno de los elementos que deben estar presentes en la enseñanza acertada de las matemáticas, a estudiantes de todas las

edades, es la resolución de problemas, aplicando estas a las situaciones de la vida cotidiana. (Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular 2009)

Si se desea desarrollar capacidades, procedimientos y actitudes en el estudiante; el camino es la resolución de problemas matemáticos. Por otro lado, si las situaciones que se plantean permiten que el estudiante reflexione sobre ellas, entonces se desarrollarán las capacidades que se busca.

Al respecto en el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular (MINEDU, 2009) se dice: "El proceso de Resolución de problemas implica que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental. Ejercite su creatividad, reflexiones y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversa estrategia matemática de diferentes contextos".

El desarrollo del pensamiento matemático y razonamiento lógico prepara al niño a enfrentar los desafíos en su vida cotidiana. Por lo tanto, la enseñanza mecanizada debe ser desterrada del todo. Sin embargo, existen muchos obstáculos que impiden un trabajo de calidad en la matemática.

Brousseau distingue varios de ellos: ontogénicos, epistemológicos, didácticos y culturales (La matemática en el aula y en el MED); pero, que el mismo maestro sea un obstáculo, no es posible. Todo docente debe ayudar a sus estudiantes en esta tarea fundamental.

En este sentido, la resolución de problemas en la clase de matemática debe trabajarse desde una doble perspectiva:

Como método: Para aprender y consolidar conceptos, procedimientos y actitudes.

"aprender resolviendo problemas"

Como contenido: En sí mismo, desarrollando estrategias de resolución de problemas y reflexionando sobre los procesos comunes a los problemas planteados en las distintas partes de

las matemáticas. "aprender a resolver problemas". (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemática)

A través de la resolución de problemas el niño aprende a pensar antes de actuar, a ser persistente en una tarea, a aprender procedimientos, está dispuesto a reflexionar a analizar situaciones, además, desarrolla la comprensión lectora. Por tanto, la institución educativa debe salir hacia la comunidad y el hogar; estos a la vez deben entrar a la institución educativa. Esta intención se concreta en la matemática, cuando el maestro presenta a los estudiantes, situaciones de la vida cotidiana que requieren ser resueltas a través de un proceso organizado y adaptado a un contexto concreto.

Según Echenique (2006): El objetivo en el proceso de resolución de un problema auténtico es pensar. "en el aprendizaje de pensar, sólo la práctica de pensar es verdaderamente útil"

Finalmente es importante insistir que los problemas matemáticos a trabajar deben partir desde situaciones sencillas a más complejas, dependiendo de la edad y grado de los niños. Pero haciendo referencias a cuestiones del contexto social, cultural como gastos diarios, de servicios básicos, noticias, historia, economía, geografía, sucesos importantes del momento, etc. Y de ninguna manera quedarse en sacar solamente resultados de cantidad de manzanas y caramelos.

Estrategias

"Las estrategias son procedimientos o recursos flexibles y adaptativos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos. Las estrategias de aprendizaje se enfocan en el campo del aprendizaje estratégicos... su propósito es dotar a los estudiantes de estrategias efectivas para el aprendizaje (Hidalgo, 2007)

Las estrategias que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, son siempre intencionales y conscientes, por lo tanto, es el docente el único responsable de trazar y aplicar éstas para cada sesión de clase. En la medida que el docente adecúe oportunamente la diversidad de estrategias que tiene a su alcance, considerando el contexto social, las necesidades e intereses del niño, entonces dichas estrategias resultarán efectivas porque facilitará el logro del aprendizaje esperado.

En el siguiente acápite se hace referencia a las estrategias heurísticas de George Pólya y a propone para las matemáticas, concretamente para la resolución de problemas. Esta propuesta será adaptada en la I.E. durante la aplicación de la propuesta.

Estrategias heurísticas para la resolución de problemas.

El trabajo de Pólya no es usual en la investigación ni en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, tiene sus orígenes en los griegos; en el estudio de los métodos de análisis y síntesis y en autores como Papús, Descartes, Leibniz, Bolzano y Pierce (Velasco, Pereda, Pérez, Martínez, Aliseda, et al. 2000 p. 73)

Según la Real academia. Heurística procede del "griego εὐρίσκειν, que significa «hallar, inventar». Técnica de la indagación y del descubrimiento.

En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos como por tanteo, reglas empíricas, etc."

Según George Pólya (1974) "la heurística... era el nombre de una ciencia bastante mal definida y que se relacionaba tan pronto a la lógica, como la filosofía o a la psicología... En nuestros días está prácticamente olvidada.

Tenía por objeto el estudio de las reglas y los métodos del descubrimiento y la invención". Él fue quien popularizó el concepto de heurística en su constante investigación para enseñar a sus estudiantes la matemática. Cuatro ejemplos ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema, si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).

Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.

Intenta abordar primero un problema más general (es la "paradoja del inventor": el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito". (Pólya 1 974 p. 101).

La heurística entonces es un conjunto de estrategias que permite al estudiante en general, resolver problemas recurriendo al tanteo, a los gráficos, al uso de materiales concretos, a preguntarse una y otra vez con respecto a los datos, incógnitas, condiciones que se presenta, a la práctica del ensayo y el error, etc. El uso de estos procesos le permite que razone constantemente porque está utilizando los conocimientos matemáticos adecuados a los problemas que debe resolver. Los procesos transversales de razonamiento y demostración como comunicación matemática son las capacidades que se aplican explícitamente desde el inicio hasta el final de la actividad. También se denominan "estrategias heurísticas a las operaciones mentales típicamente útiles en el proceso de resolución de problemas" (Didáctica de la

Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d). Según Pólya, Las estrategias heurísticas son potentes para el proceso de resolución de problemas. Al respecto, Obrantes, Barba, Batlle, Bofarlo, Colomer, et al. 2002) dicen: "el funcionamiento cognitivo humano es más heurístico que algorítmico, porque nuestro sistema cognitivo se adapta mejor a los métodos rápidos, aunque

sean inseguros que a los que resultan lentos y pesados, aunque estos conduzcan siempre a la solución."

La cita responde a las experiencias vividas por la mayoría de nosotros que por no desarrollar las "operaciones mentales" (estrategias heurísticas) y solo debiendo seguir los algoritmos que enseñaba el docente, los mismos que resultaban difíciles de memorizarlos o manejarlos mecánicamente, entonces generaban en nosotros frustraciones, desánimos y rechazo a la matemática. Por otro lado, los mismos autores, dan a entender claramente que los textos presentan hasta hoy un gran número de ejercicios en lugar de problemas, por lo tanto, se aplica más algoritmos, la actividad es mecánica y cuando se presentan situaciones problemáticas, frente a la falta de manejo de operaciones de parte del estudiante, el docente los resuelve delante de ellos sin buscar que razonen y busquen caminos para encontrar un resultado. De esa forma solo se genera la falta de confianza de los estudiantes para esta tarea que es el eje y la razón del ser de la matemática.

Pautas heurísticas:

En la búsqueda de lograr que el estudiante desarrolle sus "operaciones mentales" G. Pólya, presenta las pautas heurísticas que son un conjunto de preguntas, afirmaciones, esquemas, indicaciones, comentarios, escenificaciones, tanteos, etc. que el docente debe desarrollar en el estudiante.

"El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi sin ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al estudiante. El maestro debe

ayudarle, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo" (Pólya, 1974, p. 25)

La cita textual de Pólya refuerza la posición que se tuvo en el acápite anterior. Es que no es posible dejar al estudiante solo, sin brindarle ayuda alguna, tampoco está bien, que el docente sea el que desarrolle el problema de tal forma que el estudiante se acomode y entonces no adquiera deseos de resolver problemas matemáticos. Dicho esto, el estudiante necesita contar con herramientas que le ayuden a desarrollar capacidades para resolver problemas matemáticos. Estas herramientas son las pautas heurísticas que G. Pólya proporciona. Pero, es importante tener en cuenta que no sirven las mismas pautas para todos los problemas.

Otro punto fundamental es que a través de las preguntas promovemos en los estudiantes, el desarrollo de los procesos transversales de la matemática. Por eso es que las preguntas que se formulen no deben requerir un simple "sí" o un "no".

Cuando se hable de la propuesta de G. Pólya, se presentará una lista de pautas heurísticas con el objetivo de no redundar y sobre todo de ubicarlas en el orden que corresponde, de acuerdo a las fases de resolución de problemas.

Resolución de problemas según la propuesta de G. Pólya

Principios pedagógicos y psicológicos de la propuesta de G. Pólya.

El método propuesto por George Pólya, se basa en la psicología genética de Piaget, en la psicología cognitiva de Ausubel, pero sobre todo en la psicología culturalista de Vygotsky.

En efecto, el niño construye sus aprendizajes, elabora sus propias representaciones y modifica sus esquemas. Pero todo ello es posible por las experiencias de interacción que tiene con el medio ambiente, con sus coetáneos y personas que le rodean. Entonces las niñas y que

tienen experiencias ricas y variadas logran una capacidad mayor de aprendizaje cuyos conocimientos producen una reelaboración o reestructuración de los conocimientos anteriores, agregando, modificando, enriqueciendo y estableciendo nuevas relaciones.

Según Vygotsky "El desarrollo intelectual del niño no puede comprenderse sin una referencia al mundo social en el que el ser humano está inmerso" Añade también que "los procesos mentales superiores... dependen del uso de instrumentos culturales, tiene sentido insistir en la importancia del contexto socio – cultural". (Miranda et al., 2000)

Las fases que propone G. Pólya, son una respuesta puntual a estas posturas ya que busca que el estudiante, construya sus aprendizajes en una interacción permanente con sus coetáneos y el docente.

Fases para resolver problemas matemáticos.

La propuesta de G. Pólya demanda actividades que respondan los tres niveles del pensamiento matemático como son: nivel concreto, semiconcreto y abstracto.

Pólya (1974) conocía los orígenes de la heurística y lo da a conocer en su libro *Cómo plantear y resolver problemas*. Considera que la heurística convierte a la persona en un investigador permanente, pragmático para quien el resolver un problema es un asunto que no termina. Estuvo interesado en el proceso del descubrimiento y lo enfatizaba en sus enseñanzas. El presenta las fases de su propuesta de la siguiente manera:

Primero tenemos que comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan.

Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla. (Pólya 1974)

1. COMPRENDER EL PROBLEMA:

"Es decir, familiarizarse con él, ver claramente lo que se pide y desear resolverlo; por tanto, no debe ser ni demasiado fácil ni demasiado difícil" (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas)

En esta fase como en las siguientes es fundamental el uso de las pautas heurísticas de las que nos referimos anteriormente. Así tenemos, por ejemplo: Formulado un problema matemático, se preguntará al estudiante ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son las condiciones?, ¿Es posible cumplir las condiciones?, ¿son redundantes? representa el problema, haz un gráfico o dibujo con los datos del problema, etc.

Los estudiantes del tercer grado no tendrán mayores dificultades para esta fase, pero sí los del primer grado, es ahí como dice Pólya que el maestro debe brindar el apoyo necesario para que el estudiante se sienta motivado a continuar.

2. TRAZARSE UN PLAN:

"Supone analizar las relaciones que existen entre los diversos datos, pensar qué razonamientos, construcciones o cálculos han de hacerse para responder al problema" (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d. p.29)

Este es el paso más importante ya que se hace uso de los conocimientos adquiridos. Es en esta fase es que el resultar puede trazar un esquema, dibujar, subrayar los datos, encontrar las relaciones que existe, probar algoritmos, tantear respuestas, etc.

Las pautas a utilizar en esta fase pueden ser: ¿Has visto antes un problema similar?, ¿Hemos trabajado en clase problemas como este?

¿Lo has visto de forma diferente? ¿Podemos escenificarlo?, ¿Puedes imaginarte un problema más sencillo?, ¿puedes elaborar un problema similar?, ¿Cuántas partes tiene el problema?, ¿Podemos enunciar el problema de otra manera?, Empieza por lo más fácil, utilicemos material concreto para resolver el problema, podemos escenificar los casos, etc. En este proceso, los buenos hábitos del pensamiento, concentración y atención son fundamentales, sólo de esa manera el estudiante podrá ejecutar el plan.

3. EJECUTAR EL PLAN:

Este paso es propiamente el momento del desarrollo de la operación, el mismo que deriva y depende del plan trazado. Pero al iniciar esta fase es bueno que se induzca al niño a deducir resultados.

Las pautas que utilizará para esta fase son: más de tipo indicativo como, por ejemplo: Verifica cada paso que vas dando, explica el proceso que seguiste, observa si el plan que ejecutaste responde al que trazaste.

Además, Preguntarse ¿por qué hago esto?, ¿Puedo justificar mi respuesta? ¿Mis cálculos estaban cercanos a la respuesta? ¿Qué operación hice para llegar al resultado?, etc.

Sobre este punto Obrantes et al., (2002) refieren que, si surgen dificultades, es necesario volver al principio, corregir los errores empezar de nuevo. Pero en este caso, el maestro debe saber motivar a los niños, ya que éstos suelen tener poca disponibilidad para reiniciar un mismo problema.

Al respecto G. Pólya dice: "...muchas veces los errores surgen en las fases 3 y 4.

¿Cuántas veces los errores se deben a una incorrecta realización de un plan previo o una ausencia de comprobación de los resultados y del procedimiento utilizado?" (Obrantes et al., 2002, p.33)

4. MIRAR HACIA ATRÁS:

"...una vez encontrada la solución, compararla con la estimación hecha, verificarla y discutirla, analizar los diversos procedimientos de resolución del problema que hayan surgido y formular otros problemas..." (Didáctica de la Educación Primaria: Área de Matemáticas, n.d. p.29)

Las preguntas en esta última fase son también importantes, aunque cuesta mucho tomarse el trabajo de verificar los resultados. Por eso docente debe fomentar que el estudiante repase los pasos dados fase por fase.

Las pautas a utilizar son las siguientes: ¿Has respondido a la incógnita?, ¿Te parece lógica la solución?, si no lo es, estudia el problema otra vez. ¿Puede haber otro resultado?, ¿Se te han ocurrido otros problemas mientras resolvías este? Escribe su enunciado y preséntalos al grupo.

La intervención del docente en esta fase es fundamental, porque él al lograr resolver un problema, no tiene la intención de revisarlo, sino más bien de "cerrar el cuaderno y dedicarse a otra tarea", afirma Pólya (1974).

En conclusión. La resolución de problemas es un proceso de meta cognición permanente desde su planificación hasta su evaluación. Al respecto el profesor Efraín Ticona Aguilar sostiene que una sesión de clase debe estar organizada en base a interrogantes, las mismas

que deben estar bien formuladas de tal forma que respondan a las capacidades que se busca desarrollar en el estudiante.

En todo el proceso expuesto hasta aquí es necesario que el docente asuma un papel creativo e innovador para fomentar esa misma cualidad en sus estudiantes, así, la matemática se convertirá en una actividad dinámica y atractiva recurriendo al juego como estrategia importante. Además, las condiciones afectivas entre el estudiante y el docente también cuentan para este fin.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Tabla 5: Plan de acción

PROBLEMA	CATEGORIA DE LA NUEVA PRACTICA PEDAGÓGICA	SUBCATEGORIA DE LA NUEVA PRÁCTICA PEDAGÓGICA	TEORÍAS SUSTENTADORAS DE LA NUEVA PRÁCTICA	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	ESTRATEGIAS/ TÉCNICAS A EMPLEAR
¿Qué estrategias metodológicas debo aplicar en la resolución de problemas Matemáticos de sumas y restas de los Números Naturales en las estudiantes del 3° grado sección " C" de la I.E. N° 82949 " Belén" Cajamarca?	Evaluación	Auto Evaluación Meta cognición	Evaluación constructivista: Estudiante y profesora reflexionan sobre sus aprendizajes	Para lograr la resolución de problemas aditivos: utilice diversos recursos del contexto como, por ejemplo: láminas, juegos lúdicos, material concreto, material estructurado para tal fin realizaré 10 sesiones de aprendizaje con mis estudiantes. En ese sentido, determinaré el grado de efectividad de la estrategia en el proceso enseñanza y aprendizaje. La aplicación del método que está sustentada en la Teoría de Jean Piaget, en los enfoques de la interculturalidad Enfoque centrado en la resolución de problemas. Metodología	Participación activa de las niñas y mi persona. Estrategias: Comprender el problema. Plantear una estrategia. Aplicar la estrategia. Comprobar
	Estrategias	Comprender el problema. Plantear una estrategia. Aplicar la estrategia. Comprobar el resultado.	Método de George Pólya		Trabajo personal Trabajo en equipo
	Resolución de problemas	Contextualización	Enfoque cognitivo Enfoque La interculturalidad Enfoque Centrado en la resolución de problemas		-Trabajo personal -Trabajo en equipo -Proceso metodológico para resolver problemas aditivos.
	Medios y material didáctico	Material gráfico (visual): <ul style="list-style-type: none">▫ Láminas▫ Juegos lúdicos▫ Material concreto▫ Material estructurado	El desarrollo cognitivo y su relación con el uso de los materiales educativos (Operaciones concretas 7 a 11 años): Las operaciones mentales se llevan a cabo sobre la base de objetos concretos.		-Previsión de los materiales del contexto -Obtención de los materiales del contexto -Manejo adecuado del material -Aplicación adecuada de los materiales contextualizados

PLAN DE RECONSTRUCCIÓN

Tabla 6: Plan de reconstrucción

SESIONES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVAS	PRODUCTO DE LAS SESIONES	LOGROS DE MI PRÁCTICA PEDAGÓGICA
N° 01 "Jugando a la compra y venta resolvemos problemas"	Resuelve problemas aplicando técnicas operativas de adición y sustracción a partir de compra y venta.	Analizan y resuelven problemas aditivos en una ficha práctica.	Aplican estrategias de G, Pólya en la resolución de problemas de compra y venta. Analiza y resuelve problemas de adición y sustracción de NN de su contexto.
N°2 " Las operaciones combinadas en la resolución de problemas"	-Se organizan para realizar una competencia en la resolución de problemas con operaciones combinadas y colorean un dibujo de acuerdo a una consigna.	Resuelven problemas aplicando los cuatro pasos del método de G. Pólya, en una ficha de aplicación.	•Resuelven con precisión problemas con operaciones combinadas de NN. Aplican estrategias de G, Pólya-Elaboran creativamente problemas de cambio con operaciones combinadas.
N°3 "Crean y resuelven problemas a partir de un gráfico"	Crean y resuelven problemas aplicando técnicas operativas de adición y sustracción a partir de gráficos. .	Crean y resuelven problemas del contexto en una ficha, aplicando la metodología de Pólya.	-Crea y resuelven problemas aditivos de su contexto, aplicando la metodología de G Pólya.
N°4 "Resolvemos problemas con operaciones combinadas utilizando las técnicas aditivas"	•Dialogan sobre el texto leído. Realizan la comprensión lectora literal y resuelven problemas en una ficha de aplicación.	Resuelven problemas de la pág.167 de su libro de matemáticas del MED.	Resuelve problemas aplicando la operaciones de +, y - contextualizados, utilizando el método de G. Pólya.
N°5 Resuelven problemas a partir de una situación problemática."	La docente orienta el aprendizaje diciéndoles que han llegado a la respuesta y la representan en el papelote y exponen	Representa Gráficamente y simbólicamente problemas aditivos en una ficha d aplicación.	Resuelve problemas de adición y sustracción aplicando el método de Pólya contextualizados.
N°6 "Jugando resolvemos problemas con Fracciones homogéneas aplicando la técnica aditiva"	Utilizamos el patio de la institución educativa para realizar una dinámica mar y tierra.	Mediante la ficha de aplicación resuelven problemas con decimales, aplicando el método	A partir de la estrategia jugando resuelvo problemas con fracciones homogéneos contextualización y formulación de problemas matemáticos.

N° 7 Resuelven problemas con gráficos de barras.	Empleamos instrumentos y construimos gráficos de barras a partir de una situación problemática	Resuelven problemas de su contexto en una ficha de aplicación.	Resuelven problemas con gráficos de barras. Aplicando la metodología de George Pólya
N°8 " Que genios somos resolviendo problemas con ecuaciones"	Utilizamos material concreto para resolver problemas contextualizados con ecuaciones.	Convierten las proposiciones verbales a	Formulan problemas según su contexto aplicando ecuaciones. Teniendo en cuenta el método G Pólya.
N°9 Resolvemos problemas con números decimales a partir de un gráfico.	Observamos cajitas de fósforos y descubren el peso de cada caja y del palito de fósforo.	Resuelven problemas con decimales contextualizados aplicando las estrategias de G,	Crean y resuelven problemas según su contexto aplicando decimales.
N°10 "Resolvemos problemas con áreas y perímetros de regiones planas.	Empleamos instrumentos de medida y construimos figuras geométricas	Mediante la ficha de aplicación resuelven problemas con perímetros, aplicando el método	A partir de la estrategia midiendo el patio de la institución educativa permite la contextualización y formulación de problemas matemáticos

FUENTE: Construcción del equipo de especialistas del módulo de investigación Acción III. PRONOCAP 2013 –UNC.

CRONOGRAMA

Tabla 7: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS																
	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOV
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1
1. Planificación y elaboración del Plan	■																
2. Diseñar sesiones de aprendizaje de									■					■			
3. Diseñar instrumentos de					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4. Ejecución de sesiones																	
Sesión N° 1					■												
Sesión N° 2						■											
Sesión N° 3							■										
Sesión N° 4									■								
Sesión N° 5										■							
Sesión N° 6											■						
Sesión N° 7													■				
Sesión N° 8														■			
Sesión N° 9															■		
Sesión N° 10																	■
5. Aplicación de instrumentos					■	■	■		■	■	■		■	■	■		■
6. Registro de información																	
7. Procesamiento de información de los Registros de información y otros																	■
8. Evaluación de resultados						■					■			■	■	■	■

FUENTE: Construcción del equipo de especialistas del Módulo de Investigación Acción II. PRONAFCAP 2013- UNC.

Tabla 8: Criterios e indicadores para el seguimiento y evaluación de la propuesta pedagógica

Nº	ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA	CRITERIOS	INDICADORES
1	1. Planificación y elaboración del Plan	Se basa en la problemática detectada de mi P.P.	Elabora el Plan de Acción innovador de manera consistente y factible.
2	2. Diseñar sesiones de aprendizaje de manera contextualizada	Las sesiones de aprendizaje tienen características innovadoras.	Las sesiones de aprendizaje tienen secuencia lógica y están contextualizadas.
3	3. Diseñar instrumentos de registro de información	Los instrumentos responden a las características de la investigación acción.	Diseña instrumentos de registro de información en base a un método cualitativo.
4	4. Ejecución de sesiones de aprendizaje:	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Resuelve problemas reales a partir de compra y venta.
	Sesión N° 1 "Jugando a la compra y venta resolvemos problemas"	Capacidad e interés para resolver problemas.	Aplica la estrategia relacionado con la secuencia lo que comprueba resultados.
5	Sesión N° 2 " Las operaciones combinadas en la resolución de problemas"	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Lee con atención y comprende el problema
		Capacidad e interés para resolver problemas con operaciones combinadas de suma y restas.	Traza un plan para resolver el problema.
6	Sesión N° 3 "Crean y resuelven problemas a partir de un gráfico"	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Plantea problemas reales a partir de un gráfico que observa.
		Crean y resuelven problemas a partir de gráficos.	Aplica la estrategia relacionada con la secuencia lo que comprueba resultados.
	Sesión N° 4 "Resolvemos problemas con operaciones combinadas utilizando las técnicas aditivas"	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Resuelven problemas contextualizados aplicando operaciones combinadas de números
		Resuelven problemas con operaciones combinadas utilizando los signos de agrupación.	Busca estrategias para hallar la solución aplicando los signos de agrupación.
8	Sesión N° 5	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Visita los mercados de su comunidad, crean y resuelven problemas de su contexto.

	Resuelven problemas a partir de una situación problemática.	Valora los mercados de su localidad.	Traza un plan para resolver el problema.
9	Sesión N° 6 "Jugando resolvemos problemas con Fracciones homogéneas aplicando la técnica aditiva	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Efectúa problemas reales a partir de un gráfico que observa
		Relacionan la forma numérica de las fracciones con su representación gráfica.	Aplica la estrategia relacionada con la secuencia lo que comprueba resultados
10	Sesión N° 7 Resuelven problemas con gráficos de barras	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Elabora tablas de doble entrada a partir de un problema dado.
		Demuestra una actitud por los diagramas de barras y la resolución de problemas a partir del gráfico en una ficha de aplicación.	Aplica la estrategia relacionada con la secuencia lo que comprueba resultados.
11	Sesión N° 8 Que genios somos resolviendo problemas con ecuaciones	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Aplica las ecuaciones de primer grado en la resolución de problemas de la vida real en una práctica dirigida.
		Capacidad e interés para resolver problemas con ecuaciones de las formas: $x + a = b$ y $x - a = b$ en una ficha de	Resuelve problemas de ecuaciones aplicando el material entregado por la docente.
12	Sesión N° 9 Resolvemos problemas con números decimales a partir de un gráfico.	Responsabilidad y preparación en el diseño de la estrategia.	Formula problemas a partir de un gráfico con números decimales.
		Capacidad e interés para la resolución de problemas aditivos	Aplica estrategias propias al resolver problemas con decimales.
13	Sesión N° 10 "Resolvemos problemas con áreas y perímetros de regiones	Responsabilidad en el diseño de la estrategia.	Resuelve problemas de su contexto aplicando áreas y perímetros.
		Capacidad e interés para resolver problemas con áreas y perímetro de polígonos.	Resuelve problemas de áreas con figuras geométricas (cuadrado, rectángulo, triángulo).
14	4. Aplicación de instrumentos	Instrumentos con validez y confiabilidad investigativa	Aplico de manera responsable los instrumentos de registro de información de acuerdo al objeto de estudio

15	6. Registro de información.	Ética y responsabilidad para registrar información de la PP.	Registro información relevante de la reconstrucción de la propuesta pedagógica
16	7. Procesamiento de información de los Registros de información y otros	Utiliza métodos para registrar y procesar la información.	Proceso información pertinente e importante mediante acciones de sistematización.

FUENTE: Elaboración de la investigadora (2013)

EVALUACION DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA

Descripción de las acciones pedagógicas desarrolladas.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se procedió a realizar diferentes pruebas y estrategias de recojo de información, que las describiremos más adelante, luego se procederá a interpretar y sistematizar los logros en cuanto a la resolución de problemas matemáticos de las estudiantes del tercer grado "C" de la Institución Educativa N° 82949, Belén de Cajamarca.

a). Utilización de material concreto para la resolución de problemas de sumas y restas: Se procedió en cada sesión a entregar material concreto para trabajar los contenidos de las sesiones de aprendizaje y mediante esto desarrollar los tres pasos: Manipulación del material, luego se procede a graficar y por último hacer la simbolización de los mismos.

Figura 5: Utilización de material concreto para la resolución de problemas de sumas y restas



Niñas utilizando material concreto, para la resolución de problemas matemáticos de sumas y restas. A continuación, lo que se hizo fue la comparación y además se procedió a formular operaciones matemáticas de sumas y restas, teniendo en cuenta siempre la aplicación de la estrategia del Método de George Pólya, los mismos que son:

- ✓ Comprender el problema.
- ✓ Elaborar una estrategia.
- ✓ Ejecutar la estrategia.
- ✓ Mirar atrás.

La estrategia innovadora aplicada está sustentada en las teorías explícitas de Jean Piaget y Vygotsky en el enfoque matemática para la vida o experiencias directas y principios.

b). Aplicación de Fichas de Observación: Es un documento mediante el cual es posible tener toda la información posible de algún tema en particular que puede ser la información sobre alguien o algo, esta obtención de datos son el resultado de la observación. Se considera que una ficha de observación puede durar gran o corta cantidad de tiempo.

Generalmente las características que posee una ficha de observación se llegan a determinar a través de la observación del área, el desempeño el tiempo y las variables.

Aplicación de la ficha de observación. En todas las sesiones se utilizó como técnica, la observación, ya que es muy necesario e indispensable para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje en el que hacer educativo, y como instrumento la ficha de observación. Por lo tanto, en mi trabajo se dio el método de investigación acción.

En las 10 sesiones se procedió a desarrollar las sesiones plasmadas y al final de la clase se aplica el llenado de las fichas de observación de acuerdo a los objetivos de la presente investigación.



Figura 6: Aplicación de Fichas de Observación

e). Diario de Campo: Es un instrumento utilizado por todo investigador para apuntar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados. En ese sentido el diario de campo es una herramienta que permite sistematizar las experiencias para luego analizar los resultados. Tiene cuatro características fundamentales:

- ✓ Desarrolla la capacidad de observación generando así un pensamiento reflexivo.
- ✓ En la enseñanza da inicio de un proceso de investigación - acción.
- ✓ Es funcional, ya que nos sirve como medio evolutivo de un contexto.
- ✓ Facilita la toma de decisiones.

El diario de campo sirve para identificar el nivel y desarrollo del sentido crítico de cada estudiante y posibilita en áreas de la formación, crea estrategias que favorezcan el análisis profundo de las situaciones y ayuda en la toma de decisiones.



Figura 7: Diario de Campo

Llenado de los diarios de campo, se lo hacía luego de concluida la clase.

Al final de cada sesión de clase se procedía a llenar el diario de campo el cual consistía en detallar todos los sucesos y hechos desarrollados en la clase, como motivación, aprendizaje de los temas expuestos,

reforzamiento a los estudiantes que no tenían claro el desarrollo del tema, también el comportamiento de los estudiantes si no lo tenían claro se procedía a leer y establecer correctamente las normas de convivencia, también se tomaba nota acerca del aprovechamiento y dificultades acerca de la resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

d). Aplicación de Prácticas Calificadas: Es un instrumento de calificación en el cual se determina el grado de aprovechamiento de los conocimientos impartidos durante la clase, la misma que se establece colocando una calificación cualitativa ya que actualmente se lo hace mediante la calificación en letras más no en números.

Figura 8: Aplicación de Prácticas Calificadas



Aplicación de la práctica calificada, al final de cada sesión de clase se les aplicaba la práctica calificada cualitativa a cada niña para luego poder establecer el grado de aprendizaje significativo de los estudiantes.

Figura 9: Participación de los padres en el proceso de enseñanza aprendizaje de las estudiantes.



Análisis e interpretación de los resultados por categorías y subcategorías.

El método de triangulación consiste en el empleo de distintas estrategias de recogida de datos. Su objetivo es verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones.

El principal objetivo de todo proceso de triangulación es incrementar la validez de los resultados de una investigación mediante la depuración de las deficiencias intrínsecas de un solo método de recogida de datos y el control del sesgo personal de los investigadores. De este modo

puede decirse que cuanto mayor es el grado de triangulación, mayor es la fiabilidad de las conclusiones alcanzadas.

Luego de programar y aplicar la sesión de aprendizaje, se procedió a aplicar la ficha de observación, y la práctica calificada, seguidamente se dio el llenado del diario de campo, una vez obtenidos estos datos en este capítulo se va a proceder a analizar e interpretar los resultados con el método de triangulación como los mostramos a continuación:

Sesiones de Aprendizaje:

Tabla 9 Sesiones de Aprendizaje y sus respectivos temas, para los estudiantes

Sesiones de Aprendizaje	Temas
* Sesión de Aprendizaje 01	Jugando a la compra y venta resolvemos Problemas.
* Sesión de Aprendizaje 02	Resuelve problemas con operaciones Combinadas
* Sesión de Aprendizaje 03	Crean y resuelven problemas a partir de un gráfico.
* Sesión de Aprendizaje 04	Nos divertimos hallando los sumandos perdidos.
* Sesión de Aprendizaje 05	Resuelven problemas a partir de una situación Problemática
* Sesión de Aprendizaje 06	Jugando resolvemos problemas con Fracciones.
* Sesión de Aprendizaje 07	Resuelven problemas con gráficos de barras.
* Sesión de Aprendizaje 08	Que genios somos Resolviendo problemas con Ecuaciones.
* Sesión de Aprendizaje 09	Resolución de problemas con números decimales a Partir de un gráfico
* Sesión de Aprendizaje 10	Resolvemos problemas con áreas y perímetros de Regiones planas

En la presente tabla podemos apreciar la secuencia de Sesiones de Aprendizaje (10), con sus respectivos temas (10), los cuales se desarrollaron desde Julio hasta Setiembre del año

2013, con las estudiantes del tercer grado "C" de la Institución Educativa 82949, Belén - Cajamarca, siempre teniendo en cuenta la aplicación de los cuatro pasos del método de George Pólya (1. Comprender el problema, 2. Elaborar una estrategia, 3. Ejecutar la estrategia; 4. Mirar atrás), en el presente trabajo de investigación.

Resultado de las Fichas de Observación:

Tabla 10: Total de estudiantes: 38, del Tercer Grado "C" de la Institución Educativa Institución Educativa 82949, Belén - Cajamarca.

Sesión de Aprendizaje	A	B	C
Sesión 1	18	8	12
Sesión 2	20	7	11
Sesión 3	22	10	6
Sesión 4	22	8	8
Sesión 5	25	6	7
Sesión 6	28	4	6
Sesión 7	28	5	5
Sesión 8	26	6	6
Sesión 9	25	7	6
Sesión 10	28	6	4

En la presente tabla vemos la secuencia de Sesiones de Aprendizaje, con los resultados de las fichas de observación y practicas calificadas, donde podemos apreciar a lo largo de las secuencias el logro de los alumnos, el cual se lo califico mediante letras, lo que indica que la cantidad de estudiantes que obtuvieron la calificación A, son los estudiantes logrados, los que obtuvieron el calificativo B, son los alumnos por lograr, y los estudiantes con calificativo C son alumnos en inicio de logro.

También cabe resaltar el logro de calificaciones en la secuencia del dictado de las sesiones educativas, como se puede apreciar en la primera sesión se obtuvo un calificativo el cual es bajo o de inicio, y a partir de la sexta sesión se puede ver que las calificaciones y niveles de logro se estabilizan y se mantienen lo que indica que el método aplicado de George Pólya (1. Comprender el problema, 2. Elaborar una estrategia, 3. Ejecutar la estrategia; 4. Mirar atrás) funcionó, con respecto a la primera sesión, indicando el logro del equilibrio en el aprendizaje producto de la regularidad del estudio, asistencia y constancia de los estudiantes en las sesiones 6 a la 10.

Tabla 11: Comparación entre la primera y última sesión de aprendizaje, con las estudiantes del Tercer Grado "C" de la Institución Educativa N° 82949 Belén - Cajamarca.

Comparación entre la primera y última sesión			
Sesión de Aprendizaje	A	B	C
1. Sesión	18	8	12
10. Sesión	28	6	4

En esta tabla podemos ver el resultado de las Fichas de Observación aplicadas a las 38 estudiantes, del Tercer Grado "C" de la Institución Educativa N° 82949 Belén – Cajamarca, en donde se ve el resultado en la primera sesión fue de 18 estudiantes con calificativo A, 08 estudiantes con calificativo B y 12 estudiantes con calificativo C, mientras que en la última sesión se tiene los siguientes resultados: 28 estudiantes con calificativo A, 06 estudiantes con calificativo B y 04 estudiantes con calificativo C.

Ya transformándolo a porcentajes diríamos que en la primera sesión y luego de la aplicación de todas las sesiones de aprendizaje y la aplicación de la práctica calificada el 47% de los estudiantes obtienen Calificativo A, respecto a la última sesión que obtuvieron este calificativo un 74 %, lo mismo ocurre con los estudiantes que obtuvieron el calificativo B de un 21% al

inicio se bajó a un 16% al final, y los estudiantes que obtuvieron el calificativo C de un 32 % al inicio se bajó a 11 % al final de las sesiones, lo que indica que se logró en un buen porcentaje el grado de avances y aprovechamiento de conocimientos, lo que indica que si funciono la aplicación de George Pólya.

En el caso de los estudiantes que obtuvieron la Calificación A se tiene un logro 26 % entre la primera y la última sesión de aprendizaje, en el caso de los estudiantes que tienen la Calificación B vemos que se bajó en 5% y en el caso de los estudiantes con calificación C se logró bajar un 21% respecto a la primera sesión de aprendizaje.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el presente trabajo de investigación, haber analizado e interpretado los resultados obtuve las siguientes conclusiones, que se detallan a continuación:

1. Se mejoró la práctica pedagógica, así lo demuestran los avances en relación a los calificativos que obtuvieron las estudiantes, a lo largo de la implementación de las 10 sesiones de aprendizaje para lo cual se aplicó la estrategia investigación - acción y el método de George Pólya.
2. Se reconstruyó la práctica pedagógica relacionada a la resolución de problemas de sumas y restas, donde se pueden ver resultados de 38 estudiantes, del Tercer Grado "C" de la Institución Educativa N° 82949 Belén - Cajamarca, en donde el resultado en la primera sesión fue de 18 estudiantes con calificativo A, 08 estudiantes con calificativo B y 12 estudiantes con calificativo C, mientras que en la última sesión se tiene los siguientes resultados: 28 estudiantes con calificativo A, 06 estudiantes con calificativo B y 04 estudiantes con calificativo C.
3. Se aplicó estrategias didácticas en el quehacer pedagógico relacionado a la resolución de problemas matemáticos mediante el análisis categorial textual, en donde se tuvo un avance de los estudiantes que obtuvieron la Calificación A se tiene un logro 26 % entre la primera y la última sesión de aprendizaje, en el caso de los estudiantes que tienen la Calificación B vemos que se bajó en 5% y en el caso de los estudiantes con calificación C se logró bajar un 21% respecto a la primera sesión de aprendizaje.

4. Se implementó y evaluó la validez y la aplicabilidad del plan de acción en la práctica pedagógica por lo que se dio la mejoría en cuanto a la capacidad de resolución de problemas matemáticos de las estudiantes, por lo que concluimos que el método de George Pólya es determinante en el logro de las estudiantes del tercer grado "C" de la Institución 82949 - Cajamarca.
5. Se sustentó los cambios de conocimiento de los alumnos desde el proceso de deconstrucción hasta la reconstrucción con lo cual se determinó que es significativo el avance y por lo tanto se puede decir que si funcionó la aplicación del método de George Pólya.

11.2. RECOMENDACIONES

1. A los gestores y administradores, de la institución educativa incluyan en sus planificaciones anuales el método de George Pólya, ya que se demostró su eficacia y efectividad, contribuyendo significativamente en la resolución de problemas aditivos en las alumnas.
2. A los docentes de Matemática utilicen como herramienta el método de George Pólya para facilitar la resolución de problemas matemáticos, para que las alumnas puedan responder a las preguntas formuladas en el área de matemática con relación a la adición, despertando su interés por la práctica constante.
3. A los padres de familia, incentivar a sus menores hijas para que en la resolución de tareas de matemática utilicen el método de George Pólya, creando un ambiente favorable en el que su menor hija experimente la suficiente confianza en sí mismo, y pueda realizar en la resolución de un problema y que satisfactoriamente logre un avance significativo.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, B., Illanez, L., & Zuñiga, L. (2016). Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. En B. Aguilar, L. Illanez, & L. Zuñiga, *Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas*. (págs. 1363-1371). México: Clame.
- Bojórquez, I. (2005). *Didáctica General Modernos métodos y técnica de enseñanza aprendizaje*. Lima: Abedul.
- Chacel, R., & Pólya, G. (2013). *Estrategias de Pólya*. Obtenido de http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Pólya.pdf
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Navarra: Castruera.
- García, M., Moreno, E., & Zavaleta, P. (2016). *Método de Pólya para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de sexto grado en la institución educativa experimental Rafael Narvaez Cadenillas, Trujillo 2016*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Guevara, E. (2017). *Estrategia de Pólya en la solución de problemas matemáticos en alumnos de secundaria de las instituciones educativas de Acolla*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro.
- Hidalgo, M. (2007). *Metodología de Enseñanza – Aprendizaje*. Lima: Palomino eirl.
- Mendes, A., & Torres, A. (2017). *Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Pólya en estudiantes de 2º grado “B” de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” – UGEL 07 – San Luis*. Lima: Escuela de posgrado Universidad César Vallejo.
- Miranda, A. F. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas Un enfoque evolutivo*. Málaga: Aljibe.
- Motta, J. (2017). *La proporcionalidad en la solución de problemas de medición, variación y aleatoriedad*. Caldas: Universidad Nacional de Colombia.
- Pólya, G. (1974). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Programa de Evaluación de la Educación Básica, C. (1 de Febrero de 2019). *Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior*. (M. d. Colombia, Ed.)

Restrepo, B. (2011). *Investigación en Acción*. Medellín Colombia: Corporación Educación Solidaria.

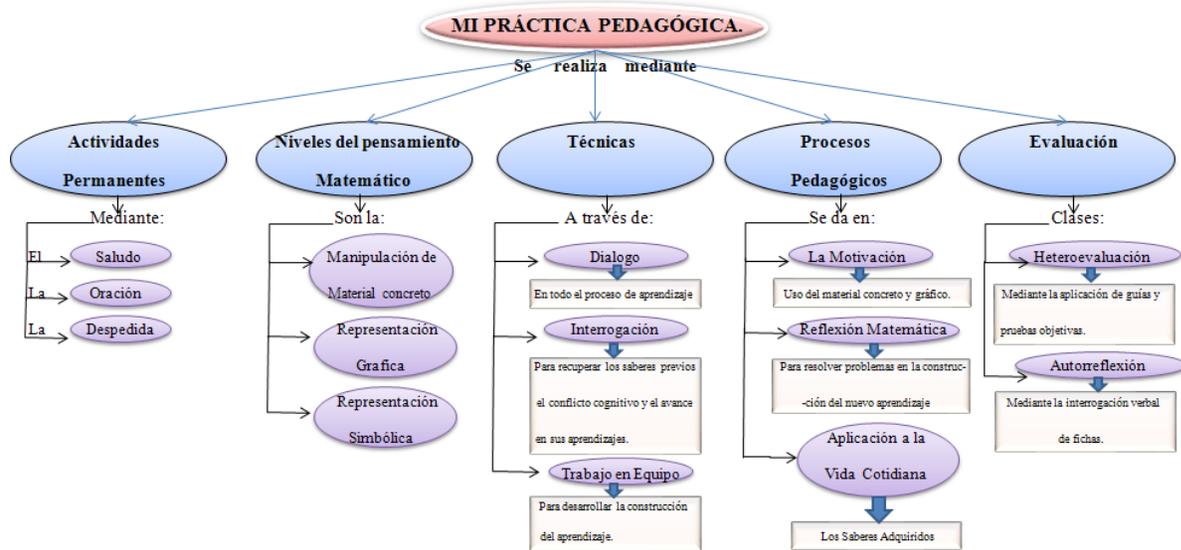
Tello, J. (2015). *Método Pólya y su influencia en el aprendizaje de resolución de situaciones problémicas en el área de matemática de los estudiantes de 5° gr. de la I. E. N° 10283, El Lirio - Cutervo, 2014.* . Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

Vila, C. (2005). *Matemáticas para aprender a pensar.* . Madrid: Ediciones NARCEA S.A.

ANEXOS/APENDICES

ANEXO N° 1

Figura 10: MAPA CONCEPTUAL DE LA DECONSTRUCCIÓN DE MI PRÁCTICA PEDAGÓGICA



Entre las teorías implícitas se ha considerado los siguientes: Teorías Implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje: la directa, la interpretativa y la constructiva.

ANEXO N° 2

Tabla 12: MATRIZ RELACIÓN ENTRE CATEGORÍAS, SUB CATEGORÍAS Y SOPORTE TEÓRICO DE LA DECONSTRUCCIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

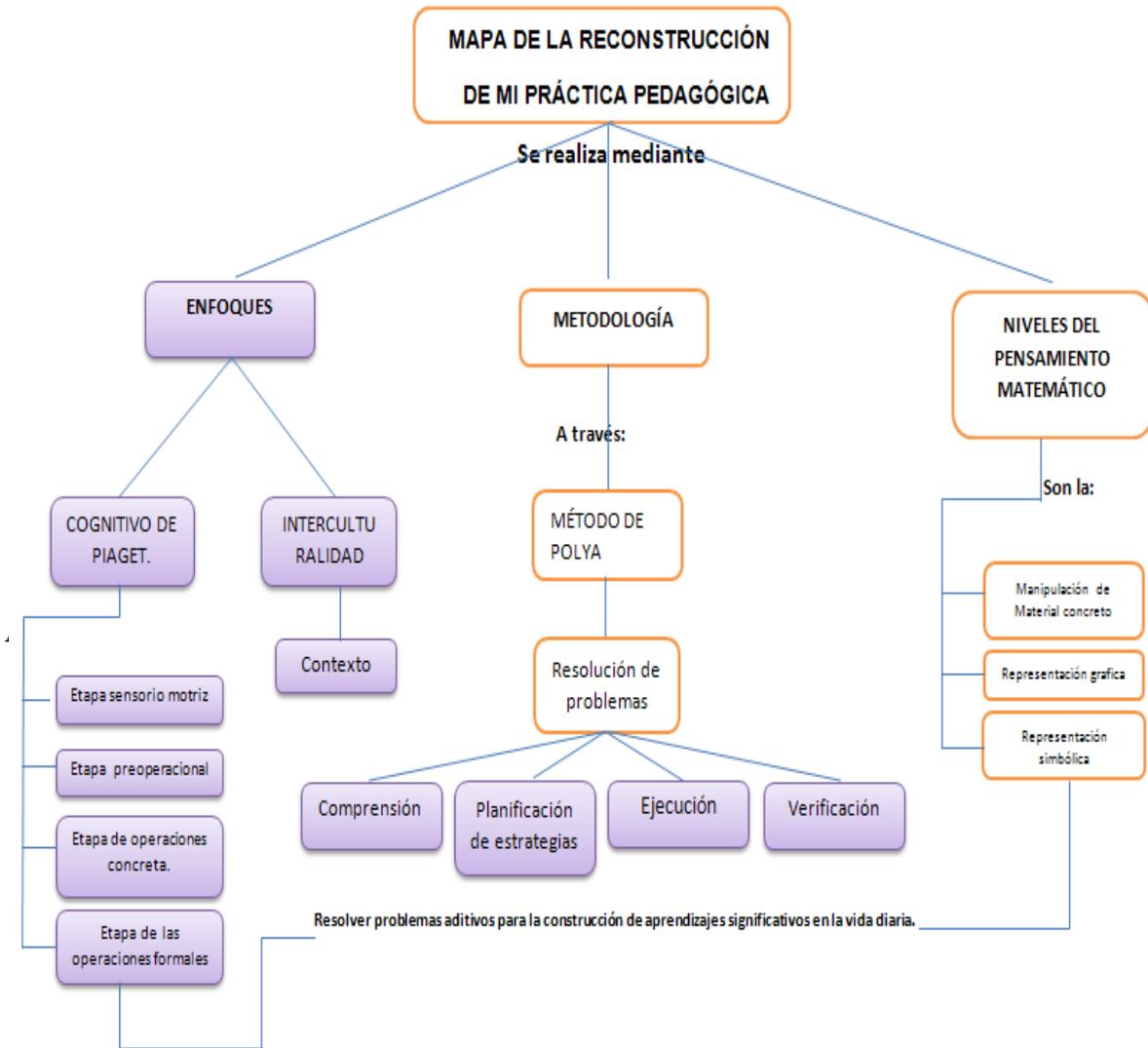
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	SOPORTE TEÓRICO (Teorías implícitas)	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Actividades permanentes	saludo	enseñanza y el aprendizaje: la directa, la	Trato con respeto a las estudiantes	
	oración			
	despedida			

Nivel del pensamiento matemático	Manipulación de material concreto	interpretativa y la constructiva	Uso de material apropiado	Escaso uso de material concreto para desarrollar la primera fase del pensamiento lógico matemático.
	Representación gráfica		Facilidad para la representación gráfica y simbólica	Desconocimiento en la aplicación de procesos didácticos.
	Representación simbólica			
Procesos pedagógicos	motivación		Las sesiones de aprendizaje se desarrollan con una motivación permanente donde creo las condiciones, que despierten el interés de las estudiantes por su aprendizaje.	Algunas sesiones se realizan sin motivación.
	Reflexión matemática			Desconocimiento en la aplicación de procesos didácticos.
	Reflexión a la vida cotidiana			
evaluación	Heteroevaluación		Casi siempre se promueve la autoreflexión de los aprendizajes de las estudiantes	En las sesiones se promueve la metacognición con las estudiantes.
	autoreflexión			

FUENTE: Diarios de campo

ANEXO N° 3

Figura 11: MAPA CONCEPTUAL DE LA RECONSTRUCCIÓN DE MI PRÁCTICA PEDAGÓGICA



ANEXO N° 4

Tabla 13: PROPUESTA DE RECONSTRUCCIÓN Y SUS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

CATEGORÍAS	SUB CATEGORÍAS	SOPORTE TEÓRICO ¿Cuáles son las teorías que sustentan mi práctica pedagógica? (reconstrucción y que aportan- solo copiar algunas ideas cortas de las teorías y enfoques)	PROPUESTA DE RECONSTRUCCIÓN
Evaluación	Auto evaluación Meta cognición	Evaluación constructivista: Estudiante y profesora reflexionan sobre sus aprendizajes	Aplicación de nuevas estrategias metodológicas para el desarrollo de la competencia: actúa y del área de matemática. Participación activa de las niñas y mi persona.
Estrategias	Comprende el problema. Plantear una estrategia. Aplicar la estrategia. Comprobar el resultado.	Método de George Pólya	Estrategias: Comprender el problema. Plantear una estrategia. Aplicar la estrategia. Comprobar el resultado. Trabajo personal
Resolución de problemas	Contextualización	Enfoque cognitivo Enfoque	Trabajo en equipo

		La interculturalidad Enfoque Centrado en la resolución de problemas	Proceso metodológico para resolver problemas aditivos.
Medios y material didáctico	Material gráfico (visual): Láminas Juegos lúdicos Material concreto Material estructurado	El desarrollo cognitivo y su relación con el uso de los materiales educativos (Operaciones concretas 7 a 11 años): Las operaciones mentales se llevan a cabo (Operaciones concretas)	Previsión de los materiales del contexto Obtención de los materiales del contexto Manejo adecuado del material Aplicación adecuada de los materiales contextualizados

FUENTE: sesiones de aprendizaje

Cajamarca, octubre de 2021

Etelvina Pérez Lucano
Participante del programa

Dr. Jorge Tejada Campos
Asesor



Repositorio Digital Institucional

Formulario de Autorización

1. Datos del autor:

Nombre y Apellidos: Etelvina Pérez Lucano

DNI /Otros N°: 26723750

Correo electrónico: eteperez1@gmail.com

Teléfono: 976108033

2. Grado, título o Especialización

Bachiller Título Magister Doctor Segunda Especialidad

3. Tipo de investigación¹:

Tesis Trabajo Académico Trabajo de Investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Título: APLICACIÓN DEL MÉTODO PÓLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS EN LAS ALUMNAS DEL TERCER GRADO, SECCIÓN "C", INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 82949 "BELÉN", CAJAMARCA.

Asesor: Dr. Jorge Tejada Campos

Año: 2014

Escuela Académica/ Unidad: ESCUELA PROFESIONAL DE PERFECCIONAMIENTO DOCENTE – FACULTAD DE EDUCACIÓN.

4. Licencias

a) Licencia Estándar:

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de Investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

¹Tipos de Investigación:

Tesis: Para Título Profesional, Maestría, Doctorado y Programas de Segunda Especialidad.

Trabajo Académico: Para Programas de Segunda Especialidad.

Trabajo de Investigación: Para Bachiller y Maestría.

Trabajo de Suficiencia Profesional: Proyecto profesional, Informe de experiencia profesional.



Universidad Nacional de Cajamarca

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por la Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

Facultad de Educación

Pabellón 1G-202 Ciudad Universitaria.

Teléfono: 365847

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN COMUNICACIÓN, MATEMÁTICA Y CIENCIA NIVEL DE EDUCACIÓN PRIMARIA 2012-2014-MODALIDAD VIRTUAL

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 10:00 horas del día viernes 01 de octubre del 20 21; se reunieron en la sala virtual del link meet.google.com/xck-yrko-zcj, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Investigación, integrado por:

1. Presidente: Docente [Dr. César Enrique Alvarez Iparraguirre](#)
2. Secretario: Docente [M.Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea](#)
3. Vocal: Docente [Mg. Segundo Florencio Velásquez Alcántara](#)

Y en calidad de Asesor: Docente [Dr. Jorge Tejada Campos](#)

Con el fin de evaluar la sustentación del Trabajo de Investigación titulado:

APLICACIÓN DEL MÉTODO PÓLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS EN LAS ALUMNAS DEL TERCER GRADO, SECCIÓN "C", INSTITUCIÓN EDUCATIVA Nº 82942 "BELÉN", CAJAMARCA

Presentado (a) por: [ETELVINA PÉREZ LUCANO](#), con la finalidad de obtener el Título Profesional de Segunda Especialidad en Comunicación, Matemática y Ciencia-Nivel de Educación Primaria.

El presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido del trabajo de Investigación Acción Pedagógica y luego de la deliberación respectiva, el trabajo de Investigación se considera:

APROBADO (X) **OBSERVADO ()** , con el calificativo de: *Quince (15)*
(Letras) (Número)

Acto seguido, el señor presidente del Jurado Evaluador, anunció públicamente, el resultado obtenido por el/la sustentante.

Siendo las 12:00 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, de 01 de octubre del 20 21

.....
Presidente

.....
Secretario

.....
Vocal



Universidad Nacional de Cajamarca

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Av. Atahualpa N° 1050

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (dd/mm/aa):

No autorizo

b) Licencias Creative Commons²:

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí autorizo el uso comercial y las obras derivadas de mi trabajo de investigación.

No autorizo el uso comercial y tampoco las obras derivadas de mi trabajo de investigación.



Firma

22/11/2021

Fecha

² Licencias Creative Commons: Las licencias Creative Commons sobre su trabajo de investigación, mantiene la titularidad de los derechos de autor de ésta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de ésta, siempre y cuando reconozcan la autoría correspondiente. Todas las licencias Creative Commons son de ámbito mundial. Emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales. En consecuencia, goza de una eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.