

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN – MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA
FAREM – MATAGALPA



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN FÍSICA - MATEMÁTICA**

Tema

Modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso enseñanza- aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, departamento de Matagalpa, municipio Matagalpa, primer semestre 2016.

Autores

Br. Ruth Janeth Alcántara Siles
Br. José Bismarck Alcántara Siles

Tutora

Msc. Nesly Laguna Valle

Agosto, 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN – MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA
FAREM – MATAGALPA



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN FÍSICA - MATEMÁTICA**

Tema

Modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso enseñanza- aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, departamento de Matagalpa, municipio Matagalpa, primer semestre 2016.

Autores

Br. Ruth Janeth Alcántara Siles
Br. José Bismarck Alcántara Siles

Tutora

Msc. Nesly Laguna Valle

Agosto, 2016

TEMA

Modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, departamento de Matagalpa, municipio Matagalpa, primer semestre 2016.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
VALORACION DEL TUTOR.....	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	4
III. JUSTIFICACIÓN.....	7
IV. OBJETIVOS	8
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
VI. MARCO TEÓRICO	10
6.1. Concepto de Enseñanza	10
6.1.1. Principios de la Enseñanza.....	11
6.1.1.1. Principio del carácter Educativo de la Enseñanza.....	11
6.1.1.2. Principio del carácter científico de la enseñanza.....	12
6.1.1.3. Principio de asequibilidad.....	12
6.1.1.4. Principio de la sistematización de la enseñanza.....	13
6.1.1.5. Principio de la relación entre la teoría y la practica.....	14
6.1.1.6. Principio consciente y activo del alumno.....	14
6.1.1.7. Principio de la solides en la asimilación de los conocimientos, habilidades y habitos.....	15
6.1.1.8. Principios de la atención de las diferencias individuales, dentro del carácter colectivo del proceso colectivo.....	15
6.1.1.9. Principio del carácter audiovisual de la enseñanza.....	16
6.2. Concepto de Aprendizaje.....	17
6.2.1. Tipos de aprendizaje.....	17
6.2.1.1. Aprendizaje por descubrimiento.....	17

6.2.1.2. Aprendizaje por recepción de Ausubel.....	18
6.2.1.3. Aprendizaje memorístico.....	19
6.2.1.4. Aprendizaje mecánico.....	19
6.2.1.5. Aprendizaje significativo.....	20
6.2.1.6. Aprendizaje basado en el uso del problema.....	21
6.3. Concepto de proceso de enseñanza y aprendizaje.....	21
6.3.1. Componentes del proceso enseñanza aprendizaje.....	22
6.3.2. Fases del proceso enseñanza y aprendizaje.....	26
6.3.3. El proceso enseñanza constructivista.....	27
6.3.4. El proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.....	28
6.3.5. El proceso de enseñanza de los números enteros de séptimo grado.....	29
VII. Modelos de resolución de problemas.....	30
7.1. Definición de problema matemático	30
7.1.1. Características de un problema matemático.....	31
7.1.2. Diferencia entre problema y situación problemática.....	31
7.1.3. Habilidades que se desarrollan al resolver situaciones problemáticas.....	32
7.2. Modelos de resolución de problemas	33
7.2.1. Estrategias de solución de problemas de Polya.....	33
7.2.2. Modelos de solución de problemas de Allan Schoenfeld.....	39
7.2.3. Modelos de solución de problemas de Mason.....	42
7.2.4. Modelos de solución de problemas de Miguel de Guzmán.....	44
7.2.5. Enfoque de resolución de problemas propuestos por el MINED.....	47
7.2.6. Comparación de los modelos de resolución de problemas.....	54
VIII. PREGUNTAS DIRECTRICES	56
IX. DISEÑO METODOLÓGICO.....	57
X. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	60

XI. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ABORDAJE DE SITUACIONES PROBLÉMICAS CON NÚMEROS ENTEROS	77
11.1. Introducción	77
11.2. Objetivos	80
11.3. Modelo para el abordaje de situaciones problemáticas	81
11.4. Conclusión de la propuesta.....	95
XII. CONCLUSIONES	96
XIII. RECOMENDACIONES	98
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	99
XV. ANEXOS.....	103
Anexo 1. Encuesta a estudiantes	
Anexo 2: Entrevista a Docentes	
Anexo 3: <i>Guías de Observación</i>	
Anexo 4: Resultado de la entrevista aplicada a docente de Matemáticas, Séptimo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado Palma, Matagalpa-Matagalpa	
Anexo 5: Operacionalización de Variables	
Anexo 6: Base de datos de la encuesta	

DEDICATORIA

A Rebeca de Jesús Siles Blandón y Juan José Alcántara Urbina, nuestros amados padres. Gracias por habernos inculcado siempre al estudio y al progreso.

A nuestros esposos, que de una u otra forma supieron comprender por el tiempo robado y que al dedicarlo a este arduo trabajo se lo afectamos y que no pudimos estar juntos a como se lo merecen.

A nuestras hijas, que son nuestra inspiración y gran parte motivo para ser mejores personas cada día, el espejo principal que ellas tendrán para ser personas servibles a la sociedad.

A nuestras hermanas y hermanos porque nos dieron palabras de aliento y apoyo en lo más que ellos pudieron.

A los maestros de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM Matagalpa, por su incondicional entusiasmo por la educación matagalpina y empeño en nuestro desarrollo profesional, principalmente a MSc. Mayling Vanessa Zamora, que nos motivó en cada ocasión presentada a darle fin a esta carrera y hacer unos maestros con calidez e interés del aprendizaje significativo de nuestros estudiantes.

A nuestros profesores de Primaria, Secundaria y Normal por habernos acompañado durante nuestro proceso de aprendizaje.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, nuestro agradecimiento a Dios que es el Maestro de maestros, y quien nos regaló la oportunidad en el tiempo y la dicha de presentar este trabajo.

A los maestros de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM Matagalpa, por su incondicional entusiasmo por la educación matagalpina y empeño en nuestro desarrollo profesional. Y especialmente a MSc. Nesly Laguna Valle, por su dedicación, paciencia y entusiasmo que le puso en cada asesoría, estimada Maestra gracias por todo el apoyo brindado y por sus valiosas orientaciones durante el desarrollo de esta investigación, quien gentilmente aceptó la dirección de este trabajo.

A todos los que una u otra forma contribuyeron a con su grandioso esfuerzo.

VALORACION DEL TUTOR

Con la monografía que lleva por nombre “Modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso enseñanza- aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, departamento de Matagalpa, municipio Matagalpa, primer semestre 2016” los autores Br. Ruth Janeth Alcántara Siles y Br. José Bismarck Alcántara Siles, culminan sus estudios de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática de la Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa.

Se presenta un informe final que reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua y han cumplido con la metodología propuesta para desarrollar la monografía. La estructura del mismo obedece a lo contemplado en la normativa de la universidad.

Los autores del trabajo de investigación han dado muestra de constancia, disciplina y dedicación por la temática investigada, presentan un tema de interés pedagógico y de actualidad, que servirá en gran manera a estudiantes de las carreras de Matemática y de Física Matemática, así como a los docentes que trabajan impartiendo clases de Matemática.

MSc. Nesly Laguna Valle
Tutora
UNAN – FAREM Matagalpa

RESUMEN

El presente trabajo de investigación detalla la aplicación y análisis de modelos de resolución de problemas, orientada a estimular en los estudiantes de séptimo grado del Instituto Nacional Eliseo Picado Palma el deseo de resolver problemas de números enteros y contribuir que superen las dificultades de análisis, deducción de datos y aplicación de un determinado procedimiento para encontrarle una solución lógica a dichos problemas. El objetivo general es analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros.

Se trabajó con una población de 65 estudiantes, de la cual se seleccionó una muestra aleatoria de 40 estudiantes, se analizaron los datos obtenidos de guías de observación, encuestas y entrevistas. La información se procesó a través de los programas de Excel y SPSS.

Se concluyó que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de números enteros se resuelven problemas adaptados a la vida cotidiana del estudiante y los docentes indirectamente aplican algunas fases de los modelos de resolución de problemas, pero no le especifican al estudiante que modelo, ni fase están aplicando, ellos solucionan los problemas como ejercicios prácticos y rutinarios.

Se recomienda primeramente a los directores, dar talleres a los docentes sobre la aplicación e importancia de los modelos de resolución de problemas en situaciones Matemáticas y a los docentes que se los transmitan a los estudiantes paso a paso, para que se guíen al resolver problemas y estos obtenga un aprendizaje significativo.

I. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es una herramienta pedagógica de gran importancia, dado que, además de permitir al estudiante ejercitarse en el uso adecuado de las operaciones Matemáticas con el fin de dar respuestas a aquello que se le plantea, ayuda a desarrollar la inteligencia al aplicar en ellos los conocimientos adquiridos. De este modo la información pasa a transformarse en conocimientos significativos y organizados.

Sin embargo, la dificultad que tienen los estudiantes en el análisis y aplicación de procedimientos necesarios para resolver un problema, nos motivó a realizar el presente trabajo de investigación, surge a raíz de los experimentos en las aulas de secundaria, al observar que a los estudiantes les falta motivación para resolver problemas de Matemática en general y específicamente, problemas relacionados con números enteros. Están más enfocados a resolver ejercicios rutinarios y mecánicos que se alejan de la estimulación de los procesos cognoscitivos necesarios en estudiantes competitivos.

Es muy importante la labor del docente, estos deben de crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes, deben de aplicar estrategias de enseñanza específicamente en la resolución de problemas para que le provoque al estudiante la participación activa en su proceso de aprendizaje y la motivación para el estudio de la Matemática, en especial en el contenido de los números enteros.

El docente debe ser capaz de desarrollar clases atractivas y dinámicas, dando paso al constructivismo que consiste en guiar al estudiante a su propio conocimiento mediante el uso de actividades novedosas que despierten el interés en ellos, para llegar a un resultado específico en el aprendizaje significativo, estructura de conocimientos que ya existen en la mente del que aprende. Ya que no se puede pasar por alto la experiencia y conocimientos previos que los estudiantes poseen.

Para la enseñanza de la Matemática en secundaria se considera que la resolución de problemas es la etapa más alta del quehacer matemático, por tanto, en el aula como fuera de ella, se les deben de orientar resolver problemas a los estudiantes, porque a través de estos, se logra propiciar la interpretación, el análisis, la reflexión, el razonamiento lógico, el descubrimiento de modelos o patrones de teoremas etc.

Es por ello que consideramos como marco teórico los modelos de resolución de problemas propuestos por George Polya, Allan Schoenfeld, Mason Burton y Stacey Miguel de Guzmán para proponer una situación didáctica que permita establecer un ambiente propicio, donde se pueda conectar los contenidos con los intereses de los estudiantes.

Aquí se destacan dos importantes planteamientos surgidos de estos estudios: El primero se relaciona con el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje en los números enteros y el segundo tiene que ver con la implementación de modelos de resolución de problemas con números enteros.

Algunas preguntas que guían el desarrollo del estudio son: ¿Cómo se desarrolla el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros? ¿Qué elementos de los modelos de resolución de problemas son aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros?, ¿Cómo se relacionan los modelos de resolución de problemas existentes con los aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, al plantear situaciones problémicas?

El objetivo general de este trabajo investigativo es analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con algunos elementos cualitativos, es de tipo descriptiva, para el desarrollo de la investigación se aplicó el método

teórico en el análisis, síntesis, inducción, deducción, concreción, abstracción y comparación de aspectos teórico sobre los modelos de resolución de problemas matemáticos, lo cual facilitó la elaboración del marco teórico y el análisis de los resultados.

El Método Empírico se aplicó para la recolección de datos, para tal fin se utilizaron los siguientes instrumentos: Encuestas dirigida a estudiantes, entrevistas a docentes y Guía de Observación al proceso de enseñanza y aprendizaje de números enteros.

Se trabajó con una población de 65 estudiantes, de ellos tomamos 40 estudiantes como muestra aleatoriamente. Para procesar la información de la encuesta se construirá una base de dato en SPSS.

II. ANTECEDENTES

Los modelos de resolución de problemas es uno de los aspectos de la Matemática de principal importancia en esta disciplina, ya que evidencia la utilidad de la misma, son muchos las teorías al respecto y las investigaciones que hacen referencia a esta temática, a continuación, se citan algunos de los aportes de investigaciones a nivel internacional:

Bahamonde y Vicuña (2011), en la Universidad de Magallanes de Chile, se llevó a cabo una tesis sobre resolución de problemas de Matemática, con el propósito de incrementar los niveles cognitivos de análisis, pensamiento lógico y reflexión en los estudiantes, aumentando su habilidad para resolver problemas en el área de Matemática, se llegó a la conclusión que los estudiantes logran analizar problemas simples, pues los planteamientos de estos concuerdan con sus características de desarrollo, identificar las partes esenciales de cada problema y las relaciones lógicas entre estas, resuelven problemas matemáticos a partir de un plan dado o creado, reflexionan como posible respuesta, elaborando lo más acorde con la pregunta formulada, el aprendizaje asociado a la resolución de problemas se puede lograr usando diversas estrategias focalizadas en el tipo de situación problemática, en su reformulación verbal, o considerando pedagógicamente los principales pasos secuenciados del método de Polya.

En Venezuela, Morales (1998), investigó sobre el efecto de una didáctica centrada en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático de los alumnos de 9o. grado de educación básica, en donde se concluyó que los alumnos del Grupo Experimental no sólo aumentaron significativamente el rendimiento académico, sino que también resultó ser significativamente superior que el Grupo Control en el Postest.

En la UNAN Managua, FAREM Matagalpa, se abordó la resolución de problemas matemáticos en un Seminario de Graduación para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática, como tema general “Modelos de resolución de problemas aplicados en álgebra y funciones, en educación secundaria, departamento de Jinotega y Matagalpa, segundo semestre 2013” algunos de las investigaciones parte de este seminario se detallan a continuación:

Kraudi y Hernández (2013) investigaron sobre los modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza aprendizaje de ecuaciones lineales con una variable, octavo grado, turno matutino, Instituto Nacional La Dalia, municipio Tuma la Dalia, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2013, donde se concluyó que el proceso enseñanza y aprendizaje de ecuaciones lineales con una variable, se desarrolló bajo un enfoque tradicional, Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de ecuaciones lineales con una variable, no se resolvieron problemas de aplicación, debido a que solo se resolvieron ejercicios y que durante el desarrollo del tema de ecuaciones lineales con una variable, no se logró cumplir con la propuesta del Ministerio de Educación, ya que no se resolvieron problemas de aplicación.

Rivera y Altamirano (2013), realizaron una investigación sobre los Modelos de resolución de problemas aplicados en álgebra y funciones, en educación secundaria, departamento de Jinotega y Matagalpa, segundo semestre 2013. En donde se concluyó que los alumnos del Grupo Control demostraron en el Pos test que no tenían dominio del Razonamiento Matemático.

Centeno y Cabezas (2013), investigaron sobre el lenguaje algebraico aplicado en los modelos para la resolución de problemas matemáticos de noveno grado del centro escolar público Molino Sur, Sébaco, Matagalpa, II Semestre. Su objetivo fue analizar la aplicación del lenguaje algebraico en los modelos para la resolución de problemas matemáticos, donde concluyeron que los estudiantes tienen poco

dominio de las propiedades de álgebra, que traducen incorrectamente el enunciado, que tienen ausencia de conocimientos previos, que por estar en una zona rural no cuentan con materiales didácticos, que se está aplicando el enfoque constructivista, pero no lo están desarrollando adecuadamente y que el modelo más apropiado es el de Polya.

En cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros, en la UNAN Managua, FAREM Matagalpa, Cruz y Zelaya (2009) investigaron sobre las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de enseñanza y aprendizajes de los números racionales en el departamento de Jinotega, su objetivo era el análisis de varias estrategias metodológicas que se pueden implementar para el desarrollo de la temática de los números racionales en los estudiantes de primer año de secundaria en el Centro Escolar público José Dolores Estrada en el Municipio de Jinotega. En esta investigación los autores proponen estrategias que se pueden aplicar para enseñar números naturales y así mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Torrez y Cruz (2009) trataron sobre estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los números decimales en estudiantes de primer año turno vespertino del Centro Escolar Público Rubén Darío de la Ciudad de Jinotega durante el segundo semestre 2008. Este trabajo se realizó con el propósito de analizar las estrategias aplicadas en la enseñanza y aprendizajes de los números decimales y proponer acciones para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

III.JUSTIFICACIÓN

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, se presentan muchas dificultades en los estudiantes de secundaria, la cual genera un bajo rendimiento académico y un aprendizaje deficiente, por esta razón se investigó acerca de una problemática que generalmente presentan los estudiantes del séptimo grado, es en cuanto a la resolución de problemas con números enteros, ya que es la etapa más importante en Matemática, y esto desarrolla el razonamiento lógico, imaginativo y creativo en los estudiantes.

Es tarea del docente fomentar el amor hacia la Matemática, plantearle al estudiante situaciones en donde se evidencie la importancia de la asignatura y la aplicación de modelos de resolución de problemas, comenzando por problemas relacionados a la vida cotidiana del estudiante, de aquí la necesidad de utilizar una metodología adecuada para el abordaje de problemas matemáticos.

Los resultados del presente trabajo serán insumos para la comunidad educativa del Instituto Nacional Eliseo Picado, para poder guiar a los docentes y estudiantes en la solución de problemas, resaltar la importancia que estos tienen y como resultado un alto rendimiento académico y un aprendizaje significativo.

La presente experiencia será el punto de partida para continuar los estudios relacionadas a las necesidades didácticas para alcanzar la etapa más alta del quehacer matemático que es la de resolución de problemas en el área de Matemática. Beneficiará a los estudiantes y docentes de Matemática al perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje a partir del análisis y solución de problemas matemáticos relacionados con la vida cotidiana del estudiante.

IV.OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016

Objetivos específicos

1. Describir el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016
2. Identificar los elementos de modelos de resolución de problemas aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016.
3. Relacionar los modelos de resolución de problemas existentes con los aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, al plantear situaciones problémicas, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Matemática es una ciencia muy importante para la formación integral de las personas. Es un área para lograr que los estudiantes formen sus propios conceptos a través de los conocimientos adquiridos, el análisis, la comprensión y la aplicación en su entorno social.

En el nivel de secundaria la resolución de problemas es de gran importancia ya que el educando desarrolla sus habilidades cognitivas para su formación profesional, pero al momento de darle solución a los problemas se les dificulta la comprensión y análisis, ya que no cuentan con ninguna estrategia o modelo de resolución de problemas, por lo cual nos planteamos el siguiente problema:

¿Qué Modelos de resolución de problemas deben aplicarse durante el proceso enseñanza- aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino del Instituto Nacional Eliseo Picado, departamento de Matagalpa, municipio de Matagalpa durante el primer semestre del año escolar 2016?

VI. MARCO TEÓRICO

6.1 Concepto de Enseñanza

Según Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez. (2007), resulta imprescindible acudir a la noción de enseñar, que viene del latín *insignare*, que significa señalar, se refiere a la acción de comunicar algún conocimiento, habilidad o experiencia a alguien con el fin de que lo aprenda, empleando para ello un conjunto de métodos, técnicas, en definitiva, procedimientos, que se consideran apropiados.

La enseñanza es la acción de transmitir conocimientos científicos al educando de manera técnica para ser aplicados en una disciplina específica y busca un método adecuado para alcanzar los mayores resultados en los estudiantes. Enseñar supone tomar intencionalmente decisiones sobre qué parte de los conocimientos de una disciplina o materia se enseñan, en qué momento del desarrollo del niño es conveniente enseñarlos y de qué forma es preferible enseñar esos conocimientos para que sean aprendidos.

Es la acción de enseñar y la relaciona con lo que ya conoce el individuo lo estudia, experimenta o investiga para una mejor comprensión de lo que nos rodea.

Según los docentes entrevistados, él dice que el proceso de enseñanza consiste en transmitir lo más importante de los conocimientos que tienen los docentes y lo que ellos necesitaran en los estudios futuros, la docente por su parte dice que la enseñanza consiste en llevar un conocimiento nuevo, enriqueciendo los conocimientos previos.

6.1.1 Principios de la enseñanza

Según Fenstermacher (1986), los principios de la enseñanza forman un sistema, cada principio cumple determinados objetivos de la enseñanza y a su vez estos se subordinan a los objetivos de todo el sistema de principios, la omisión de uno de ellos afecta a todo el sistema, es decir al buen funcionamiento de la enseñanza. Se entiende como una verdad básica que sirve como fundación para determinada área de enseñanza y se puede aplicar a situaciones específicas.

Entre estos principios tenemos:

6.1.1.1. El carácter educativo de la enseñanza

El carácter educativo de la enseñanza se fundamenta en la ley del proceso de enseñanza, el cual a su vez es uno de los rasgos que caracteriza la esencia del proceso de enseñanza, se refiere a la unidad de la instrucción y la educación.

El rasgo característico de la instrucción, es la asimilación de conocimiento, lo cual se refiere a la actividad cognoscitiva del estudiante, en tanto que el proceso de educación va dirigido a la formación de valores e ideales.

Siempre que se instruye se educa ambos procesos constituyen una unidad dialéctica en la formación de la personalidad de los escolares. Para dar cumplimiento a este principio, el docente debe partir de saber cómo desarrollar el contenido y qué medidas educativas tendrán en cuenta en la exposición del contenido, lo cual lo llevará a la selección más adecuada del método de enseñanza y a utilizar aquello que tiende a que los estudiantes se apropien de los conocimientos de una manera activa y a que desarrollen habilidades, hábitos y capacidades de manera que dicho método contribuya a desarrollar un pensamiento dialéctico, además de tener en cuenta la observación de una serie de aspectos que garanticen el logro del elemento formativo.

Este principio exige al docente la aplicación de diferentes reglas como son: El conocer cómo se forman las convicciones de los estudiantes, la importancia del contenido en la formación de los sentimientos y conducta de los estudiantes, teniendo en cuenta no solo la apropiación de los conocimientos en los estudiantes, sino también el desarrollo de sus capacidades.

6.1.1.2 Principio del carácter científico de la enseñanza

El carácter científico de la enseñanza expresa la necesidad de que en la selección del conocimiento de enseñanza se incluyan los resultados del desarrollo de la ciencia y la técnica y además que dichos contenidos estén actualizados.

Dicho principio se fundamenta en la relación legítima entre la sociedad y la enseñanza, la cual exige argumentar de manera científica todos los problemas sociales y orientar la enseñanza hacia la solución de las principales tareas de la construcción, lo que demanda la solución rigurosa de los conocimientos necesarios para formar en los estudiantes todos los aspectos de personalidad.

Al referirnos a este principio suponemos que los docentes tienen acceso a una información actualizada tanto en sus hogares como centro de trabajo, deben hacer uso de esta herramienta pedagógica necesaria para despertar la motivación de parte de los estudiantes hacia la asignatura de Matemática.

De esta manera tanto estudiante como docente saldrán de lo tradicional, para aventurarse conocimientos nuevos que los lleven a un desarrollo mejor de su personalidad.

6.1.1.3 Principio de asequibilidad

El principio de asequibilidad consiste en la realización del proceso de enseñanza de acuerdo a la capacidad, que aumenta con la edad y adelanto de los estudios. La

asequibilidad en esencia y está dada por el reconocimiento por parte del profesor, de las particularidades de la edad de los estudiantes, del nivel de su desarrollo, de habilidades y capacidades, de su experiencia acumulada. Esto quiere decir que, en la realización del proceso de enseñanza de la manera más fácil posible, de manera que el estudiante pueda comprenderlo, de acuerdo a su capacidad y a partir de situaciones conocidas por ellos.

6.1.1.4 Principio de la sistematización de la enseñanza

Toda actividad del docente y de los estudiantes, debe ser una consecuencia de una planificación y de una secuencia lógica, de tal forma que se articulen la aprobación de nuevos conocimientos, consolidación y la evaluación.

El plan de clase constituye el elemento básico que garantiza trabajos sistemáticos del profesor, sin el cual no es posible la realización de una buena enseñanza, por cuanto este le permite ordenar por etapas o pasos el proceso docente.

Un aspecto muy importante de este principio es que permite el análisis del contenido de enseñanza, lo cual da lugar a determinar qué conocimientos, habilidades y hábitos son esenciales y necesarios para los estudiantes.

Hoy en nuestra realidad, el docente planifica únicamente para salir bien en las supervisiones, pero no como algo que él considere necesario e indispensable que le ayudará a dar una buena enseñanza, de manera que los mayores beneficiados serán los estudiantes.

6.1.1.5 Principio de la relación entre la teoría y la práctica

Este principio requiere que el estudiante se le posibiliten, situaciones en donde analice, asimile los conocimientos y también se posibiliten, donde pueda realizar actividades prácticas.

Este principio está íntimamente relacionado con el anterior, pues no se trata solamente de que los estudiantes se apropien de un sistema lógico de conocimientos, sino que puedan aplicarlas para resolver las necesidades de la producción y los servicios. También le exige al maestro no solamente que les brinde a los estudiantes la oportunidad de hacer elaboraciones teóricas, sino también enfrentarse a la actividad práctica, manejar instrumentos, equipos y aplicar los conocimientos adquiridos.

6.1.1.6 Principio consciente y activo de los alumnos

Una de las condiciones para el aprendizaje, es la asimilación del contenido por parte de los estudiantes en el aula de clases, ya que solo a través de la participación activa de éstos, es que será posible la asimilación de los conocimientos y de que puedan ser aplicados estos, de forma creadora.

La asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes es parte fundamental del aprendizaje, debido que no es posible que ellos aprendan mecánicamente un aprendizaje, es decir que el estudiante debe desarrollar su capacidad de reflexionar y no solo de recordar lo que el maestro explicó.

Este principio lo podemos relacionar con el principio de sistematización de la enseñanza, debido a que si hay una buena planificación por ende habrá una mejor asimilación de contenido lo cual llevará a reflexionar al estudiante sobre cada aspecto aprendido de manera que no sea un estudiante pasivo, sino activo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

6.1.1.7 Principios de la solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos

Esto se explica que por cuanto más consciente y participativo sea el estudiante en la asimilación de los contenidos, más firmes y perdurables se mantendrá los conocimientos; no obstante, es importante luchar contra el olvido, para esto es necesario establecer la consolidación; sin embargo, el olvido es más profundo cuando el material de estudio es significativo para el estudiante.

Este principio exige al docente, dirigir el proceso de enseñanza de manera que en la mente del estudiante perduren los conocimientos; es decir que el docente debe de relacionar el nuevo contenido con el anterior, de esta manera se activa el pensamiento de los estudiantes. De esta manera al estudiante se le facilitará su aprendizaje.

6.1.1.8 Principio de la atención de las diferencias individuales, dentro del carácter colectivo del proceso educativo

Las diferencias individuales en los estudiantes, no solo aparecen en su desarrollo físico, sino también en el nivel de desarrollo de sus capacidades, en los procesos de excitación e inhibición, los cuales en cada individuo tiene características propias en el temperamento, en los procesos psíquicos como la percepción, la observación, la memoria, el pensamiento y el lenguaje.

Cada individuo tiene características propias, en el temperamento, en los procesos psíquicos como la percepción, la observación, la memoria, el pensamiento y el lenguaje en la dirección moral de la personalidad.

Las diferencias individuales desempeñan un papel importante en el trabajo de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, lamentablemente algunos profesores no

tienen en cuenta las diferencias individuales de sus estudiantes y por consiguiente no actúan en conciencia.

El docente debe conocer a cada uno de sus estudiantes, sus dificultades, posibilidades, intereses, pues sin este conocimiento no le será posible realizar ningún trabajo individual.

La importancia de este principio consiste en que para enseñar Matemática debe haber un tiempo necesario donde el estudiante aplique lo aprendido y pueda también consultar al docente sobre alguna dificultad.

El docente debe conocer estas diferencias individuales, de tal forma que reconozca las potencialidades, limitaciones, dificultades e intereses de sus estudiantes para poder realizar un trabajo individual y colectivo.

6.1.1.9 Principio del carácter audiovisual de la enseñanza

La esencia de este principio, es que la observación directa, proporciona al estudiante un conocimiento auténtico, obviamente que la observación puede ser sobre fenómenos reales, gráficos, etcétera.

Lo importante es que este proceso de observación permite la vinculación de lo concreto con lo abstracto.

Los principios abordados, permiten realizar una enseñanza eficiente y son aplicables en todos los niveles de enseñanza; por lo tanto, la enseñanza es el fenómeno de la escuela y el proceso, en cuyo centro está el aprendizaje y la actividad de estudio.

6.2 Concepto de Aprendizaje

"El aprendizaje es un proceso de desarrollo de estructuras significativas" (Alarcón, 2001). Esto quiere decir es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diferentes posturas lo que explica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender.

Son características cognitivas que crean capacidad de investigación, creatividad, descubrimiento las que pueden ser empleadas en métodos de trabajo independiente y de aspecto interesante y útil de los conocimientos.

Según los docentes entrevistados, el aprendizaje es un proceso en el cual el estudiante adquiere los conocimientos transmitidos por los docentes y luego los refuerzan con ejercicios prácticos.

6.2.1 Tipos de aprendizajes

6.2.1.1 Aprendizaje por descubrimiento

Según Díaz (2004), el aprendizaje constructivo o aprendizaje por descubrimiento quiere promover un aprendizaje autónomo tanto dentro como fuera de la escuela, llevando al estudiante a la capacidad de juzgar y actuar críticamente, apuntando a la capacidad de seguir "aprendiendo a aprender".

El proceso de aprendizaje no es una transmisión de conocimiento, propicia ayuda para un aprendizaje activo. De lo anterior deducimos que todo aprendizaje debe enfocarse a permitir la óptima o adecuada interacción del ser humano con su realidad, el aprendizaje facilitado por los actores del proceso debe promover que el estudiante desarrolle y tome conciencia de su propio proceso, es decir, sea

autónomo en la medida que cada quien construya su proceso a partir de su propia realidad.

6.2.1.2 Aprendizaje por recepción de Ausubel

De acuerdo con Díaz (2004), este tipo de aprendizaje no es más que aquel que el estudiante ha venido recibiendo tradicionalmente, donde él (estudiante) simplemente ha sido receptor, sin ser capaz de crear su propio conocimiento, aprendizaje que, ante el nuevo enfoque por competencia, viene a ser sustituido por el aprendizaje significativo. El aprendizaje por recepción se da en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, como estrategia de enseñanza, y puede lograr nuevos conocimientos cuando incorpora un aprendizaje memorístico y repetitivo. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se está mostrando. Este no necesita realizar ningún descubrimiento más allá de la comprensión y asimilación de los mismos, de manera que sea capaz de reproducirlos cuando le sean requeridos.

Las características pedagógicas que el profesor debe mostrar en el proceso enseñanza y aprendizaje por recepción son:

- a) Presentar la información al estudiante como debe ser aprendida
- b) Presentar temas usando y aprovechando los esquemas previos del estudiante
- c) Dar cierta información al estudiante provocando que este por sí mismo descubra un conocimiento nuevo
- d) Proveer información, contenidos y temas importantes y útiles que den como resultados ideas nuevas en el alumno.
- e) mostrar materiales pedagógicos de forma organizada que no distraiga la concentración del estudiante;
- f) hacer que haga una participación activa de parte del estudiante.

6.2.1.3. Aprendizaje memorístico

Para Ausubel, Novak y Hanesian, (1989), en el aprendizaje memorístico o repetitivo no hay asimilación de nuevos conceptos se produce mediante la mecanización de información, datos o hechos. En la asociación de los conceptos no hay una relación sustancial y con significado lógico, así como también para Novak, (1985), establece que, en el aprendizaje memorístico, la información nueva no se asocia con los conceptos existentes en la estructura cognitiva y, por lo tanto, se produce una interacción mínima o nula entre la información recientemente adquirida y la información ya almacenada.

El aprendizaje memorístico no permite utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora. Como el saber adquirido de memoria está al servicio de un propósito inmediato, suele olvidarse una vez que este se ha cumplido.

El estudiante no tiene intención de asociar el nuevo conocimiento con la estructura de conceptos que ya posee en su estructura cognitiva pues se produce una memorización mecánica o repetitiva.

6.2.1.4. Aprendizaje mecánico

Para Díaz (2004), el aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo se produce cuando no existen conectores adecuados de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en físicas, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, (Cuándo), el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga).

El aprendizaje mecánico no se da en un “Vacío cognitivo” puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo.

El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo, en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueden interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo de ser preferido pues esta facilita la adquisición de significados como la retención y la transferencia de lo aprendido.

6.2.1.5. Aprendizaje significativo

De acuerdo con Ausubel (1989), el aprendizaje significativo, intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información con conocimientos existentes ya en el discente, o con alguna experiencia anterior.

El aprendizaje significativo se da cuando la nueva información puede relacionarse, con conocimientos ya existentes en el estudiante. De esta manera, el estudiante construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender”. Para Ausubel (1978), lo fundamental del aprendizaje significativo como proceso consiste en que los pensamientos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto.

Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe. Es decir que el aprendizaje adquirido no debe de ser de manera mecánica, sino constructiva donde el estudiante pueda llevarlo a la práctica, dándole solución a interrogantes que en la vida diaria se le presente. Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe. Es decir que el aprendizaje adquirido no debe de ser de manera mecánica, sino constructiva donde el

estudiante pueda llevarlo a la práctica, dándoles solución a interrogantes que en la vida diaria se le presente.

6.2.1.6. Aprendizaje basado en el uso del problema

De acuerdo con documento elaborado por el MINED (2009), considera que la resolución de problemas es la etapa más alta del quehacer matemático. Por tanto, el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, en este método el aprendizaje de conocimiento tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes que el desarrollo del contenido. El aprendizaje basado en problemas incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte constitutiva del tal proceso.

En un proceso de aprendizaje en problemas el profesor tiene un rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumnos y profesor, los maestros cuales diseñan sus clases basados en problemas abiertas con el fin de mejorar la iniciativa de los docentes y motivarlos, viendo a los alumnos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia donde adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos, interactuando en un ambiente colaborativo.

6.3 Concepto de proceso de enseñanza y aprendizaje

Para Rossetw (1995), el proceso enseñanza y aprendizaje es el proceso que atañe al quehacer educativo del profesor o profesora, por esa razón debe de comprender y afirmar los procesos de enseñanza y aprendizaje e identificar las diferentes técnicas y métodos que existen entre ambos como también los procesos y las etapas que se dan dentro del mismo. Es el proceso que debe ser cubierto por el grupo educativo (profesores-alumnos), hasta lograr la solución del problema que es el cambio del comportamiento del alumno.

Se llama aprendizaje al cambio que se da con cierta estabilidad, en una persona, con respecto a sus pautas de conductas. El que aprende algo, pasa de una situación otra nueva es decir logra un cambio en su conducta.

El proceso enseñanza y aprendizaje es aquel que es dinámico, útil e interesante a través de diversas actividades destinadas al aprendizaje significativo de cualquier materia. Se manifiesta cuando el profesor vela por la correcta expresión, tanto en el plano oral como escrito, por el desarrollo del interés en las actividades; cuando inculca en el alumno la necesidad de la adecuada presentación de los trabajos, así como la conservación de todo el material que se ofrece; cuando se logra formar sentimientos de colectividad, hábitos y convicciones.

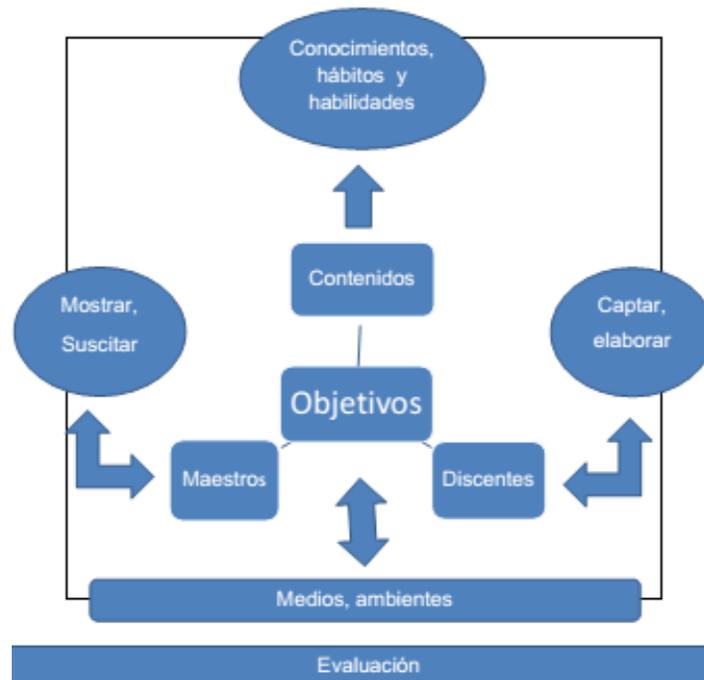
6.3.1. Componentes del proceso enseñanza aprendizaje

Según Eggen (2005), el proceso de enseñanza y aprendizaje se caracteriza por su carácter sistemático, la estructura del sistema está conformada por un conjunto de componentes que debe estar indisolublemente unido con el medio y, además, debe existir relaciones jerárquicas y conexiones entre ellos.

Según Coll, citado por Santacruz (1991), el proceso de enseñanza y aprendizaje por las constantes interacciones de varios elementos.

La estructura de los componentes de este proceso se apoya en los tipos de contenidos, que constituyen la base del sistema (acción conocimiento valoraciones y experiencia creadora).

Figura 1: Componentes del proceso enseñanza aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Estos componentes son objetivos contenidos métodos procedimientos medios formas organizativas y evaluación.

El objetivo se considera el componente rector del proceso enseñanza aprendizaje y es el que refleja más claramente el carácter social del proceso pedagógico al brindar la información que se necesita para conocer el hombre que se desea formar en correspondencia con las exigencias sociales que ha cumplir la escuela. Es decir, orientar el proceso para lograr la transformación del estado real de los estudiantes al estado deseado de acuerdo a las exigencias del hombre que se aspira formar.

Tiene carácter rector por cuanto determina el resto de los componentes, los cuales influyen sobre él en relaciones de subordinación y coordinación, expresando la esencia del proceso.

La eficacia del proceso enseñanza y aprendizaje depende de la adecuación determinación y formulación de los objetivos, y contribuye a la construcción de aprendizaje desarrollador.

Según Eggen (2005), el contenido es el componente primario del proceso enseñanza aprendizaje, ya que, para poder definir un objetivo es necesario tener un contenido. Esto contradice el carácter rector del objetivo pues, después de formularlo se selecciona la parte del contenido que debe de ser aprendido por el estudiante poniéndose de manifiesto las relaciones de subordinación y coordinación entre ambos componentes relaciones tan estrechas que conllevan a una especial atención para detectar la identidad y la diferencia de cada uno.

El contenido responde a las preguntas: ¿Qué enseñar? ¿Qué aprender?, teniendo en cuenta que lo que se enseña es el resultado de la cultura que, atendiendo la dimensión político social, se selecciona para que el estudiante se apropie de ella.

El método debe responder a un proceso enseñanza aprendizaje desarrollador, promotor del cambio educativo, por lo que los métodos deben ser: productivos, creativos, participativos promotores de desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje y de la interdisciplinariedad, portadores de la integración de lo instructivo-educativo y lo afectivo-cognitivo, condiciona dotes de motivaciones intrincadas y de la comunicación interpersonal.

La evaluación es el componente que regula el proceso de enseñanza aprendizaje y juega un papel fundamental en el cambio educativo. Responde a la pregunta: ¿En qué medidas han sido cumplido los objetivos del proceso enseñanza aprendizajes?

En la actualidad la evaluación debe responder a un proceso de enseñanza aprendizaje por lo que puede ser: desarrolladora procesual, holística, contextualizada, democrática, formativa, cualitativa, investigativa, sistemática, que contemple la evaluación de errores, que tengan en cuentas indicadores que

garanticen subjetividad que promueven y transiten por formas como la heteroevaluación, coevaluación y interevaluación, que garanticen un cambio cualitativamente superior.

Según Eggen (2005), plantea que las formas de organización se interrelacionan con todos los componentes personales y no personales por lo que constituyen el componente integrador del mismo debe igualmente responder a proceso enseñanza aprendizaje desarrollador, por lo que debe ser flexible, dinámico, atractiva, significativa, que garanticen la implicación del estudiante y que fomente el trabajo independiente en estrecha relación con el trabajo grupal. Su finalidad debe ser estrechamente relacionada con el contexto social en el que se desarrolla este proceso.

De acuerdo con Rossetw (1995) los componentes del proceso enseñanza y aprendizaje son:

- 1) Motivación: Expectativa establecida previamente al aprendizaje.
- 2) Atención o percepción selectiva. Selección de los estímulos recibidos.
- 3) Repaso: Permanencia por más tiempo en la memoria a corto plazo. Sirve para relacionar una información con los precedentes y posterior.
- 4) Codificación. Paso a la memoria a largo plazo.
 - a) Relacionar la nueva información con cuerpos informativos más amplios.
 - b) Transformar la información en imágenes.
 - c) Transformar las imágenes en conceptos.
- 5) Búsqueda y recuperación: Material almacenado se hace accesible volviendo a la memoria a corto plazo.
- 6) Transferencia del aprendizaje a nuevas situaciones.
- 7) Generación de respuestas: Los contenidos se transforman en actuaciones del que aprende.
- 8) Retroalimentación: El que aprende recibe información sobre su actuación, si es positiva sirve de refuerzo.

La memorización durante tiempos en algunos estudiantes se ha tomado como un recurso ante el aprendizaje de números enteros en séptimo grado; sin embargo, un aprendizaje significativo no se precisa a solo operaciones cognitivas, más bien implica: conocer, relacionar, comprender, analizar y aplicar lo que realmente aprendió en el aula de clases para la vida diaria.

6.3.2 Fases del proceso enseñanza y aprendizaje

Según Orton (1996), tomado del MINED (2009), la retención y la memorización son más fáciles si lo que se aprendido es significativo en relación con la estructura de conocimiento ya existente en la mente del que aprende. Entonces todo proceso de enseñanza y aprendizaje existen tres fases centrales determinantes:

- 1) La presentación: Consiste en introducir un contenido nuevo, por ejemplo, un procedimiento, una regla o un acontecimiento. El estudiante, por lo tanto, se enfrenta por primera vez a un tema que conoce poco o nada y guía y claridad del profesor se tornan esenciales.
- 2) Durante la práctica el alumno internaliza los contenidos presentados a través del ejercicio personal monitoreado.
- 3) Los alumnos creen con lo enseñado durante la producción. Esta etapa final sirve para que el alumno consolide efectivamente lo aprendido, lo que requiere dominio del contenido e independencia del estudiante.

Cuando en la resolución de problemas se han explorado todas las formas posibles y se ha llegado al experimentar el conocimiento mediante descubrimiento, este ha creado un nivel de conciencia profundo, entonces ha llegado a una etapa de desarrollo avanzado, esto facilitara también la memorización de esquemas, pasos, contenidos entre otros.

6.3.3 El proceso enseñanza constructivista

Según documento elaborado por el MINED (2009), se plantea que la Matemática contribuye a la formación plena e integral del ciudadano que aspira la sociedad nicaragüense. Es un medio para lograr que los estudiantes formen sus propias estructuras mentales, a través de la comprensión, aplicación y generalización de conceptos matemáticos y sus relaciones con conceptos de otras disciplinas.

La Matemática surge como resultado del intento del hombre por comprender y explicarse el universo y las cosas que en este ocurren, por lo que su enseñanza, no debe limitarse a la pura transición de un conocimiento y punto acabado, sino que debe favorecer a los estudiantes en la misma curiosidad y actitud que la hicieron posible y la mantienen viva.

Para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática hay que considerar cuatro tipos de aprendizajes: el aprendizaje de conceptos y su lenguaje, el aprendizaje de algoritmos, la memorización y la retención y la resolución de problemas.

Según Gagné (1985), citado por MINED (2009), se considera que la resolución de problemas es la etapa más alta del quehacer matemático, tanto en el aula como fuera de ella porque a través de este se logra propiciar la interpretación, el análisis, la reflexión, el razonamiento lógico, el descubrimiento de modelos o patrones, demostración de teoremas, etc.

Por estas razones, el gran propósito a lograr durante el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática es propiciar el desarrollo del pensamiento y razonamiento lógico, crítico, imaginativo, y creativo en los estudiantes.

La metodología que se desea aplicar en educación primaria y secundaria se propone a desarrollar tres etapas:

- a) La elaboración de conceptos básicos.

- b) La memorización y la retención.
- c) la resolución de problemas.

El constructivismo se trata de una modificación en la rutina de orientar el proceso y enseñanza y aprendizaje, en una forma más dinámica, motivante, agradable y efectiva, que permita un mayor acceso a los conocimientos por parte de los estudiantes, bajo nuestra responsabilidad, preocupándose por los intereses, necesidades, experiencias y pautas de comportamiento de los estudiantes en la interacción social.

Según Orton (1996), tomado del MINED (2009) Puede afirmarse que el objetivo de la memorización, del aprendizaje de conceptos es permitir al estudiante operar con la Matemática y por lo tanto resolver problemas.

Para Miguel de Guzmán (1992), citado por Gallego (1995), en el modelo de enseñanza por resolución de problemas se trata de armonizar adecuadamente la componente heurística (atención a los procesos de pensamiento) y los contenidos específicos matemáticos; sin embargo, en este sentido critica la falta de modelos adecuados que orienten al profesor en la integración de los contenidos y los procesos en un todo armonioso en la dirección de aprendizajes.

6.3.4 El proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática

Según documento elaborado por el MINED (2009), se plantea que la Matemática contribuye a la formación plena e integral del ciudadano que aspira la sociedad nicaragüense, es un medio para lograr que los estudiantes formen sus propias estructuras mentales, a través de la comprensión, aplicación y generalización de conceptos matemáticos y sus relaciones con conceptos de otras disciplinas, considera que la resolución de problemas es la etapa más alta del quehacer matemático, tanto en el aula como fuera de ella porque a través de este se logra

propiciar la interpretación, el análisis, la reflexión, el razonamiento lógico, el descubrimiento de modelos o patrones, demostración de teoremas, etc.

Según Orton (1996), tomado del MINED (2009), la retención y la memorización son más fáciles si lo que se aprendido es significativo en relación con la estructura de conocimiento ya existente en la mente del que aprende, puede afirmarse que el objetivo de la memorización, del aprendizaje de conceptos es permitir al estudiante operar con la Matemática y por lo tanto resolver problemas.

Por estas razones, el gran propósito a lograr durante el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática es propiciar el desarrollo del pensamiento y razonamiento lógico, crítico, imaginativo, y creativo en los estudiantes.

La Matemática surge como resultado del intento del hombre por comprender y explicarse el universo y las cosas que en este ocurren, por lo que su enseñanza, no debe limitarse a la pura transición de un conocimiento y punto acabado, sino que debe favorecer a los estudiantes en la misma curiosidad y actitud que la hicieron posible y la mantienen viva.

6. 3.5 Proceso de enseñanza de los números enteros del séptimo grado.

Para Miguel de Guzmán (1992), citado por Gallego (2002), en el proceso de enseñanza de los números enteros se trata de armonizar adecuadamente la componente heurística (atención a los procesos de pensamiento) y los contenidos específicos matemáticos; esto implicaría uso de técnica y estrategias que conlleven desde un aprendizaje práctico a un nivel abstracto combinando la teoría con la realidad del educando. La niñez matagalpina se forjará de aptitudes y actitudes la cual en el futuro la volverá una juventud competitiva a nivel del campo laboral.

VII MODELOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

7.1 Definición de problema matemático

De acuerdo con Schunk, (1997), la solución de problemas es un área clave para explorar la operación de los procesos cognitivos complejos. La resolución de problemas es la una parte medular en el aprendizaje, es ahí donde los estudiantes y maestros alcanzan juntos la satisfacción de haber encontrado: el interés, la creatividad, sentimientos positivos a hacia la asignatura y lo más importante: la belleza de la Matemática.

“Es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo” (Chi, M & Glaser, R, 1986). Los estudiantes experimentan mediante la resolución de problemas, su potencia y utilidad en el mundo que les rodea, es preciso aprovechar el máximo su inteligencia para dejar pilares fundamentales para su crecimiento escolar.

“Una tarea cuyo método de realización y resultado son desconocidos, pero teniendo los conocimientos y habilidades necesarios, se está en condiciones de acometer la búsqueda de los resultados o del método que se ha de aplicar” (Barrios, 1987). Es necesario que cada maestro esté dispuesto al cambio, a salir del tradicionalismo y comenzar a explorar nuevos horizontes en la resolución de problemas. Esto lo enfocara a mejores resultados educativos.

En la resolución de problemas se trata de conquistar la confianza del estudiante en su propio medio, es estimular su pensamiento, habilidades y aptitudes para alcanzar las metas propuestas para la temática de números enteros.

Para Pozo (1995), un problema matemático es una situación nueva, sorprendente, de ser posible, interesante o inquietante, en la que se conoce el punto de partida y

de llegada, pero no los procesos mediante los cuales se puede llegar. Es una situación abierta que admite varias vías de solución.

La resolución de problemas debe enfocarse en favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación y contribuir al desarrollo de las competencias básicas de modelos de resolución de problemas de Matemática.

7.1.1 Características de un problema matemático

De acuerdo con Schunk, (1997), un problema matemático es algo que debe cumplir con las siguientes características:

- *Debe de tener una solución lógica
- *Debe de tener varias formas diferentes de resolverse
- *Debe de incluir datos que te ayuden a resolver el problema
- *Debe de mencionarse en el mismo, que se está buscando alguna solución, si no lo pide, no se le puede considerar un problema

Es necesario que el problema este enfocado en las necesidades de los estudiantes, que se vivencie una redacción clara de lo que se le pide y evitar que los dicentes dejen la escuela por la complejidad del contenido; que la utilización de todos los factores afectivos y emocionales sean emblemáticos ante tales circunstancias. Que los logros obedezcan a las respuestas del único interesado, el estudiante.

7.1.2. Diferencia entre problema y situación problémica

Según Bahamonde y Vicuña (2011), el saber hacer, en Matemática, tiene que ver mucho que ver con la habilidad de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar, argumentar de usar el lenguaje matemático con cierta fluidez, de reconocer concepto en situaciones concretas, de saber aguantar una determinada dosis de

ansiedad, pero también de estar dispuesto a disfrutar con el camino emprendido. La situación problemática se define como un espacio de interrogantes que posibilite tanto la conceptualización como simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático.

En este sentido, hay que señalar que lo importante no es obtener solución, sino el camino que lleva hacia ella. La habilidad para resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben aprender a lo largo de sus vidas y deben usarla frecuentemente cuando dejan la escuela. Es una habilidad que se puede enseñar.

Un problema es una situación Matemática que debe tener datos conocidos y datos claros y que hay que encontrar y que, al resolverlo por diferentes formas, su respuesta será la misma. Y una situación problémica es la capacidad de plantear problemas, utilizando la simbología necesaria para darse a entender de una manera precisa.

7.1.3. Habilidades que se desarrollan al resolver situaciones problémicas

De acuerdo con Zumbado (2008) citado por Bahamonde y Vicuña (2011), al aplicar esta estrategia metodológica en el aula se ha observado que las y los estudiantes desarrollan otras habilidades como la comprensión lectora ya que deben ser leer repetidas veces para lograr identificar la problemática inmersa en la redacción del problema, en ocasiones puede alcanzar una página de extensión. Luego de identificar la problemática tienen que alcanzar y sintetizar las ideas aportadas por cada miembro del subgrupo de trabajo y seleccionar la mejor estrategia de solución.

Esto refleja la habilidad que deben mostrar por implicarse efectivamente en la conversación con el subgrupo. Con este tipo de actividades se promueve la combinación de conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, la implementación de procesos de razonamiento matemático, el uso eficiente de los recursos y

estrategias disponibles, la capacidad lógica de reconocimiento y el descubrimiento de patrones y similitudes que generalmente no son potenciadas por la enseñanza tradicional. Esta estrategia también comprender las competencias genéricas o fundamentales como la capacidad de trabajar en equipo.

7.2. Modelos de resolución de problemas

7.2.1. Estrategia de solución de problemas de Polya

Según Nieto (2010), en 1945 el matemático y educador George Polya (1887–1985) publicó el libro *How to solve it* (Cómo resolverlo), en el que propone cuatro etapas para resolver problemas. A cada etapa le asocia una serie de preguntas y sugerencias que, aplicadas adecuadamente, ayudarán a resolver el problema.

“El plan de Polya consiste en un conjunto de cuatro pasos y preguntas que orientan la búsqueda y la exploración de las alternativas de solución que puede tener un problema. La solución de problemas es un área clave para explorar la operación de los procesos cognitivos complejos” (Schunk, 1997).

El plan muestra cómo atacar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia. La finalidad del método es que la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática, eliminando obstáculos y llegando a establecer hábitos mentales eficaces; lo que Polya denominó pensamiento productivo.

Seguir estos pasos no garantizará que se llegue a la respuesta correcta del problema, puesto que la resolución de problemas es un proceso complejo y rico que no se limita a seguir instrucciones paso a paso que llevarán a una solución, como si fuera un algoritmo. Sin embargo, el usarlos orientará el proceso de solución del problema. Por eso conviene acostumbrarse a proceder de un modo ordenado, siguiendo los cuatro pasos.

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por medios propios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para e intelectual e imprimir una huella imperecedera en la mente y en el carácter. Polya recomienda que para desarrollar la capacidad de resolución de problemas es fundamental estimular, en los estudiantes, el interés por los problemas, así como también proporcionarles muchas oportunidades de practicarlos. De las cuales describe cuatro fases:

Etapa I: Comprensión del problema.

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Para poder resolver un problema primero hay que comprenderlo. Se debe leer con mucho cuidado y explorar hasta entender las relaciones dadas en la información proporcionada. Para eso, se puede responder a preguntas como: ¿Qué dice el problema? ¿Qué pide? ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema? ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama? ¿Es posible estimar la respuesta?

Etapa II: Concepción de un plan.

¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar. ¿Podría utilizarlo? ¿Podría emplear su resultado? ¿Podría utilizar su método? ¿Podría utilizarlo introduciendo algún elemento auxiliar? ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? ¿Podría

imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora de terminada?, ¿En qué forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí? ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha coincide usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

En este paso se busca encontrar conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido, relacionando los datos del problema. Se debe elaborar un plan o estrategia para resolver el problema. Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final. Hay que elegir las operaciones e indicar la secuencia en que se debe realizarlas. Estimar la respuesta. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Recuerda algún problema parecido a este que pueda ayudarle a resolverlo? ¿Puede enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada. ¿Usó todos los datos?, ¿usó todas las condiciones?, ¿ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema? ¿Se puede resolver este problema por partes? Intente organizar los datos en tablas o gráficos. ¿Hay diferentes caminos para resolver este problema? ¿Cuál es su plan para resolver el problema?

Etapa III: Ejecución del plan.

Al ejecutar el plan, compruebe cada uno de los pasos. ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrarlo? Se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, verificando paso a paso si los resultados están correctos. Se aplican también todas las estrategias pensadas, completando –si se requiere– los diagramas, tablas o

gráficos para obtener varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito. El énfasis que debe ser dado aquí es la habilidad del estudiante ejecutar el plan trazado y no a los cálculos en sí. Hay una tendencia muy fuerte (que debemos evitar) de reducir todo el proceso de resolución de problemas a los simples cálculos que llevan a las respuestas correctas

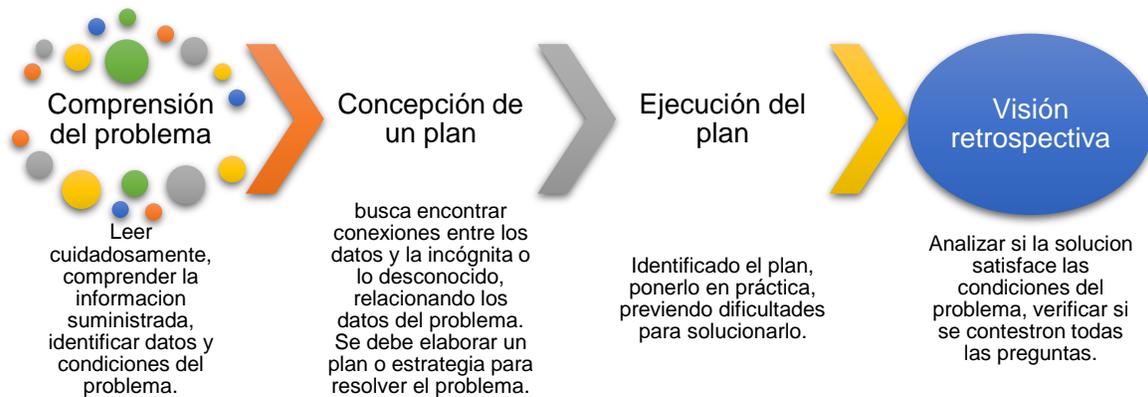
Etapa IV: Visión retrospectiva.

¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe?
¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema? En el paso de revisión o verificación se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la seguida, para llegar a la solución. Se verifica la respuesta en el contexto del problema original. En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Su respuesta tiene sentido? ¿Está de acuerdo con la información del problema? ¿Hay otro modo de resolver el problema? ¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes? ¿Se puede generalizar? Las estrategias en la resolución de problemas. Para resolver problemas, necesitamos desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones. Este mecanismo ayuda en el análisis y en la solución de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados.

La cuarta etapa es muchas veces omitida, incluso por grandes expertos. Pero Pólya insiste mucho en su importancia, en primer lugar, porque comprobar los pasos realizados y verificar su corrección nos puede ahorrar muchas sorpresas

desagradables. “Un juicio general y conjetural adquiere más crédito si es verificado en un caso particular” (Polya, 1966).

Figura 2: Etapas del modelo de Polya



Fuente: Elaboración propia

Problema matemático aplicando las etapas del Polya:

Problema 1.

Un grupo de estudiantes se reúne en un punto para ir a su centro de estudios. Para llegar caminan 3 kilómetros al este (3km). Después de un descanso siguen caminando 4 kilómetros al este (4km). ¿A qué distancia del punto de reunión se encuentran los estudiantes?

Etapa I: Comprensión del problema.

La resolución de este problema exige el conocimiento de distancia total que han caminado desde su punto de reunión.

En esta fase se ubican las estrategias que ayudan a entender las condiciones del problema:

¿Cuál es la información que nos brinda el problema?

Primero caminan 3 kilómetros al este=3 km

Luego de un descanso caminan 4 kilómetros más al este=4 km

¿Cuál es la incógnita del problema?

Distancia total que han caminado después de su punto de reunión.

Etapa II: Concepción de un plan.

En esta segunda etapa hay que efectuar el planteamiento del problema, de acuerdo a la información que nos brinda el problema.

Aplicamos el valor absoluto a estos números y tenemos:

$$|3\text{km}|+|4\text{km}|=$$

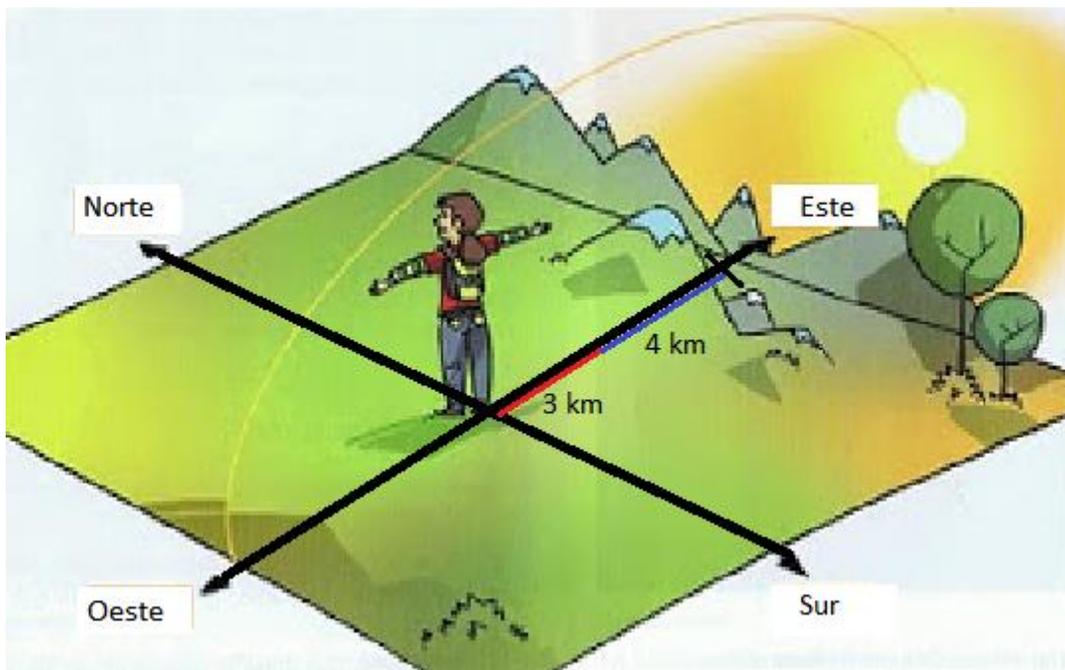
Etapa III: Ejecución del plan.

En esta tercera etapa se brinda resultado del planteamiento del problema:

Como el valor absoluto de los números enteros positivos, resultan positivos, tenemos que:

$$|3\text{km}|+|4\text{km}|=3\text{km}+4\text{km}=7 \text{ km.}$$

Figura 3: Esquema para problema 1.



Fuente: Elaboración Propia.

Etapa IV. visión Retrospectiva

Aquí se debe de realizar una revisión del problema, volver a leerlo, analizar los planteamientos de las actividades anteriores, verificar si se contestaron las

preguntas que planteaba el problema y si la solución coincide con los datos planteados en el mismo.

7.2.2. Modelos de solución de problemas de Alan Shoenfeld

Shoenfeld (1985), citado por Nieto (2004), a partir del planteamiento de Polya (1965), se ha dedicado a proponer actividades de resolución que se pueden llevar a cabo en el aula, con el fin de propiciar situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Su modelo de resolución abarca los siguientes pasos, cada uno de los cuales va acompañado por pautas y estrategias heurísticas:

Primera fase.

Análisis y comprensión: dibujar un diagrama, examinar casos especiales, simplificar usando simetría o “perdida de generalidad”.

Segunda fase.

Exploraciones de soluciones:

- 1) Considerar una variedad de problemas equivalentes:
 - a) Reemplazar situaciones por otras equivalentes.
 - b) Combinar elementos del problema de diferentes formas.
 - c) Introducir elementos auxiliares.
 - d) Reformular el problema:
 - Cambiando de notación.
 - Arguyendo por contradicción o contraposición.
 - Asumiendo una solución y determinando las propiedades que debe tener.
- 2) Considerar leves modificaciones del problema original:
 - a) Elegir subtemas.
 - b) Eliminar o relajar una condición e intentar después imponerla.
 - c) Descomponer el problema y trabajar caso a caso.

Tercera fase:

Considerar amplias modificaciones del problema original:

- a) Examinar problemas análogos con menos complejidad (menos variables)
- b) Explorar el papel de una sola variable o condición dejando el resto fijo.
- c) Explorar algún problema similar (formas, datos, conclusiones), intentando sacar partido tanto del resultado como del método de resolución.

Cuarta fase:

Verificación de la solución

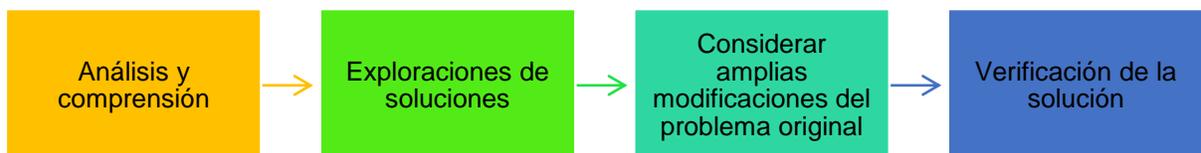
1. Usar test o criterios específicos:

- a) ¿Se usan los datos pertinentes?
- b) ¿Es razonable?
- c) ¿Reviste ensayo de simetría, análisis dimensional o cambios de escala?

2. Usar test o criterios generales:

- a) ¿Se puede llegar al resultado de otra manera?
- b) ¿Se puede quedar concretada en pasos en casos particulares?
- c) ¿Es posible reducirla a resultados conocidos?
- d) ¿Se puede utilizar para generar algo conocido?

Figura 4: Etapas del modelo de Shoenfeld



Fuente: Elaboración Propia

Problema 2. (Aplicando las Etapas del modelo de Shoenfeld)

Juan compró un libro de Matemática por 650 córdobas y dio una prima de 265 córdobas. ¿Cuánto le resta por pagar?

Primera fase: Análisis y comprensión.

Leer y comprender los datos del problema

Segunda fase. Exploraciones de soluciones:

El libro cuesta 650 córdobas

Dio una prima de 265 córdobas

¿Cuánto le resta por pagar?

De 650 restar 265.

$$650-265=385$$

Tercera fase: Considerar amplias modificaciones del problema original.

Se les presenta a los estudiantes un problema el cual es una ampliación del original:

Juan compró un cuaderno que cuesta 20 córdobas y un lápiz de 5 córdobas. Él abono 15 córdobas. ¿Cuántos córdobas resta Juan?

Este problema parecido al que se está analizando anteriormente, para que el estudiante de séptimo grado se identifique y se le facilite el análisis y solución.

Cuarta fase: Verificación de la solución

El libro cuesta 650 córdobas

Dio una prima de 265 córdobas

¿Cuánto le resta por pagar?

SOLUCION

$$650-265=385$$

A Juan le resta por pagar 385 córdobas.

7.2.3. Modelos de solución de problemas de Mason

Según Gutiérrez (2002), Mason identifica en el proceso de resolver problemas tres fases:

Primera fase:

Abordar el tema. En esta primera fase sugiere discutir tres preguntas, ¿Qué es lo que se ve?, ¿Qué es lo que yo quiero?, ¿Qué es lo que puedo usar?

Segunda fase:

Resolver el problema. En esta fase corresponde a una conjetura, convencer, justificar, y cómo reaccionar ante posibles dificultades.

Tercera fase:

Evaluar el proceso. Para la parte de la revisión Mason sugiere analizar la solución, revisar las operaciones, reflexionar acerca de las ideas y momentos importantes del proceso y extender el problema a contextos más rápidos.

Figura 5: Etapas del modelo de Mason



Fuente: Elaboración Propia

Problema 3. (Aplicando las etapas del modelo de Mason)

Una sustancia se encuentra a una temperatura -2°C . Se somete a más enfriamiento y disminuye su temperatura en -4°C . ¿Cuál es la temperatura final de la sustancia?

Primera fase: Abordar el tema.

En esta primera fase exige el conocimiento de los datos que nos proporciona el problema, así como también el dato que falta por darle el valor merecido. Y esto se puede lograr a través de tres preguntas:

1. ¿Qué es lo que se ve?

Se ve que la sustancia se encuentra a una temperatura inicial de -2°C y luego se somete a más enfriamiento y disminuye en -4°C .

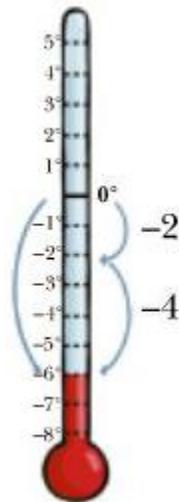
2. ¿Qué es lo que yo quiero?

Quiero encontrar la temperatura final que alcanzó la sustancia.

3. ¿Qué es lo que puedo usar?

Puedo utilizar un termómetro, la recta numérica y las propiedades de los números enteros.

Figura 6: Esquema que representa la situación del problema 3.



Fuente: Tomada de internet

Segunda fase: Resolver el problema.

En esta segunda fase hay que efectuar el planteamiento y darle solución a la incógnita.

$$(-2^{\circ}\text{C}) + (-4^{\circ}\text{C}) = -(2^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}) = -(6^{\circ}\text{C}) = -6^{\circ}\text{C}$$

Tercera fase: Evaluar el proceso.

En esta tercera fase se requiere revisar las operaciones y el análisis de la solución. La temperatura inicial de la sustancia es de -2°C , más -4°C que aumento después. Como las dos cantidades que se reflejan en la temperatura tienen signo negativo, nos guiamos con las propiedades de los números enteros, que dice que, en la suma de dos números negativos, se suman los coeficientes y se conserva el signo. Por lo tanto $(-2^{\circ}\text{C}) + (-4^{\circ}\text{C}) = -6^{\circ}\text{C}$

La temperatura final que alcanzó la sustancia fue de -6°C .

7.2.4 Modelos de solución de problemas de Miguel de Guzmán

Según Blanco (1996), para resolver los problemas de Matemática se puede seguir el siguiente modelo, llamado modelo de Guzmán el cual consta de las siguientes fases:

Primera fase:

Familiarización. Engloba todas las acciones encaminadas a comprender del modo más preciso posible la naturaleza del problema que vamos a enfrentarnos:

- 1) ¿De qué se trata el problema?
- 2) ¿Cuáles son los datos?
- 3) ¿Qué pide determinar o comprobar el problema?
- 4) ¿Guardan los datos relacionados entre sí?

Segunda fase:

Búsqueda de estrategias. Se trata de determinar unas cuantas estrategias heurísticas para abordar el problema:

- 1) Simplificación. Participación
- 2) Ensayo y error
 - Explorar simetrías
 - Explorar casos límites.
- 3) Realización de un esquema, una figura, un diagrama o una tabla.
- 4) Organización y codificación.

- 5) Analogía y semejanza.
- 6) Reducción al absurdo.
- 7) Razonamiento agresivo.
- 8) Técnicas generales.
 - Principio de reducción.
 - Principio de descanso de Fermat.
 - Principio de palomar de Dirichlet
 - etc.

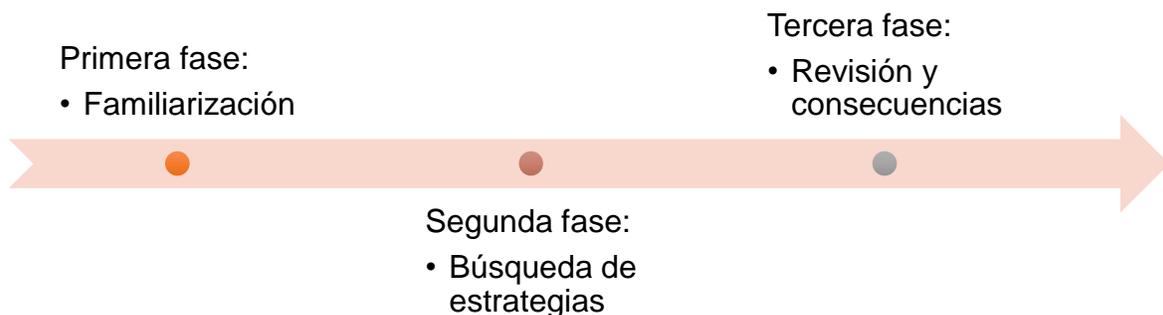
9) Estrategias específicas de la materia concreta en que se encuentra el problema.

Tercera fase:

Revisión y consecuencias:

- 1) En este paso es importante tener un buen protocolo del problema: tener escritos, datos ideas, los pasos, las conclusiones, los problemas.
- 2) Revisión: ¿Era adecuada la estrategia, se ha seguido correctamente, la solución está de acuerdo con el problema?
- 3) Consecuencias. ¿Hay otras formas de resolver, permite generar conclusiones, interesan variaciones del problema?

Figura 6: Fases del modelo de Miguel de Guzmán



Fuente: Elaboración Propia

Problema 4. (Aplicando las fases del modelo de Miguel de Guzmán)

María fue a comprar a la distribuidora los productos básicos, compró C\$ 560 córdobas y pago con un billete de C\$ 500 córdobas. ¿Cuál fue su deuda adquirida?

Primera fase: Familiarización

En esta primera fase exige el conocimiento de los datos que proporciona el problema y se puede comprender a través de las siguientes preguntas:

1. ¿De qué trata el problema?

El problema se trata de la compra de productos básicos, donde la deuda se le hace de C\$ 560 córdobas y paga solamente C\$ 500 córdobas.

2. ¿Cuáles son los datos?

Compró C\$ 560 córdobas

Pagó C\$ 500 córdobas

3. ¿Qué pide determinar o comprobar el problema?

Pide determinar la deuda adquirida.

4. ¿Guardan los datos relacionados entre sí?

Los datos del problema con la incógnita si se relacionan, ya que se trata de una compra que se hizo de C\$ 560 y pagó solamente C\$500. Se pide determinar el dinero restante.

Segunda fase: Búsqueda de estrategias.

En esta segunda fase se debe de abordar el problema, determinando las estrategias necesarias para darle solución.

Aplicamos la siguiente operación con números enteros:

$$-560+500=-60$$

María adquirió una deuda de C\$ 60 córdobas

Tercera fase: Revisión y consecuencias.

DATOS:

Compró C\$ 560 córdobas

Pagó C\$ 500 córdobas

¿Cuánto debe?

SOLUCION:

$$500-560=-60$$

María adquirió una deuda de C\$ 60 córdobas.

Para verificar el problema podemos plantear la siguiente operación:

Lo que se pagó + Lo que se debe = Lo que se compró

$$500+60=560$$

$$560=560$$

7.2.5. Enfoque de resolución de problemas propuesto por MINED

Según MINED (2014), el enfoque de resolución de problemas permite que los estudiantes adquieran los hábitos de resolver problemas siguiendo una estrategia definida, pero sobre todo que les termine de desarrollar su pensamiento matemático, reflexionar, llegar a la conjetura y conclusiones por el mismo. Este enfoque se basa en métodos propuesto por George Polya (1945) y en los trabajos sobre la enseñanza de las Matemáticas de otros investigadores como: John Dewey, Graham Wallas entre otros.

Este enfoque busca conllevar a que los estudiantes estén preparados para enfrentarse a problemas más allá de la vida académica, es decir que adquieran un aprendizaje más integral, preparándolos para su vida personal o profesional, sin estar dependiendo del profesor u otra persona para resolver un problema determinado. Se busca que ellos desarrollen la capacidad de comprensión, análisis y de buscar estrategias para alcanzar una solución por sí mismos.

Se busca que los discentes del séptimo grado en estudio puedan asociar la resolución de problemas con la creatividad, lo que algunos definen precisamente como la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos.

De acuerdo con el "Enfoque de resolución de problemas, MINED (2014) este posee ocho pasos:

Tabla 1: Enfoque de resolución de problemas del MINED Nicaragua

Pasos	Actividades a tomar en cuenta para cada paso	Descripción de cada paso
1. Iniciación	a). Revisión de la tarea que se haya asignado de la clase anterior.	Se puede tomar en cuenta dos aspectos: que la tarea esté relacionada con el tema nuevo del día o que no se relacione con el tema nuevo (Por ejemplo, la tarea de ayer es de geometría y hoy se inicia con la división de números decimales). Si la tarea se relaciona con el tema nuevo y es prerrequisito para el mismo, entonces este punto y el siguiente se realizan al mismo tiempo, lo cual implica que se aprovechen unos minutos, lo que se considere al elaborar el plan diario. En caso de que la tarea no se relacione con el tema nuevo entonces se revisa la misma y se continúa con el paso siguiente.
	b). Exploración de los conocimientos previos para aprender el tema nuevo.	Se deben explorar los conocimientos previos siempre que se introduce un nuevo tema, debido a que conocimiento matemático, un concepto o procedimiento estudiado en clases pasadas del mismo grado o en grados anteriores. Para esto se plantean uno o

		<p>dos ejercicios y que los niños lo resuelvan individualmente. Al mismo tiempo que los estudiantes resuelven el maestro recorre el aula para identificar cual o cuales niños lo han hecho correctamente y a esos se pasa a la pizarra para que presenten sus ideas y las expliquen. En estos momentos se debe tomar en cuenta lo siguiente: el tiempo no debe excederse durante esta etapa es, esfuerzo individual de los estudiantes como algo muy significativo en el proceso de aprendizaje. No es necesario discusión sino que se trata solo de recordar confirmar conceptos y procedimientos que servirán para introducir un nuevo tema.</p>
<p>2. Problema central</p>	<p>Presentación y comprensión del problema.</p>	<p>a). La presentación del tema central estará en dependencia de la creatividad del maestro y del objetivo que se persigue: desde escribir un enunciado en la pizarra, hasta crear una situación que despierte la curiosidad en los estudiantes hacia los puntos clave del contenido.</p> <p>b). Se debe garantizar la comprensión del problema, ya que esto es esencial para que procedan a resolverlo. Los estudiantes deben estar claros sobre lo que se les está preguntando o pide resolver en el problema y hacia dónde</p>

		va a dirigir sus esfuerzos o que medios o rutas usaran para llegar a una solución acertada.
3. Resolución individual	Asignar un tiempo prudente para la búsqueda de soluciones por parte de las y los estudiantes.	<p>Puede ocurrir que todos encuentren alguna forma de resolver el problema en el tiempo previsto o que algunos lo resuelvan en un tiempo mucho menor. En este último caso, para los que terminaron primero se debe tener una alternativa para que estos estudiantes no queden desocupados. Se les puede orientar que encuentren otra forma de resolver el problema, si la hay, se puede asignar otro ejercicio similar, pero con más dificultad al anterior, esto se debe prever en el plan de clases de tal manera que se logre dar para que todos o la mayoría concluyan en el tiempo programado.</p> <p>Mientras los estudiantes resuelven, el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recorre el aula observando el trabajo realizado por cada estudiante. • Selecciona las ideas claves para que las presenten en la pizarra. • Brinda apoyo, dando sugerencias o haciendo preguntas, pero sin dar definitivamente la respuesta. • Al clasificar las ideas que se presentan en la pizarra se debe

		<p>tomar en cuenta respuesta como aciertos comunes y errores comunes, por lo que en la pizarra se pueden mostrar ambos tipos de ideas. En el caso de los aciertos para confirmar el camino o los caminos para llegar a la respuesta y en el caso de los errores para identificar los puntos buenos y donde se debe mejorar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se puede dar el caso que, aunque todos los estudiantes hayan desarrollado alguna idea ninguno de ellos llegue a la solución acertada. Si esto ocurre, se eligen aquellas que permitan llegar a la respuesta correcta del problema, promoviendo una discusión cordial.
4. Presentación de las ideas en la pizarra	Las y los niños pasan a escribir sus ideas en la pizarra.	Pasan de 3 a 4 niños/as a la pizarra a la vez a presentar sus ideas, según el propósito de la clase así se seleccionan la cantidad de ideas, para ello según la cantidad de ideas seleccionadas, se divide en líneas en verticales u horizontales. Previa asignación se pasa a los estudiantes al mismo tiempo a escribir sus ideas en la pizarra.
	El maestro en calidad de moderador, debe	La explicación de las ideas en la pizarra se puede hacer de dos formas: la primera consiste en que los niños que

<p>5. Explicación de ideas en la pizarra</p>	<p>motivar a todos para que den sus aportes.</p>	<p>presentaron las ideas las expliquen, la segunda es que otros niños/as que no son los que pasaron a presentar expliquen las ideas de sus compañeros /as. Esta última opción tiene varias ventajas: se promueve la participación de niños/as, todos están atentos tratando de comprender como los compañeritos/as resolvieron el problema, se induce a la interpretación de ideas de los demás ante de la pura critica, se crea los hábitos de tolerar ideas diferentes a las propias.</p> <p>El maestro debe de motivar a todos los estudiantes a que den sus aportes, mientras él es solo un moderador de la discusión, debe lograr la participación de la mayoría de los estudiantes o de aquellos que poco participan.</p> <p>La discusión, las explicaciones de los niños /as ideas presentadas en la pizarra o las presentadas verbalmente desde los pupitres, por ejemplo se debe aprovechar para dirigirse hacia el alcance del objetivo de la clase.</p>
<p>6. Establecimiento de conclusiones</p>	<p>En este punto el maestro puede escribir alguna regla de cálculo o procedimiento, alguna definición o</p>	<p>Después de la discusión de la clase, el docente y los estudiantes, llegan a las conclusiones. En este momento se puede describir alguna regla de cálculo o procedimiento, alguna definición o errores a tomar en cuenta para aclarar y</p>

	errores a tomar en cuenta.	no cometerlos de nuevo. Se asignan uno a tres ejercicios para confirmar lo establecido en las conclusiones.
7. Ejercitación	Asignar ejercicios para fijar lo establecido en las conclusiones.	En este momento de la clase se asignan más ejercicios para fijar lo establecido en las conclusiones. Esta cantidad de ejercicios va a depender del tiempo que quede en clase o del tipo de ejercicio que se tengan como variante del problema central de la clase.
8. Culminación	Se asigna la tarea y se reflexiona acerca de lo realizado en clase.	En la tarea se orientan ejercicios que permitan fijar los nuevos conocimientos. La reflexión acerca de lo realizados en clase se puede hacer basado en los que les gusto y lo que piensan que hay que mejorar.

Fuente: MINED (2014)

Es bien claro que continuamente se busca la calidad educativa, y de una u otra forma se fomenta el análisis, la comprensión, la creatividad, la imaginación, destacándose así el afecto positivo de la asignatura. Mejorará este enfoque si toma en cuenta para la enseñanza de resolución de problemas, las etapas de la Matemática (concreta, semiconcreta y abstracta) y las diferentes conducciones (directa e indirecta) que debe tener en cuenta un docente al momento de planear sus clases.

7.2.6. Comparación de los modelos de resolución de problemas

Tabla 2: Cuadro comparativo de los modelos de resolución de problemas

Método	Primera fase	Segunda fase	Tercera fase	Cuarta fase
George Polya	<i>Comprensión de Problema.</i>	<i>Concepción de un plan.</i>	<i>Ejecución del plan.</i>	<i>Visión retrospectiva.</i>
Alan Schoenfeld	<i>Análisis y comprensión.</i>	<i>Exploración de soluciones.</i>	<i>Considerar amplias modificaciones del problema original.</i>	<i>Verificación de la solución.</i>
Mason	<i>Abordar el tema</i>	<i>Resolver el problema</i>	<i>Evaluar el proceso.</i>	
Miguel de Guzmán	<i>Familiarización</i>	<i>Búsqueda de estrategia.</i>	<i>Revisión y consecuencias.</i>	

Fuente: Elaboración Propia

Entre los cuatro autores de modelos de resolución de problemas, en su primera fase encontramos una estrecha relación, ellos hacen énfasis en leer, analizar, comprender el problema y familiarizarse es tener un acercamiento con el problema es una idea clara de los elementos que intervienen: datos, relaciones e incógnitas. En la segunda fase Alan Schoenfeld y para Mason ya están en el planteo operacional y para Polya y Miguel de Guzmán están buscando todos los insumos posibles para llegar a la comprensión del problema.

Ya en la tercera fase, Mason y Miguel de Guzmán proponen evaluar el proceso y sugiere analizar la solución, revisar las operaciones, reflexionar acerca de las ideas y momentos importantes del proceso y extender el problema a contextos más rápidos. Alan Schoenfeld ya está buscando otras soluciones para hacer socializaciones con problemas similares.

En la cuarta fase George Polya y Alan Shoenfeld están en la comprobación y evaluación de todos los pasos que se dieron en cada modelo matemático de resolución de problemas.

Las fases de los modelos de resolución de problemas son muy similares, durante el proceso de enseñanza aprendizaje los docentes hacen uso de estas fases al solucionar problemas de aplicación, pero no les explican a los estudiantes el nombre del modelo aplicado.

VIII PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Cómo se desarrolla el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016?
2. ¿Qué elementos de los modelos de resolución de problemas son aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016?
3. ¿Cómo se relacionan los modelos de resolución de problemas existentes con los aplicados en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, al plantear situaciones problémicas, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016?

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se describen la metodología que orientó la investigación definiendo el enfoque y tipo de la investigación, método, técnica, población y muestra.

El trabajo de investigación se desarrollará en el Instituto Nacional Eliseo Picado, que abordará los modelos de resolución de problemas aplicados durante el proceso enseñanza y aprendizaje de los números enteros en estudiantes del séptimo grado F y G, turno vespertino, durante el primer semestre del año escolar 2016.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con algunos elementos cualitativos, porque se procesó estadísticamente la información recopilada a través de las diferentes técnicas de recolección de datos, permitiendo el análisis de las variables en estudio.

Es de tipo descriptiva, porque se utilizó el método de análisis para lograr caracterizar el objeto de la misma, para luego poder describir sus características, a través de métodos estadísticos.

Tipo Correlacional Tomando en cuenta que las investigaciones correlacionales asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. (Hernández, Fernández & Baptista, 2006), ésta investigación es correlacional porque intenta conocer la relación que se establece entre las variables modelos de resolución de problemas y el proceso de enseñanza aprendizaje; además es de tipo explicativa, ya que pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

De corte transversal, según el tiempo la investigación es transversal, para los diseños transaccionales realizan observaciones en un momento único en el tiempo.

(Hernández, Fernández & Baptista, 2006), en esta investigación la recolección de la información se realizó en una sola ocasión, posteriormente hicimos su descripción, procesamiento y análisis.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el método teórico en el análisis, síntesis, inducción, deducción, concreción, abstracción y comparación de aspectos teórico sobre los modelos de resolución de problemas matemáticos, lo cual facilitó la elaboración del marco teórico y el análisis de los resultados.

El Método Empírico se aplicó para la recolección de datos, para tal fin se utilizaron los siguientes instrumentos: Encuestas dirigida a estudiantes, entrevistas a docentes y guía de observación al proceso de enseñanza y aprendizaje de números enteros.

La población de este estudio son 65 estudiantes de séptimo grado, distribuidos en igual proporción entre las secciones F y G, y dos docentes de Matemática, Se seleccionó una muestra de 40 estudiantes la cual se calculó con la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot D + p \cdot q}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población

p = Proporciones Generales

q = Proporciones Generales

D = Constante que involucra el Error.

$$D = \frac{B^2}{4}$$

Donde B, representa el margen de error permisible que oscila entre 0.01 y 0.10.

El Margen de Error que se utilizó es de B= 0.10.

Sustituyendo los valores en la fórmula de la muestra tenemos:

N = 65 estudiantes

$$p = q = 0.5$$

$$B = 0.1$$

$$D = \frac{(0.1)^2}{4} = 0.0025$$

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot D + p \cdot q}$$

$$n = \frac{(65)(0.5)(0.5)}{(65 - 1)(0.0025) + (0.5)(0.5)} \approx 40 \text{ estudiantes}$$

Para procesar la información de la encuesta se construirá una base de datos en SPSS, para elaboración de gráficos representando porcentajes y tablas de resumen estadístico de los datos, en el caso de la entrevista se extraerán las ideas principales para su posterior descripción.

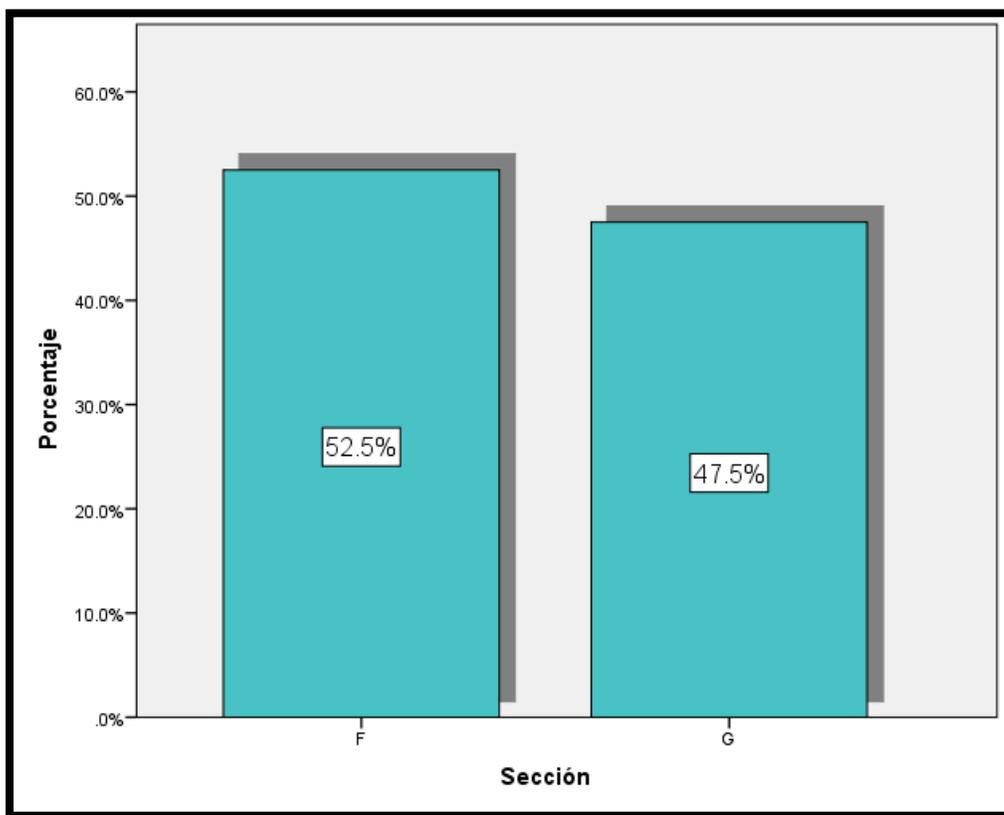
Las variables medidas son:

- Variable Dependiente: proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros.
- Variable Independiente: modelos de resolución de problemas matemáticos.

X. ANALISIS DE RESULTADOS

Para analizar la implementación de modelos de resolución de problemas relacionados con los números enteros se aplicó una encuesta a los estudiantes de séptimo grado F y G del Instituto Nacional Eliseo Picado, estos grupos de estudiantes se fragmentaron de la siguiente manera:

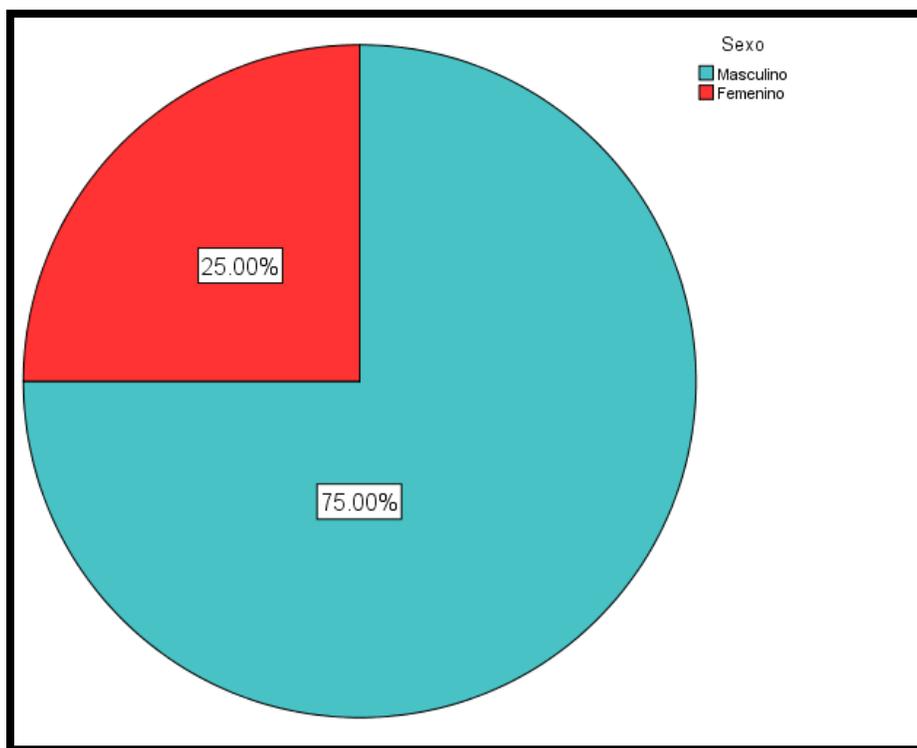
Gráfico 1: Distribución de los estudiantes por sección



Fuente: Resultados de la Investigación

El 52.5% de los estudiantes de la muestra pertenecen a la sección F y el 47.5% a la sección G. La cantidad de los estudiantes encuestados se dividió proporcionalmente según el total de estudiantes en cada sección.

Gráfico 2: Sexo de los estudiantes



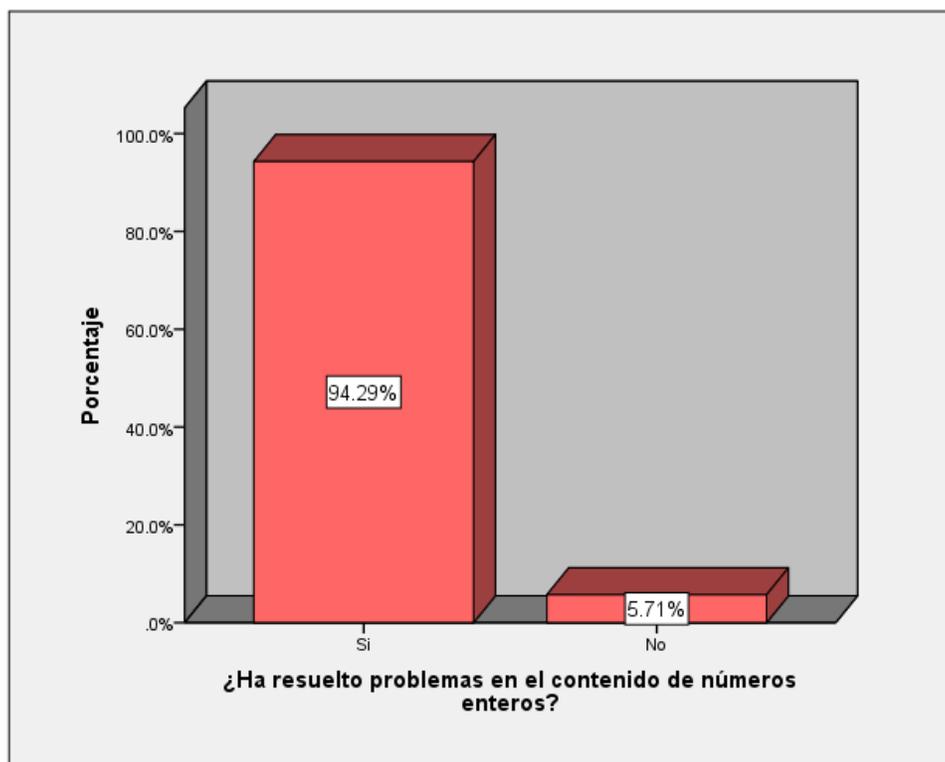
Fuente: Resultados de la investigación

El 75 % de los estudiantes son de sexo masculino y el 25% son del sexo femenino, según el registro del docente y las observaciones realizadas en clase, la proporción de hombres y mujeres en séptimo grado es similar, estos resultados se ven afectados a causa de actividades en el centro de estudio, pero los porcentajes de estudiantes según el sexo son de aproximadamente similares para hombres y mujeres.

El programa de Matemática de Séptimo grado, en la unidad de Números Enteros contempla plantear problemas de aplicación de los números enteros, en donde se les presenten a los estudiantes situaciones relacionadas con la vida cotidiana.

Se les preguntó a los estudiantes si el docente les proponía actividades en donde debían resolver problemas aplicando operaciones con números enteros, el gráfico 3 presenta sus respuestas:

Gráfico 3: Solucionan problemas en el contenido de números enteros.



Fuente: Resultados de la investigación

El 94.29 % de los estudiantes manifiestan haber solucionado problemas con los números enteros, mientras que el 5.71 % afirman lo contrario, el docente asegura que siempre incluye en sus clases problemas en donde se evidencie la utilidad del contenido, tratando de incluir situaciones relacionadas con el entorno del estudiante.

Al realizar la observación a la clase en una de las secciones el docente planteo problemas de aplicación de los números enteros, pero en la otra en ninguna de las ocasiones en las que se visitó el docente resolvió problemas de aplicación, aunque el programa si lo contempla.

Uno de los problemas resueltos por el docente es el siguiente:

Pitágoras nació el año 585 a. C y murió el año 495 a. C ¿Cuántos años vivió Pitágoras?

El docente les dictó el problema a los estudiantes, luego lo leyeron en conjunto y procedió a deducir los siguientes planteamientos:

- ✓ Nació en el año 585 a .C; por estar en una línea de tiempo antes de la era cristiana lo escribimos precedido con un signo negativo. -585. De igual manera la segunda cantidad -495.
- ✓ Para encontrar la edad de Pitágoras tenemos que encontrar la diferencia entre las dos edades.

Planteó la siguiente operación:

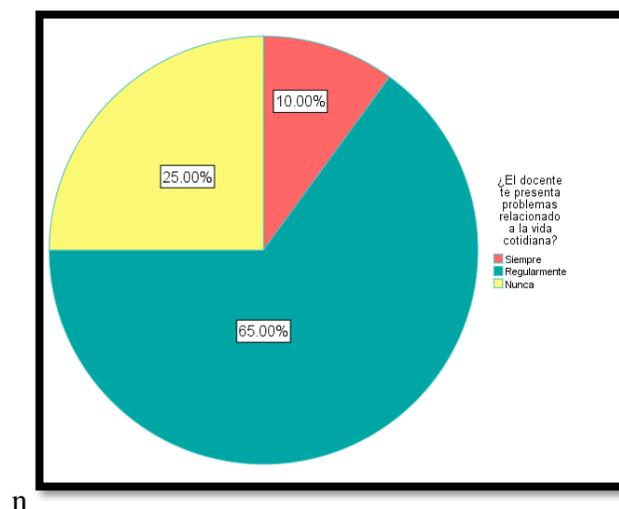
$(-495) - (-585)$; considerando el sustraendo que esta precedido con signo negativo y a la vez como cantidad negativa; entonces nos quedaría la expresión

$$- 495 + 585 = 90.$$

Escribió la siguiente solución

Un aspecto importante a la hora de plantearles problemas relacionados con algún contenido es preparar situaciones que sean relevantes para el estudiante, en donde se incluyan actividades relacionadas a la vida cotidiana.

Gráfico 4: Presentación de problemas relacionados a la vida cotidiana



n

Fuente: Resultado de la investigación

El 65 % de los estudiantes consideran que regularmente su docente les presenta problemas relacionados con la vida diaria, el 25 % afirma que nunca lo hace, y el restante 10 % indica que siempre se le presentan problemas relacionados a la vida cotidiana.

Durante las observaciones realizadas a los dos maestros de séptimo grado del INEP, solamente uno de ellos le presentó problemas relacionados con su entorno; sin embargo, durante la entrevista los dos maestros aseguran presentarle problemas relacionados a su vida cotidiana.

Uno de los problemas que se les plantearon a los estudiantes en la clase es el siguiente:

Juan Zeledón hace el recorrido en su bus desde la Las Marías hasta Solingalpa. En uno de sus viajes una de las piezas del bus sufre un desperfecto, lo lleva al taller y se da cuenta que cuesta C\$ 2530.65 córdobas, él en su primer recorrido junto C\$ 731.00 córdobas. ¿Cómo le podemos ayudar a Juan a encontrar la diferencia?

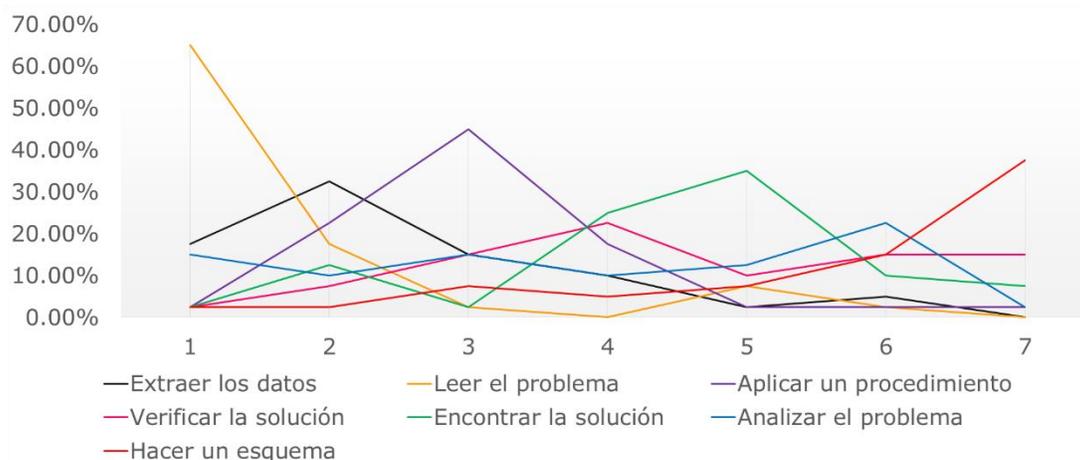
El profesor que desee desarrollar en sus estudiantes la aptitud para resolver problemas aplicados a la vida diaria debe hacerles interesarse en ellos mismos y darles mayor importancia a los insumos que le pueden brindar para plantear su problema, hay que estar claro que las necesidades educativas de los estudiantes son claves, pero que a la vez son muy particularizadas y expresadas como propias, las que lo identifican como un ser único. Esto ocasionará que el estudiante genere interrogantes de aquellas preguntas que están pidiendo auxilio a gritos, pues además de sentirse identificado, percibirá que la escuela piensa en respuestas positivas a su propia vida.

Tabla 3: Orden de los pasos para resolver un problema matemático

	No Contestaron		1		2		3		4		5		6		7	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Extraer los datos	7	17.5%	7	17.5%	13	32.5%	6	15.0%	4	10.0%	1	2.5%	2	5.0%	0	0.0%
Leer el problema	2	5.0%	26	65.0%	7	17.5%	1	2.5%	0	0.0%	3	7.5%	1	2.5%	0	0.0%
Aplicar un procedimiento	2	5.0%	1	2.5%	9	22.5%	18	45.0%	7	17.5%	1	2.5%	1	2.5%	1	2.5%
Verificar la solución	5	12.5%	1	2.5%	3	7.5%	6	15.0%	9	22.5%	4	10.0%	6	15.0%	6	15.0%
Encontrar la solución	2	5.0%	1	2.5%	5	12.5%	1	2.5%	10	25.0%	14	35.0%	4	10.0%	3	7.5%
Analizar el problema	5	12.5%	6	15.0%	4	10.0%	6	15.0%	4	10.0%	5	12.5%	9	22.5%	1	2.5%
Hacer un esquema	9	22.5%	1	2.5%	1	2.5%	3	7.5%	2	5.0%	3	7.5%	6	15.0%	15	37.5%

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 5: Orden de los pasos para resolver un problema matemático



Fuente: Resultados de la investigación

En la encuesta aplicada a los estudiantes al preguntarles, cuáles debería ser el orden de pasos para resolver un problema dieron las siguientes aseveraciones:

1. Leer el problema
2. Extraer los datos
3. Aplicar un procedimiento
4. Verificar la solución
5. Encontrar la solución
6. Analizar el problema

7. Hacer un esquema

Con la observación en el momento didáctico en la resolución de problemas se concluyó que no hubo un modelo de resolución de problemas preciso, y en unos casos los estudiantes no presentaban los prerrequisitos necesarios para fomentar un proceso de enseñanza y aprendizaje de una manera interactiva, dinámica y particularizada como características propias de cada grupo. Son debilidades que deben disminuir, que poco a poco se debe pensar que nuestros estudiantes son agentes de cambios exitosos para una mejoría en nuestra sociedad.

Según sus maestros los estudiantes de séptimo grado que habían experimentado un rápido avance en la lectura de problemas en el primer semestre, "Han avanzado gradualmente y con el trabajo continuo que estamos haciendo esperamos que los estudiantes mejoren día a día". Es esencial mencionar que el buen profesor hace de los temas difíciles, temas fáciles de entender y comprender.

Los estudiantes presentan cierta habilidad en aplicar procedimiento en la solución de problemas lo que lo conlleva a encontrar una solución correcta es bueno identificarlo como una fortaleza en el proceso enseñanza y aprendizaje, se convierte en un punto de partida en un largo caminar dentro de la trasmisión de la asignatura, esto se debe dar sin descuidar el continuo reforzamiento integral de las etapas que presentan más dificultades en la resolución de problemas; se debe considerar tomar un modelo en específico e instruirlos en el análisis siguiendo correctamente cada etapa.

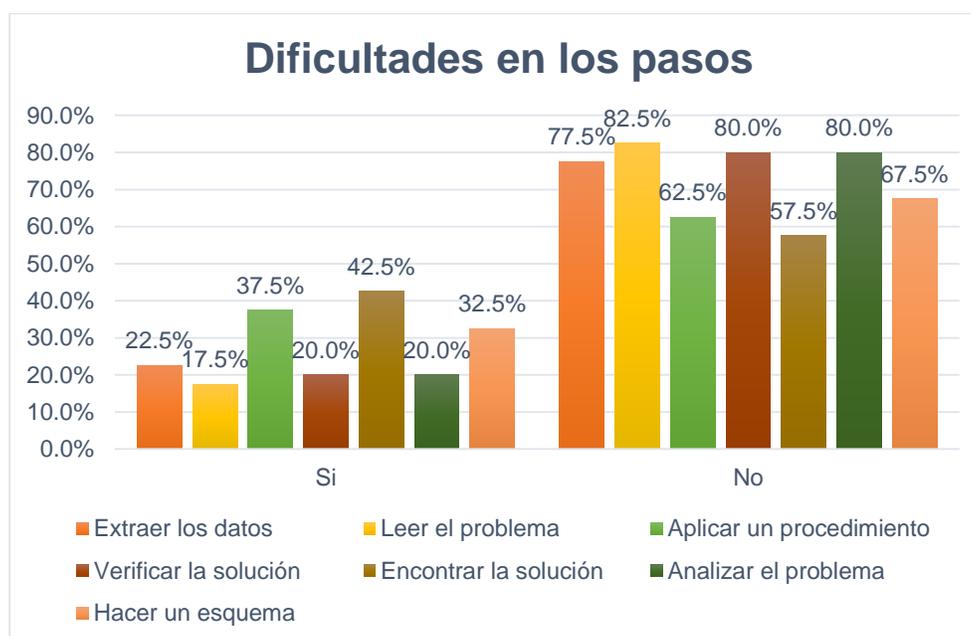
Tabla 4: Dificultad en resolver un problema matemático

	Si		No	
	N	%	N	%
Extraer los datos	9	22.5%	31	77.5%
Leer el problema	7	17.5%	33	82.5%
Aplicar un procedimiento	15	37.5%	25	62.5%

Verificar la solución	8	20.0%	32	80.0%
Encontrar la solución	17	42.5%	23	57.5%
Analizar el problema	8	20.0%	32	80.0%
Hacer un esquema	13	32.5%	27	67.5%

Fuente: Resultados de la Investigación

Gráfico 6: Dificultad en resolver un problema matemático



Fuente: Resultados de la Investigación.

Las dificultades más acentuadas en aplicación de las etapas de modelos de resolución de problemas fueron: aplicar un procedimiento y encontrar una solución, acompañado de hacer esquema. Estas son limitantes en el aprendizaje de los estudiantes que por ende dificultarán un avance programático, las metas propuestas, y en sí un buen desarrollo del conocimiento científico.

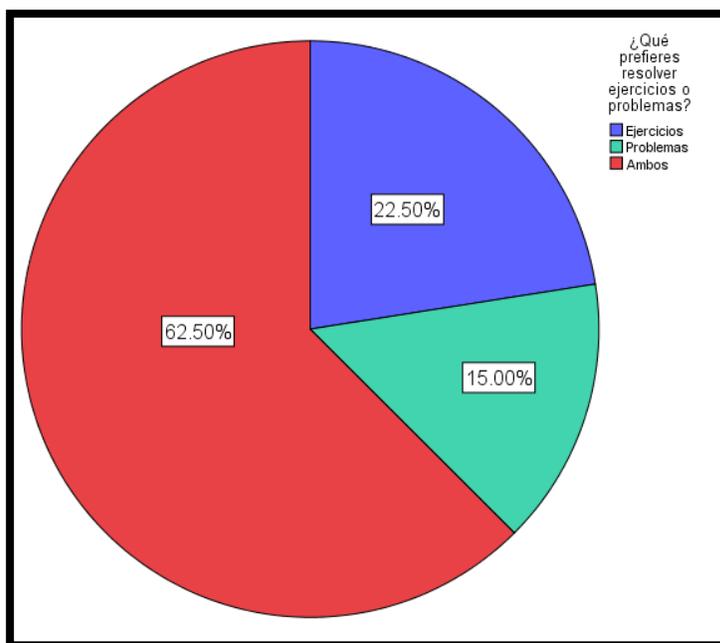
Durante la observación se apreció la presentación de modelos de resolución de problemas en el momento didáctico de forma integral, sin precisar ninguno de los pasos en específicos, pero se evidenció la dificultad que hay en el desarrollo de las

etapas; sus dificultades más notables fueron: lectura del problema, analizar un problema y elaborar un esquema. En gran número de los estudiantes se observó dominio de operaciones básicas, pero no así en el análisis y comprensión de cada problema planteado; generando algunas inconsistencias en el procedimiento y conllevándolos a respuestas incorrectas desde el punto de vista científico.

Los profesores entrevistados hicieron énfasis en que las fortalezas que tienen la aplicación de modelos de resolución de problemas para la asignatura de Matemática es de gran importancia, porque no solo genera el aprendizaje con calidad de cada tema, sino que también propone soluciones alternas para los diferentes problemas que enfrentarán en la vida cada estudiante, experimentado, puesto que este podrá asociar los pasos de resolución de problemas que vivió en la escuela con los que enfrentarán como personas en las diferentes etapas de sus vidas.

Las prácticas de nuevas estrategias proponen no solo el trabajo experimentado de otros profesores con otros estudiantes, sino que también una ventana al mundo globalizado, los modelos de resolución de problemas ponen en manifiesto una estrategia dinámica, cooperativa, integral a las necesidades del individuo con capacidad de volverlo innovador, creativo, ante los nuevos desafíos de este mundo evolucionado.

Gráfico 7: Preferencia de resolver ejercicios o problemas.



Fuente: Resultados de la investigación

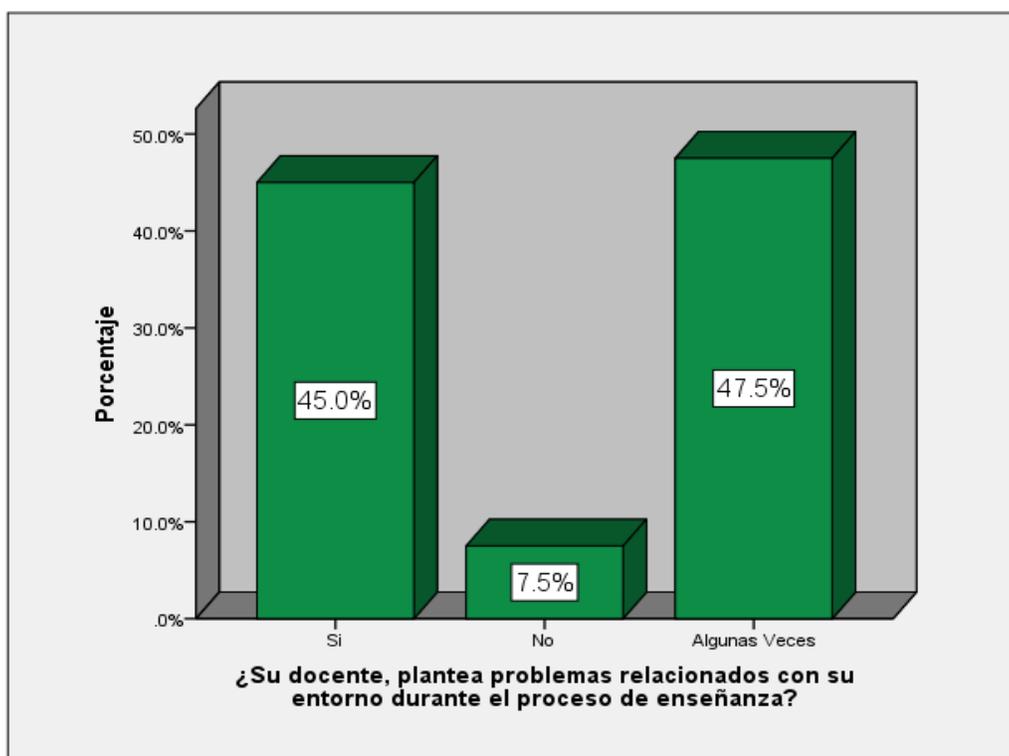
El análisis del gráfico 7 ofrece los insumos para decir que, aunque la mayoría (62.5 %) de los discentes prefieren resolver problemas y ejercicios, todavía enfrentamos un 22.5 % que presenta de alguna manera desinterés en un aprendizaje significativo, puesto que para resolver un problema se necesita primero quemar las etapas básicas de la enseñanza de la Matemática (concreto, semiconcreto y abstracto). Es necesario saber cómo se resuelve un ejercicio para luego conjugarlo con el quehacer diario de las personas.

En la observación se pudo ver que los estudiantes prefieren resolver solo ejercicios, lo cual es preocupante, ya que los estudiantes se limitan a ampliar sus conocimientos y esto sólo se logra cuando el resuelve problemas de aplicación debido a que, mediante esto, los estudiantes desarrollan habilidades y destrezas para así obtener un aprendizaje significativo.

Los maestros explicaron que, aunque existen programas curriculares que dirigen la cantidad de contenidos para el rango anterior y sugieren algunas prácticas pedagógicas, los estudiantes presentan diversidad en calidad y esto los ha obligado a una nivelación de conocimientos, respecto al dominio de modelos de resolución de problemas. A esto los docentes le llamamos lagunas de aprendizaje que con entusiasmo las tratamos didácticamente; pero significan limitaciones de tiempo en la carga horaria.

Es obvio que el problema resuelto sin rutina, tiene más posibilidades de contribuir al desarrollo intelectual del estudiante, mientras que los problemas rutinarios no tienen ninguna. El problema que exige tan solo la aplicación de una regla bien conocida es un vacío de razonamiento y el nombre de "Problema" es una simple cuestión de vocabulario.

Gráfico 8: Planteamiento de problemas relacionados con su entorno durante el proceso de enseñanza.



Fuente: Resultados de la investigación

El 45 % con entusiasmo dicen que el maestro siempre les plantea problemas relacionados a su entorno lo que nos lleva a deducir que puede existir otra cantidad adicional, la cual está oculta en los que no pudieron contestar por estar en un momento de incertidumbre de su propia respuesta, concretándolo más fácil en medio de algunas veces.

Durante la observación se apreció que uno de los maestros siempre presentó un problema central de cada contenido de los números enteros (suma resta, multiplicación y división) y los relacionaba con el entorno de los estudiantes, los llevó paso a paso hasta concretar su meta propuesta para el período de su asignatura. Mientras que el otro, solo les explicaba y orientaba ejercicios rutinarios.

Los maestros consideran la resolución de problemas aplicados a la vida diaria como el más alto quehacer educativo, de vital importancia en las aulas de clases para elevar el nivel cognitivo en los estudiantes. Prefieren problemas del entorno pues buscan que sus estudiantes se sientan motivados y atraídos por lo que puede implicar en las vidas diarias de cada uno de ellos y ellas.

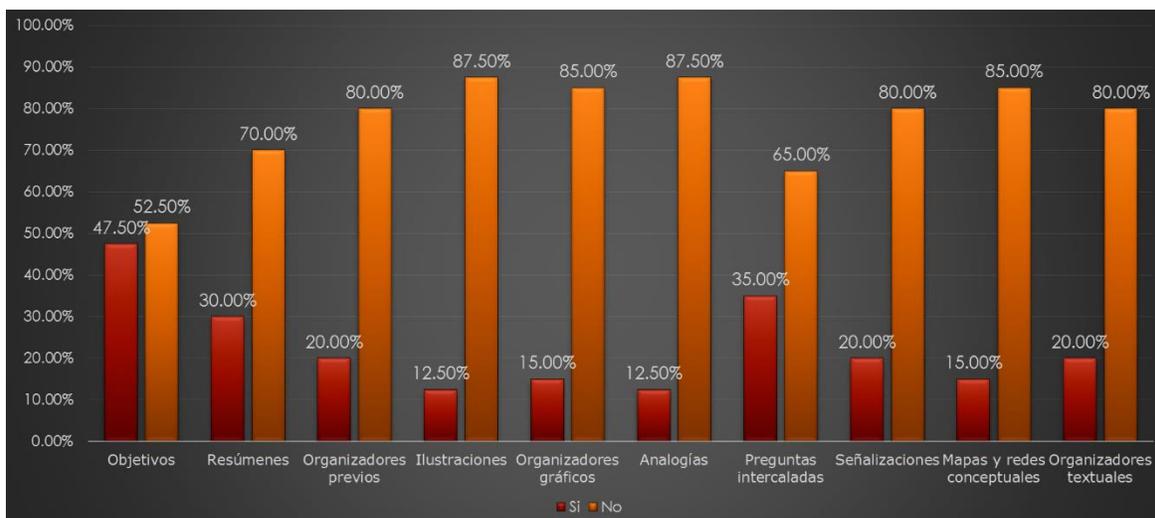
Es de realce la actitud de los maestros que están dispuestos a actualizaciones científicas y pedagógicas para ofertar calidad en sus enseñanzas, puesto que es la mayor intención de todas y todos en nuestro centro de estudios.

Tabla 5: Resolver un problema te ayuda a:

	Si		No	
	N	%	N	%
Desarrollar habilidades de análisis	21	52.5%	19	47.5%
Conocer la importancia de la Matemática en la vida cotidiana	22	55.0%	18	45.0%
Aplicación de procedimiento mecánico	6	15.0%	34	85.0%
No es de utilidad	1	2.5%	39	97.5%

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 9: Resolver un problema te ayuda a:



Fuente: Resultados de la investigación

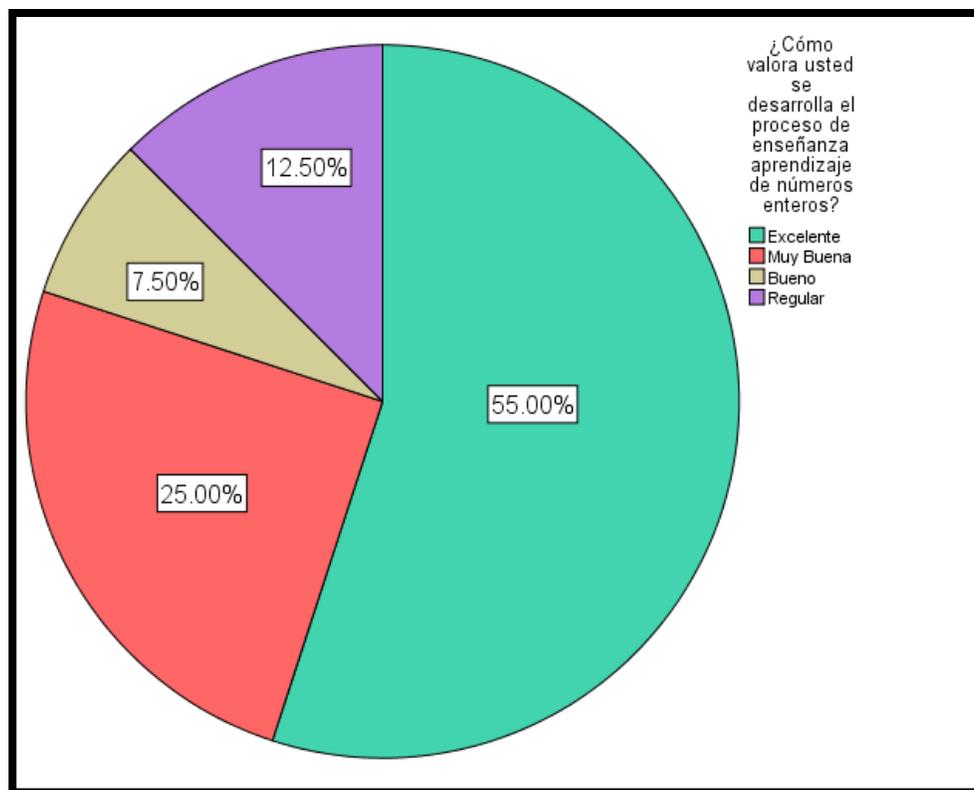
En el gráfico 9 vemos un desacierto, se puede ver un 84.4% que dice que no se aplica un procedimiento mecánico, pero hay 46.9% que no conoce la importancia de la Matemática en la vida cotidiana y además un 46.9% que no desarrolla habilidades de análisis. Esto deja claro que hay una gran tarea: hacer que los estudiantes aprendan en la escuela para la vida y evitemos que pasen la vida para escuela.

Los docentes entrevistados explicaron que es necesario trabajar desde los primeros grados con modelos de resolución de problemas para que cuando los discentes lleguen a la secundaria tengan ideas de las metas que se pretenden alcanzar. El MINED está llevando a cabo nuevas estrategias donde los maestros de séptimo grado se reúnen con los del rango anterior para dialogar sobre las necesidades educativas que se deben tratar con más énfasis; se está trabajando desde los padres de familia para enfrentar estas dificultades, pero estos resultados se verán en tiempos futuros.

Por lo pronto es recomendable poner en práctica en todos los niveles de aprendizaje, actividades que generen: lectura, comprensión, análisis, creatividad y

necesidad de adquirir cada día más y más conocimientos en los discentes enfocados en la concientización del éxito educativo, ingredientes básicos para el desarrollo de nuestra nación.

Gráfico 10: Valoración del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de números enteros.



Fuente: Resultados de la investigación

Desde la óptica de los encuestados un 55 % valora excelente y un 25% muy buena el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de los números enteros, contra un 7.50 % que lo ve muy bueno, estas cifras son relativamente pequeñas y más, aun apenas un 7.5 % y un 12% que lo ven como regular, entonces la pregunta sería; Si lo consideran muy bueno, ¿porque las calificaciones no están en un aprendizaje avanzado o satisfactorio?

Según los docentes entrevistados esto se debe a la falta de estudio desde los hogares o bien el discente se queda solo con lo que explico el maestro en la escuela y no hay por un repaso de las actividades sugeridas para su autoestudio.

Sin embargo, se pudo observar que durante el desarrollo del tema de números enteros fue muy poca la participación directa en el aula de clases, lo cual es preocupante ya que los estudiantes deben ser colaborativos para que sean ellos mismos los protagonistas y dueños de su aprendizaje.

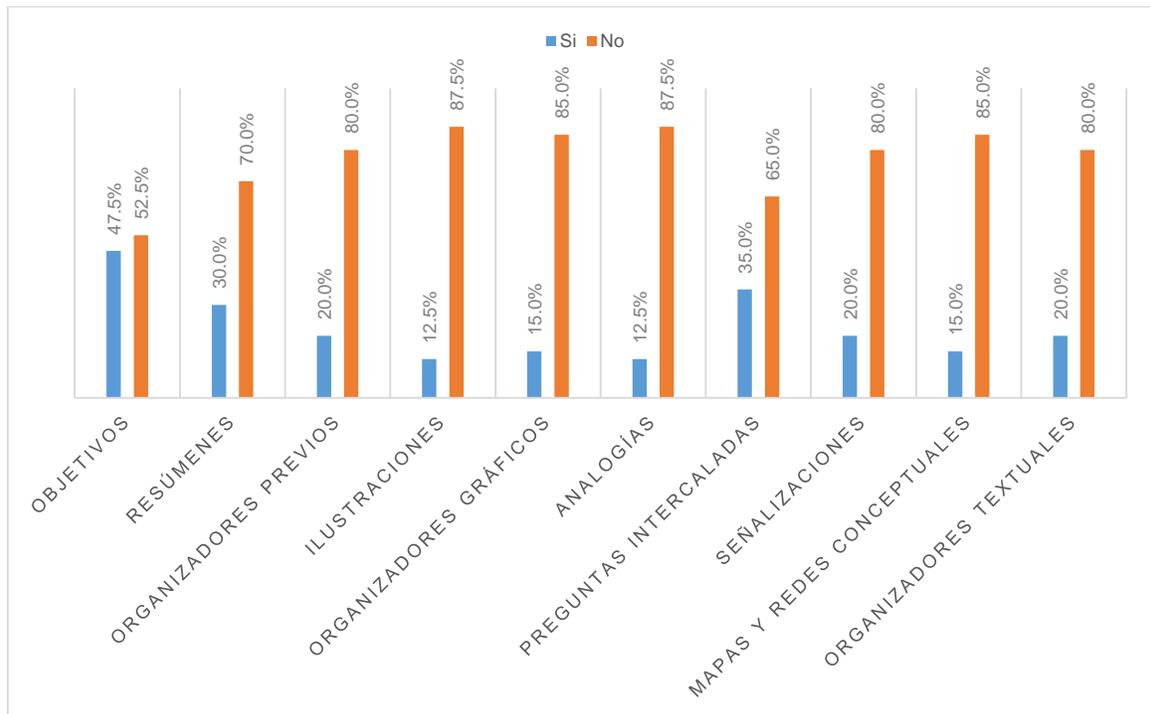
Existen técnicas y estrategias que hacen más llamativo el aprendizaje, despertando en el discente un deseo interior de superarse, de hablar de lo que aprende en la escuela y como lo puede aplicar en su vida diaria. Es bueno pensar en reuniones con padres de familia y brindar charlas sobre derechos y deberes de todos los implicados en la comunidad educativa y como también mantener el control de la vida de los estudiantes como padres de familia, esto ayudaría a fortalecer el rol de los maestros, estudiantes y padres de familia.

Tabla 7: Estrategias de enseñanza aplicadas en el proceso enseñanza aprendizaje de números enteros.

	Si		No	
	N	%	N	%
Objetivos	19	47.5%	21	52.5%
Resúmenes	12	30.0%	28	70.0%
Organizadores previos	8	20.0%	32	80.0%
Ilustraciones	5	12.5%	35	87.5%
Organizadores gráficos	6	15.0%	34	85.0%
Analogías	5	12.5%	35	87.5%
Preguntas intercaladas	14	35.0%	26	65.0%
Señalizaciones	8	20.0%	32	80.0%
Mapas y redes conceptuales	6	15.0%	34	85.0%
Organizadores textuales	8	20.0%	32	80.0%

Fuente: Resultados de la Investigación

Gráfico 11: Estrategias de enseñanza aplicadas en el proceso enseñanza aprendizaje de números enteros



Fuente: Resultados de la investigación

En la tabla 5 se presentan la práctica de estrategias de enseñanza, identificadas por los estudiantes, sobresaliendo la presentación de objetivos con un 47.5%, preguntas intercaladas con un 35 % y resúmenes con 30 % lo que significa una guía de actividades para desarrollar y alcanzar una meta ya sea desde la enseñanza, avance curricular o el alcance del maestro que generalmente se evalúa a través de una coevaluación. Lo que se describe de la siguiente manera: como un conjunto de estrategias básicas en un proceso de enseñanza y aprendizaje todo con el fin de retroalimentar conocimientos en los estudiantes.

En la observación se apreció que existe disposición por aprender en los alumnos, los estudiantes trabajan en equipos y fomentan un ambiente de aprendizaje. Se recomiendan la práctica de gráficos (dibujos), algunas técnicas de resumen y consultas a otras bibliografías.

La resolución de problemas con números enteros es de gran utilidad en la vida diaria de las personas, después de leer el siguiente problema lo resolverán con mucho orden y aseo.

Prueba que se aplicó a los estudiantes de séptimo grado.

Lea, analice y resuelva en forma gráfica y aritméticamente.

Una sustancia se encuentra a una temperatura de -2°C . Se somete a más enfriamiento y disminuye su temperatura en -5°C . ¿Cuál es la temperatura final de la sustancia?

Los estudiantes al resolver este problema no presentaron ningún procedimiento parecido a los modelos de resolución de problemas y las pocas respuestas a medias lo hicieron de manera mecánica y rutinaria; lo resolvieron como ejercicio.

La técnica en equipo resulta más importante cuando cada integrante trabaja para el equipo, donde se compara cada avance de cada integrante y se sociabilizan los resultados y no de una manera por separada, pues trata de compartir los conocimientos de cada miembro, unificándolos y haciéndolo más sólidos e interesantes.

Pensar en la enseñanza de números enteros no debe de ser solo es un manajo de actividades sugeridos por el maestro, las deben de ser desarrollados y que el estudiante debe mostrar dominio del mismo, sino que también debe estar enfrascado en buenos valores que te identifican como buena persona. Se debe preparar estudiantes con calidad humana y que sobre todo se destaque el Amor a Dios y sus principios.

XI. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ABORDAJE DE SITUACIONES PROBLÉMICAS CON NÚMEROS ENTEROS

11.1. Introducción

La resolución de problemas es un ejercicio llevado en la aplicación del contexto de un grupo de individuos o personas aplicadas a un ambiente propio que los identifica como personas con alguna capacidad intelectual. La mayoría de las aplicaciones de la Matemática (por ejemplo, problemas de aritmética, geometría, lógica entre y otros) implican uso de modelos matemáticos y estudiar uno preciso para el conjunto de los números enteros no sería contrariedad (todo con el fin de estimular el razonamiento crítico y lógico del estudiante) pues nuestro tiempo se están volviendo cada día más competitivo académicamente, el cual se aferra a su misma evolución ante el crecimiento de nuestro mundo actual que crece y crece en todas sus direcciones y posibilidades (económico, social, político etc.).

Este trabajo está enfocado en un modelo de resolución de situaciones problemáticas de Matemática que busca la conexión del problema con el actuar y vivir del estudiante, enfocando así la importancia que tiene comprender cada planteamiento y como enfrentarlo desde lo más práctico hasta lo más cognitivo. Sus pasos se enfatizan en los más básicos que han vivido maestros desde de las aulas de clases. Y siempre con el anhelo que con el transcurrir del tiempo este trabajo sea enriquecido por compañeros que están ilusionados con el maravilloso mundo de la Matemática.

Antes de continuar definiremos que es una situación problemática y su diferencia con un problema en Matemática. Polya no definió lo que entendía por problema cuando escribió su libro en 1945. Sin embargo, en su libro *Mathematical Discovery* (Polya, 1962), se vio obligado a proporcionar una definición. Después de una amplia exposición práctica sobre algunos procesos que intervienen en la resolución de problemas estableció que tener un problema significa buscar de forma consciente

una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata.

Otra definición, parecida a la de Polya es la de Krulik y Rudnik (1980) en la cual se define que un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

- 1) Aceptación. El individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.
- 2) Bloqueo. Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.
- 3) Exploración. El compromiso personal o del grupo fuerza la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

También ha existido cierta polémica sobre la diferencia que hay entre un ejercicio o un auténtico problema. Lo que para algunos es un problema, por falta de conocimientos específicos sobre el dominio de métodos o algoritmos de solución, para los que sí los tienen es un ejercicio. Esta cuestión, aunque ha sido planteada en varias ocasiones, no parece un buen camino para profundizar sobre la resolución de problemas.

Borasi (1986), en uno de los primeros intentos en clarificar la noción de problema originada por su interés en mejorar la enseñanza de la resolución de problemas, utiliza los siguientes elementos estructurales para una tipología de problemas:

- El contexto del problema, la situación en la cual se enmarca el problema mismo.
- La formulación del problema, definición explícita de la tarea a realizar.

- El conjunto de soluciones que pueden considerarse como aceptables para el problema.
- El método de aproximación que podría usarse para alcanzar la solución.

Tales elementos estructurales pueden dar origen a la siguiente clasificación:

Tipo	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
ejercicio	inexistente	Única explícita	y Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Problema con texto	Explícito en el texto	Única explícita	y Única y exacta	Combinación de algoritmos conocidos
Puzzle	Explícito en el texto	Única explícita	y Única y exacta	Elaboración de un nuevo algoritmo Acto de ingenio.
Prueba de una conjetura	En el texto y sólo de forma parcial	Única explícita	y Por lo general única, pero no necesariamente	Exploración del contexto, reformulación, elaboración de nuevos algoritmos.
Problemas de la vida real	Sólo de forma parcial en el texto	Parcialmente dada. Algunas alternativas posibles.	Muchas posibles, de forma aproximada.	Exploración del contexto, reformulación, creación de un modelo
Situación problemática	Sólo parcial en el texto	Implícita, se sugieren	Varias. Puede darse una explícita	Exploración del contexto, reformulación,

		varias, problemática		plantear el problema.
Situación	Sólo parcial en el texto	Inexistente, ni siquiera implícita	Creación del problema	Formulación del problema.

Fuente: García (s.f.)

En resumen, se puede entender que si se tiene una solución “útil” al alcance de la mano estamos hablando de una situación. Ahora, si no tenemos una solución útil (inminente) en nuestra cómoda zona de confort, estamos hablando de un problema.

Así que en esta propuesta se planteara una metodología para abordar situaciones problemáticas, de fácil entendimiento para los niños de séptimo.

11.2. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un modelo para el abordaje de situaciones problemáticas en el proceso enseñanza y aprendizaje de Números Enteros, para estudiantes de séptimo grado.

Objetivos específicos

1. Fortalecer el proceso enseñanza y aprendizaje con nuevo modelo para el abordaje de situaciones problemáticas en séptimo grado.
2. Proponer modelo donde se refuerce el análisis, comprensión y aplicación en el contexto, en séptimo grado.

11.3. Modelo para el abordaje de situaciones problémicas

"Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema hay un cierto descubrimiento" (Pólya, 1968). La situación problémica que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter. La resolución de problemas o situaciones problémicas puede considerarse como la parte más esencial de la educación Matemática.

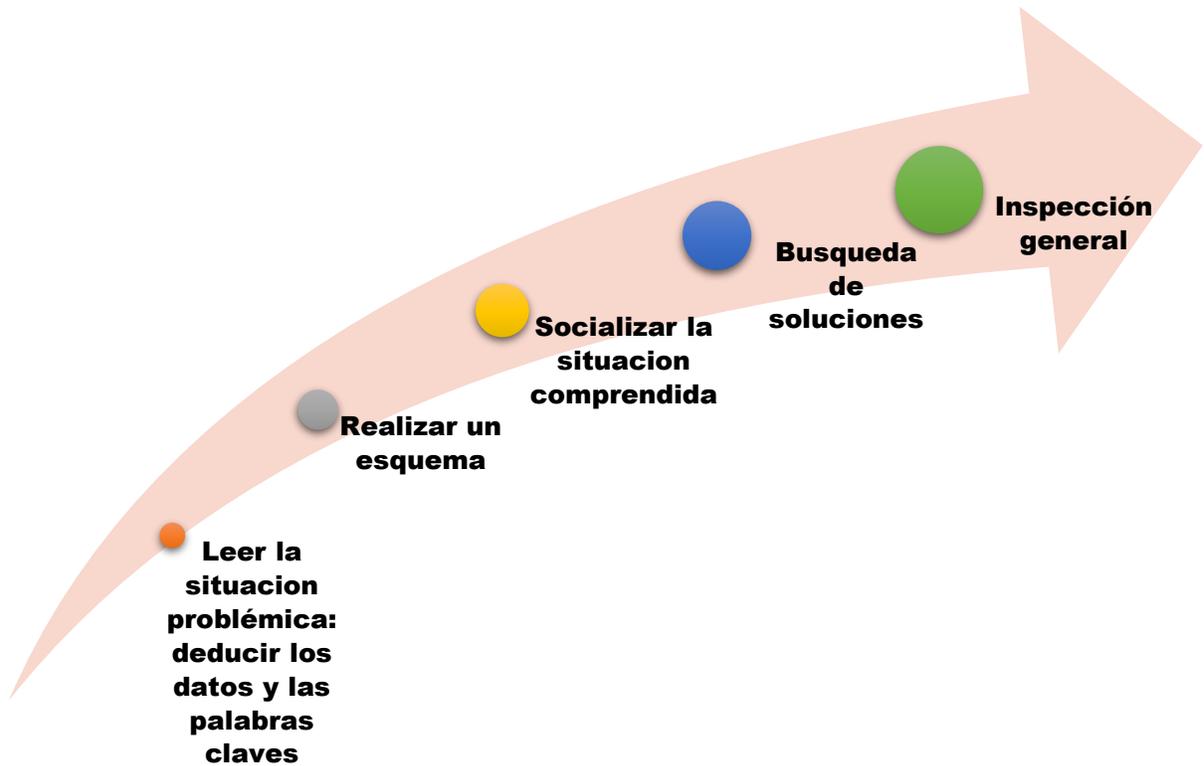
Los problemas matemáticos constituyen un medio de construcción de nuevos aprendizajes, que adquieren significación en el momento que esos aprendizajes son útiles para resolver situaciones de la vida diaria. Permite aprender a argumentar, porque requiere explicar las razones por las que se siguieron determinados pasos para encontrar la solución, a la vez que se tiene la oportunidad de confrontar y comparar los procedimientos y resultados, con los de otros y así construir nuevos conocimientos. Es un medio de comunicación que facilita el intercambio de experiencias y sentimientos, favoreciendo las relaciones interpersonales.

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

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

Para alcanzar este nivel de aprendizaje en la solución de problemas se propone las siguientes fases:

Figura 7: Modelo para el abordaje de situaciones problemáticas



Fuente: Elaboración propia

a) Leer la situación problemática: deducir los datos y las palabras claves

De acuerdo con Johnson, J. (2012), solo es posible resolver eficientemente un problema cuando este se ha comprendido y se han identificado correctamente los datos que ayudarán a resolverlo. La historia de la Matemática ha demostrado que el avance en el conocimiento científico y no científico, surge a partir de una pregunta, a la que las personas necesitan encontrar una respuesta. Definitivamente el desarrollo de la comprensión lectora es fundamental para la resolución de problemas.

En esta fase es necesario activar conocimientos previos ayudando a los estudiantes a traer a la memoria los conocimientos que ya tienen con relación al tema que van a trabajar, al inicio de cada nueva actividad. De esta manera tendrán oportunidad de relacionar lo que ya saben con lo nuevo que aprenderán, relación que promueve el aprendizaje significativo.

Pólya, citado por Johnson, J. (2012) establece que lo central en la enseñanza de las Matemáticas es desarrollar tácticas de resolución de problemas. En la resolución de problemas el estudiante es el centro del proceso y colaborador en el aprendizaje de sus compañeros. Se debe constar con el tiempo necesario, para promover la investigación, el diálogo, la presentación de diferentes formas de resolver.

b) Realizar un esquema

Esto sería igual a reformular el problema o la situación problémica, pero esta vez dibujada tal a como el estudiante lo percibe cognitivamente. Por ejemplo, si el ambiente del problema es una escuela, se debe de pensar en la escuela y reproducirla (dibujarla) tal a como se vivencia en se instante.

c) Socializar la situación comprendida

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

El aprendizaje entre compañeros aporta grandes y mejores beneficios educativos, tales como:

- a. Los contenidos que se transmiten se hace de forma más eficaz y actual.
- b. Los compañeros comparten formas culturales y de lenguaje, que facilita una mayor comprensión y el aprendizaje.

- c. Se facilitan las relaciones de uno a uno, que difícilmente puede hacer el docente con grupos de escolares numerosos.

En la vida cotidiana es determinante la comprensión del contexto, y enfrentar sus dificultades enfocados en un paso a paso que el estudiante lo adquirió en la escuela como una respuesta a una necesidad educativa.

a) Búsqueda de soluciones

La exactitud siempre es importante en la Matemática; sin embargo, las respuestas incorrectas son útiles para ayudar al estudiante a identificar los conceptos fundamentales que le ayudarán a resolver correctamente el problema.

Se debe tener en cuenta que las respuestas no acertadas darían evidencia de expresiones claves pero que fueron mal interpretados en el momento de definir y ejecutar una operación que nos daría una respuesta exacta. Así como también, dar la oportunidad a los estudiantes de contrastar las distintas respuestas y formas de afrontar y resolver sus problemas. Definitivamente es aconsejable promover el aprendizaje cooperativo.

e) Inspección general

Al terminar de resolver un problema se debe revisar por completo para tener una idea del trabajo realizado en la solución del problema.

En la medida en que el estudiante ejercite la resolución de problemas, interiorizará las estrategias que le ayuden a resolverlos de forma sistemática.

Se podría ver el análisis de una situación problemática o un problema como un proceso cíclico, al encontrar la solución se debe de realiza una inspección general, la cual consiste en la revisión de los pasos anteriores, comenzando con leer

nuevamente el problema. Hasta estar seguros de que la solución es la correcta se finaliza el ciclo.

Figura 8: Modelo para el abordaje de situaciones problémicas como proceso cíclico



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan situaciones problémicas en donde se aplicará el modelo propuesto:

Ejemplo 1:

María, estudiante del Instituto Nacional Eliseo Picado camina largas distancias todos los días para recibir el pan de la enseñanza. En su caminata bajó a su centro de estudio una distancia de 650 m y luego al regreso subió 185 m y descansó. ¿Cuál es la distancia restante del punto de partida?

a) Leer el problema: deducir los datos y las palabras claves

El primer paso para el abordaje de las situaciones problémicas es leer el problema. Se puede orientar al estudiante que lo lea en silencio, luego se le puede pedir a un compañero que lo lea en voz alta para el resto de la clase.

Después de leer el problema se extraen los datos y las palabras claves, aquí se puede hacer mediante una lluvia de ideas, es importante también incluir otras estrategias como el subrayado, para visualizar aquellos datos importantes en la situación presentada. Solo es posible resolver eficientemente un problema cuando este se ha comprendido y se han identificado correctamente los datos que ayudarán a resolverlo.

Para el problema 1, tenemos:

Datos

Bajó 650m

Luego subió 185m

La pregunta en la situación no dará la clave para saber qué es lo que nos piden, en este caso nos preguntan:

¿A qué distancia del punto de partida se encuentra María?

Palabras claves

La palabra clave les permitirá a los estudiantes identificar cual es la operación que debe de realizar, en los grados iniciales es importante el uso de palabras claves, pero en grados avanzados las palabras claves no deben de ser tan obvia.

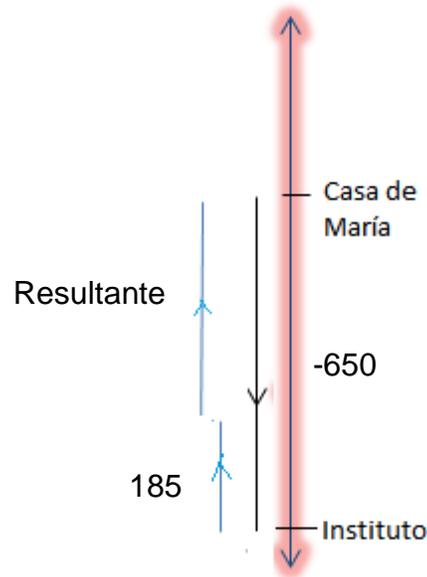
En este problema la palabra clave es restante.

b) Realizar un esquema

Esto sería igual a reformular el problema, pero esta vez dibujada tal a como el estudiante lo percibe cognitivamente. El éxito de esta fase está fundamentado en

las dos anteriores, así que se debe de prestar importancia a cada fase para poder continuar con la siguiente.

Figura 8: Esquema del problema 1 (Modelo propuesto)



Fuente: Elaboración propia

c) Sociabilizar la situación comprendida

El aprendizaje entre compañeros aporta grandes y mejores beneficios educativos, hasta el momento el estudiante debe de tener un esquema de la situación problemática, en esta etapa se pretende que se socialice con sus pares, con el objetivo de verifica el análisis correcto en las fases anteriores.

Puede ser que un niño plantee el esquema de diferente forma, pero los datos coincidan o que otro tenga algún dato erróneo y se corrijan entre ellos. Esta fase es importante porque entre sus coetáneos se entienden mejor, aquí el docente puede intervenir en las conversaciones de los estudiantes para guiar el aprendizaje de la mejor manera posible.

d) Exploración de soluciones

En esta etapa el estudiante resuelve y a la vez analiza si su respuesta es correcta. La perfecciona de acuerdo a su propia versión.

Como bajó 650m = - 650 m

Luego subió 185m = 185m

Resolviendo la operación

$$-650+185 = -465 \text{ m}$$

Es de vital importancia dar la respuesta del problema, el cual se la contestación de la pregunta presentada en el paso 1.

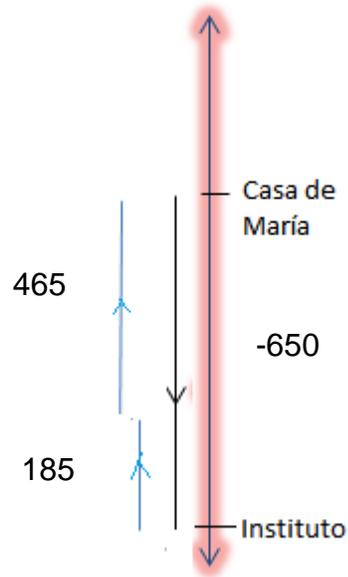
Respuesta: María está a 465m del punto de partida.

Aquí se realiza una interpretación del signo negativo, a María le falta por caminar 465 (por eso el signo negativo)

d) Inspección General

Al terminar de resolver un problema se debe revisar por completo para tener una idea del trabajo realizado en la solución del problema. Se debe de volver al leer la situación, revisar que la respuesta se corresponde con el esquema planteado de la siguiente forma:

Figura 9: Esquema con respuesta del problema 1 (Modelo propuesto)



Fuente: Elaboración propia

Si el estudiante está seguro de la respuesta obtenida, este sería el fin el proceso de solución de la situación problémica.

Ejemplo 2:

En Matagalpa ha aumentado la temperatura debido al cambio climático. Ayer al medio día la temperatura alcanzo 37°C , por la noche descendió 15°C . ¿A qué temperatura amaneció el día de hoy?

a) Leer la situación problémica: deducir los datos y las palabras claves

Después de leer el problema se extraen los datos y las palabras claves:

Es necesario haber comprendido lo que se plantea en el problema pues son premisas orientadoras, es necesario saber de dónde comenzar para tener una idea hacia vamos (Pregunta).

La temperatura inicial es de $37^{\circ}\text{C} = 37$

En la noche descendió la temperatura a $15^{\circ}\text{C} = 15$

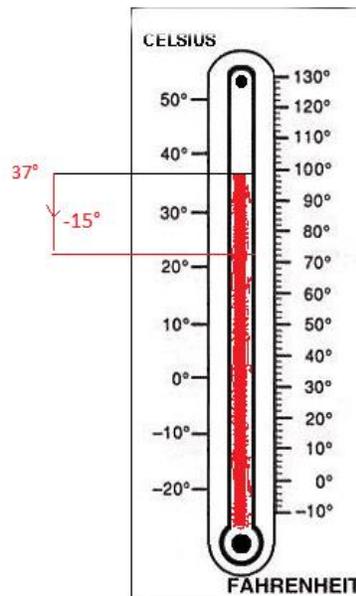
Palabras claves

Descendió

b) Realizar un esquema

En esta etapa se apropias de sus técnicas y estrategias de aprendizaje, lo diseña a como el estudiante lo comprende.

Figura 10: Esquema de problema 2 (modelo propuesto)



Fuente: Elaboración propia

c) Socializar de la situación comprendida

La resolución de situaciones problémicas prepara para tomar decisiones y para enfrentarse a situaciones que representan la realidad y el entorno de los estudiantes. Un breve ejemplo sería:

En nuestros días escuchar hablar de cambio climático es bastante común, continuamente se dice que no hay cosecha porque este año no hubo suficientes lluvias o fueron demasiadas. La radio comenta que el número de afectados por

problemas circulatorios (ataque cardiaco) va en aumento en relaciones a otros tiempos. ¿Cómo lo interpretaron mis compañeros?

d) Exploración de soluciones

No se trata de una simple operación que a veces salen hasta sin sentido; se trata de una respuesta correcta enfocada en operación con análisis comparado, socializado y explícito.

$$T_d = 37 - 25 = 22$$

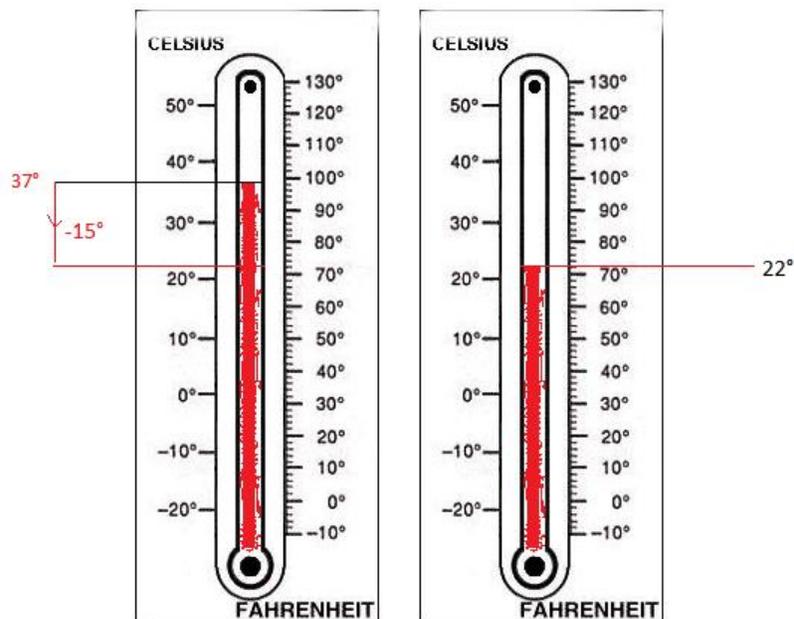
El día de hoy amaneció a 22°C

e). Revisar

Consiste en hacer en un análisis y una conclusión general de todas y cada de las etapas.

Temperatura de hoy =22°C

Figura 11: Esquema como solución del problema 2 (modelo propuesto)



Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 3:

Buscando agua, una rana cayó en un pozo de siete m de hondo. En su intento de salir, la obstinada rana conseguía subir tres metros cada día, pero por la noche resbalaba y bajaba dos metros. ¿Podrías decir cuantos días tardo la rana en salir del pozo?

a) Leer la situación problémica: deducir los datos y las palabras claves

Después de leer el problema se extraen los datos y las palabras claves:

Es necesario saber con los datos que se cuenta y a la vez los que nos serán de utilidad, para plantear el problema.

Datos

7m de hondo

3m por día y resbalaba 2

Palabras claves

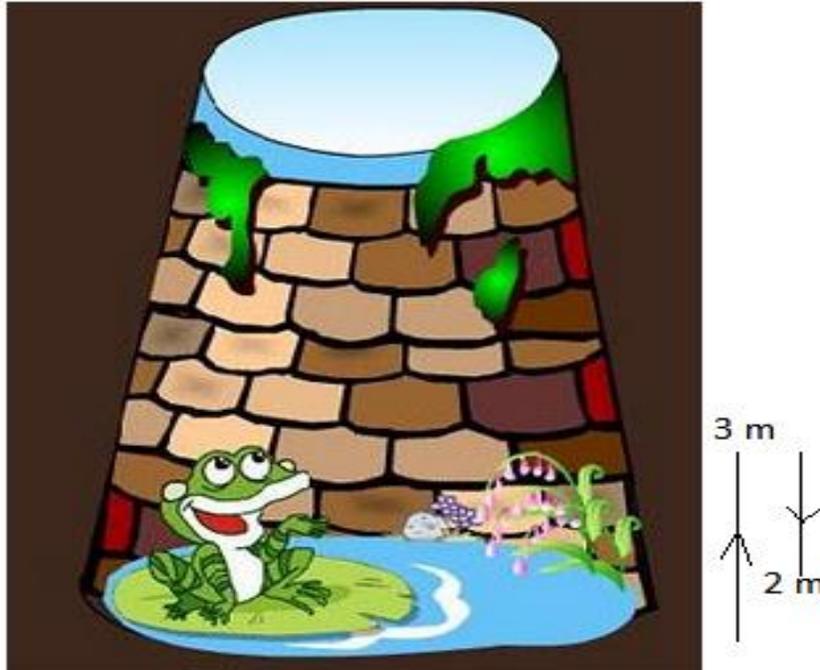
Subía tres metros y bajaba dos metros diarios, 7 días

b) Realizar un esquema

Reproduce lo interpretado de una manera gráfica.

Para cada día 3m hacia arriba, 2m resbalaba hacia abajo

Figura 12: Esquema del problema 3 (modelo propuesto)



Fuente: adaptado de <http://parapensarenti2.blogspot.com/2015/05/la-rana-en-el-pozo.html>

c) Socializar de la situación comprendida

Cada estudiante comparte su propia interpretación de la realidad del problema. Analizando las relaciones y divergencias entre cada planteamiento y encontrar un punto común con ayuda del docente.

d) Exploración de soluciones

Se consideran todas las alternativas a nuestro alcance.

Primer día $3 - 2 = 1$

Segundo día $4 - 2 = 2$

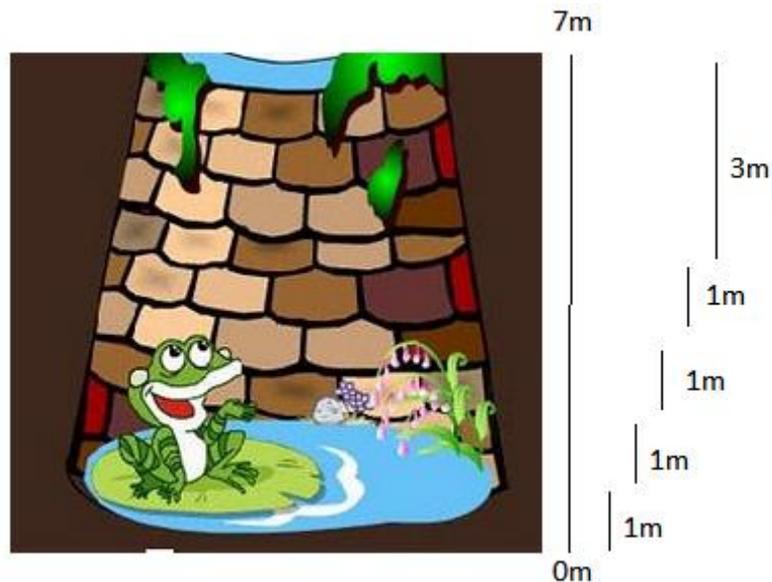
Tercer día $5 - 2 = 3$

Cuarto día $6 - 2 = 4$

Quinto día $7 - 0 = 7$; en el quinto día no resbalo, puesto que estaba sobre el muro del pozo.

Respuesta: La rana salió del pozo en cinco días.

Figura 13: Esquema del problema 3 (modelo propuesto)



Fuente: adaptado de <http://parapensarenti2.blogspot.com/2015/05/la-rana-en-el-pozo.html>

e) Inspección General

Consiste en sintetizar todo el trabajo realizado en la solución del problema.

$$7 - 2 = 5$$

Recordar que se debe revisar los pasos anteriores desde el inicio, hasta estar seguros de la respuesta.

11.4. Conclusión de la propuesta

En los primeros años del desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes se deben de comenzar a estructurar un plan para enfrentarse con situaciones problemáticas, por lo tanto, es necesario un modelo para el abordaje de situaciones problemáticas enfocado en la necesidad de los estudiantes y que colabore con la concientización sobre la importancia de la asignatura de Matemática en las vidas de cada estudiante.

Se propone un modelo nuevo donde se refuerce el análisis, comprensión y aplicación en el contexto, en séptimo grado, siguiendo el siguiente esquema: Leer la situación problemática, realizar un esquema, socializar la situación comprendida, búsqueda de la solución y por último una inspección general, la cual persigue una revisión del análisis de la situación iniciando con volver a leer el problema, formando un proceso cíclico para la solución de situaciones problemáticas.

XII. CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación se concluye lo siguiente:

1. En el proceso de enseñanza aprendizaje de números enteros se resuelve problemas relacionados al contenido, éstos en su mayoría son adaptados a la vida cotidiana del estudiante.
2. Entre las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes no se demostró el uso de analogías e ilustraciones, estrategias fundamentales dentro del proceso de resolución de problemas.
3. El docente que resolvió problemas con números enteros, utilizó el modelo de resolución de problemas propuesto por Polya, no se mencionaron los pasos ni el nombre de modelo aplicado.
4. Los estudiantes valoran el proceso de enseñanza aprendizaje como excelente, en prueba realizada se constató lo contrario, no se evidencia la aplicación de ningún modelo de resolución de problemas.
5. El enfoque de resolución de problemas propuesto por el MINED no es aplicado en el universo de esta investigación debido a que resulta muy difícil la aplicación para todos los contenidos de la asignatura.
6. Los estudiantes tienen dificultades para aplicar un modelo de resolución de problemas, además les es complicado identificar el orden lógico de estos pasos.
7. Las dificultades en los pasos para resolver un problema según los estudiantes radican en la aplicación de procedimientos, encontrar la solución y realizar un esquema.

8. Los estudiantes no comprenden la importancia de resolver problemas en la asignatura e Matemática, minimizando los beneficios de estos para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

XIII. RECOMENDACIONES

A los docentes:

- 1- Los docentes deben definirse por un modelo de resolución de problemas al que los estudiantes identifiquen sin mayor esfuerzo, que sus pasos o etapas sean de fácil dominio para que al aplicarlo facilite el aprendizaje y a la vez sea una guía para todos.
- 2- Plantear estrategias que sean de más interés para los estudiantes y así incentivarlos a practicar el modelo de resolución de problemas preferido y asignado.
- 3- Crear conexiones entre el contenido de conjunto de números enteros y el ambiente donde se desarrollan los estudiantes, esto obedecerá a la idea de que la educación nace como una respuesta a la necesidad educativa de la comunidad donde se desenvuelve el estudiante.
- 4- Considerar la incorporación del modelo para el abordaje de situaciones problemáticas propuesto en esta investigación.

A los estudiantes:

- 1- Practicar el modelo de resolución de problemas acordado con su maestro, ya que es la mejor forma de consolidar sus aprendizajes para su futuro.
- 2- Realizar preguntas para aclarar sus dudas acerca de los contenidos desarrollados.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, J. B (2001). La enseñanza de la Matemática en la educación secundaria. Cuarta edición 2001. México. D.F: Editorial Grao

Ausubel, D. P.; Novak, J.Hanesian, H. (1989).Psicología educativa, Trillas. México.

Bahamonde, S & Vicuña, J. (2011). Resolución de problemas matemáticos. Punta Arenas.

Blanco. J (1996). La resolución de problemas. Una visión teórica. Recuperada el 25 de abril de 2013, de <http://revistasuma.es /IMG/pdf/21/011-020.pdf>.

Borasi, R. (1986). On the nature of problems. Educational Studies of Mathematics, 17,125-141.

Centeno, G & Cabezas, F. (2013). Lenguaje algebraico aplicado en los modelos para la resolución de problemas matemáticos, Noveno Grado, Centro Escolar Público Molino Sur, Sébaco, Matagalpa, segundo semestre 2013.Matagalpa.

Díaz, F. (2004). Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México.

Eggen F. (2005). Enseñanza y aprendizaje. Humaya.

Fenstermacher, G.(1986) . Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza. En M.C. Wittrock (ed). La investigación de la enseñanza I. Enfoques, teorías y métodos. Barcelona – Madrid: Paidos-MEC, 1989, 150-179

- Gallego, D. (1995) Los estilos de aprendizaje. 2ª Edición: Bilbao, Ediciones el mensajero.
- García, J. (s.f.). Introducción. Recuperado el 28 de Julio de 2016, de La Didáctica de las Matemáticas: una visión general.: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>
- Gutiérrez, L. (2002). Didáctica de la Matemática para la formación docente. Colección pedagógica. Formación inicial de docentes Centroamérica de educación básica (primera edición, vol. 22). Cartago, Costa Rica. Impresora Obando.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación (Cuarta Edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Johnson, J. (2012). Matemáticas. Resolución de problemas con operaciones básicas. Para solucionar acontecimientos de la vida cotidiana. Tercer grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Kraudi, E & Hernández, M (2013). Modelos de resolución de problemas, aplicados en algebra y funciones, en educación secundaria, Departamentos de Jinotega y Matagalpa, Segundo semestre 2013. Matagalpa.
- Krulik. S y J. Rudnik (1980). Problem Solving, a handbook for teachers. Allyn & Bacon Inc.
- MINED (2009). Programa de estudio de Matemática de educación secundaria. (Séptimo, octavo y noveno grado). Managua, Nicaragua.

- MINED (2014). Enfoque de resolución de problemas. Módulo V. Managua, Nicaragua.
- Monereo, C. Castelló, M. Clariana, M. Palma, M. Pérez, M. (2007), Estrategias de Enseñanza.
- Morales, E. (1998). Efecto de una didáctica centrada en la resolución de problemas empleando la técnica heurística V de Gowin y mapas conceptuales en el razonamiento matemático. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, vol. 1, núm. 2, pp. 77-91
- Nieto, J. H (2004). Resolución de problemas matemáticos
- Nieto, J. H (2010). Resolución de problemas matemáticos
- Orton, A. (1990). Didáctica de las Matemáticas. Madrid: Morata/MED
- Polya, G. (1945). How to solve it; a new aspect metol, Princeton University Press
Princeton Traducción. Hay una traducción: Como plantear y resolver problemas, Trillas, México, 1965
- Polya, G. (1962). Mathematical Discovery (2 vol). John Wiley & Sons, New York
- Polya, G. (1966). Matemática y razonamiento aplaudible. Madrid:Tecnos
- Pozo, J. I. (1995). Teorías cognitivas del aprendizaje. Novena edición Trillas.
México
- Rivera, R & Altamirano, Y. (2013). Modelos de resolución de problemas de inecuaciones lineales y cuadráticas, undécimo grado, Centro Escolar José Dolores Rivera, Jinotega, segundo semestre 2013. Matagalpa.

Rossetw, J. (1995) Medios de Enseñanzas. México: Editorial pueblo.
(<http://www2.MINEDu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>)

Schunk,D (1997). Teorías de aprendizaje, segunda edición, Mexico, Pearson
Educacion.

XV. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a estudiantes



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN - Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Estimado Estudiante se está realizando un estudio que tiene como objetivo: Analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado F y G, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016. Le solicitamos su colaboración en el llenado de la siguiente encuesta con el fin de recopilar información sobre la temática.

I. Datos Generales

Sexo: Masculino Femenino

Sección: F G

II. Modelos de resolución de problemas

¿Qué entiende por problema matemático?

¿Ha resuelto problemas en el contenido de números enteros? Si No

¿El docente te presenta problemas relacionado a la vida cotidiana?

Siempre Regularmente Nunca

Escriba en el el orden de los pasos que usted utiliza al resolver un problema en Matemática.

Extraer los datos

Encontrar la solución

Leer el problema

Analizar el problema

Aplicar un procedimiento

Hacer un esquema

Verificar la solución

Otro: _____

¿Cuál de los pasos anteriores se te dificultan más?

Extraer los datos

Encontrar la solución

Leer el problema

Analizar el problema

Aplicar un procedimiento

Hacer un esquema

Verificar la solución

Otro: _____

¿Qué prefieres resolver ejercicios o problemas?

Ejercicio Problemas Ambos

¿Su docente, plantea problemas relacionados con su entorno durante el proceso de enseñanza?

Si No Algunas veces

Resolver un problema te ayuda a:

Desarrollar habilidades de análisis

Conocer la importancia de la Matemática en la vida cotidiana

Aplicación de procedimiento mecánico

No es de utilidad

III. Proceso de enseñanza aprendizaje

¿Cómo valora usted se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de números enteros?

Excelente Muy buena Buena Regular Deficiente

¿Cuáles de las siguientes estrategias de enseñanza utiliza su docente, al desarrollar sus encuentros de clase?

Objetivos

Resúmenes

Organizadores previos

Ilustraciones

Organizadores gráficos

Analogías

Preguntas intercaladas

Señalizaciones

Mapas y redes conceptuales

Organizadores textuales

Otros: _____

Anexo 2: Entrevista a Docentes



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN - Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Estimado Docente se está realizando un estudio que tiene como objetivo: Analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado "F" y "G", turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016. Le solicitamos su colaboración en el llenado de la siguiente entrevista con el fin de recopilar información sobre la temática.

- 1 ¿Qué entiende por problema matemático?
- 2 ¿Qué modelos de resolución de problemas conoce?
- 3 ¿Qué pasos utiliza para resolver un problema matemático?
- 4 ¿Cuál cree usted que es la importancia de resolver problemas?
- 5 ¿Qué habilidades cree usted desarrollan sus estudiantes al resolver problemas con números enteros?
- 6 ¿Qué entiende por proceso de enseñanza aprendizaje?
- 7 ¿Cuáles son los componentes que intervienen durante el proceso de enseñanza aprendizaje?
- 8 ¿Cómo valoraría usted se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de números enteros?
- 9 ¿De acuerdo a su criterio, cual es la diferencia entre problema y ejercicio?
- 10 ¿Para usted, en que consiste la enseñanza?
- 11 ¿Qué estrategias de enseñanza utiliza?
- 12 ¿Qué estrategias de aprendizaje orienta a los estudiantes?

Anexo 3: Guías de Observación



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN - Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Objetivo: Analizar la aplicación de modelos de resolución de problemas en el proceso enseñanza y aprendizaje de números enteros, séptimo grado "F" y "G", turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, primer semestre, 2016. Le solicitamos su colaboración en el llenado de la siguiente observación con el fin de recopilar información sobre la temática.

I. Datos Generales

N° Observación	Docente	Asignatura	
Grupo	Contenido	Fecha	Duración

II. Proceso Enseñanza Aprendizaje

N°	Pregunta	Si	No	Observación
1	Inicia puntualmente la clase			
2	El docente utiliza las siguientes estrategias para indagar conocimientos previos: 1. Lluvia de ideas. 2. Preguntas Guías. 3. Preguntas Exploratorias 4. Otras			

3	Orienta o comenta los objetivos de la clase.			
4	Existe disposición por aprender en los alumnos			
5	Organiza la enseñanza a través de: Trabajo individual Clases prácticas Trabajo grupal Clase expositiva			
6	¿Se retoman las ideas del alumno para construir el nuevo conocimiento?			
7	El docente promueve: 1. Trabajo en equipo 2. Seminarios 3. Talleres 4. Trabajo Colaborativo 5. Debates			
8	El docente muestra una actitud abierta ante las consulta de los alumnos			
9	¿Existe un ambiente de compañerismo y ayuda entre los alumnos?			
10	¿El docente da a conocer la importancia de la asignatura para su desarrollo profesional?			
11	El docente promueve la participación de los alumnos			
12	El docente orienta técnicas de estudio			
13	Orienta alguna estrategias de evaluación			
14	Utiliza el libro propuesto por el MINED			

III. Modelos de Resolución de problemas

N°	Pregunta	Si	No	Observación
1	¿El docente plantea problemas con números enteros?			
2	¿El docente plantea problemas basados en situaciones cotidianas?			
3	¿Qué pasos utiliza el docente en la resolución de problemas? 1. Leer el problema 2. Analizar el problema 3. Deducir los datos 4. Realizar un esquema 5. Determinar un plan 6. Aplicar el plan 7. Solucionar el problema 8. Verificar la solución 9. _____			
3	El estudiante se involucran en la resolución del problema			

Observaciones del visitante

Anexo 4: Resultado de la entrevista aplicada a docente de Matemáticas, Séptimo grado, turno vespertino, Instituto Nacional Eliseo Picado Palma, Matagalpa- Matagalpa

N°	Pregunta	Entrevistado # 1	Entrevistado # 2
1	¿Qué entiende por problema matemático?	Es una situación redactada de acuerdo al entorno de los estudiantes guiados por un objetivo según el contenido, aplicando x procedimiento.	Es la asociación de la Matemática con la realidad, es decir observar y estudiar la relación de la Matemática con la vida cotidiana.
2	¿Qué modelos de resolución de problemas conoce?	Método de Polya	Método de Pólya y el analítico
3	¿Qué pasos utiliza para resolver un problema matemático?	Los pasos de Polya	1. Entender el problema 2. Plantear una estrategia 3. Aplicar la estrategia Matemáticamente 4. Verificar si la respuesta satisface
4	¿Cuál cree usted que es la importancia de resolver problemas?	Los lleva al análisis y comprensión de dichas operaciones.	Nos ayuda a conectarnos con la realidad y utilizar nuestros conocimientos escolares en situaciones de la vida real.
5	¿Qué habilidades cree usted	1. Determinar en la recta valores positivos y negativos.	Agilidad mental, capacidad de análisis y solucionan problemas reales.

	desarrollan sus estudiantes al resolver problemas con números enteros?	2. El análisis y la aplicación de la ley de los signos.	
6	¿Qué entiende por proceso de enseñanza aprendizaje?	Es un proceso significativo, en el cual debe ir ligado estrategias y metodologías que permitan enseñar y aprender.	Es el momento en el cual el estudiante retroalimenta sus conocimientos en donde el docente transmite sus conocimientos y el alumno decepciona.
7	¿Cuáles son los componentes que intervienen durante el proceso de enseñanza aprendizaje?	Los estudiantes, el docente y la comunidad educativa.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Docente 2.Estudiante 3. P.E.A. 4. Recursos didácticos.
8	¿Cómo valoraría usted se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de números enteros?	Por ser un conjunto nuevo por aprender les toma mucho tiempo poder asimilarlo, por lo tanto, el proceso enseñanza-aprendizaje es pasivo.	Los estudiantes no dominan muy bien la ley de los signos, eso hace que el proceso enseñanza aprendizaje no se lleve a cabo exitosamente.

9	¿De acuerdo a su criterio, cual es la diferencia entre problema y ejercicio?	La diferencia es que los ejercicios solo se aplican procedimientos y en los problemas los conlleva al análisis, reflexión para poder aplicar procedimientos.	El ejercicio tiene los datos esclarecidos, en tanto en el problema hay que analizar y extraer datos.
10	¿Para usted, en que consiste la enseñanza?	Llevar un nuevo conocimiento, enriqueciendo el conocimiento previo de los estudiantes.	Consiste en transmitir lo más importante de nuestros conocimientos y lo que ellos necesitaran en el futuro.
11	¿Qué estrategias de enseñanza utiliza?	Uso de material, monitores, atención individualizada, tareas en la pizarra y constatarla.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión lectora. 2. Aplicación de los conocimientos 3. Resolución de ejercicios y problemas.
12	¿Qué estrategias de enseñanza utiliza?	Los oriento a trabajar indirectamente con el modelo de Polya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de los conocimientos en la resolución de ejercicios. 2. Investigaciones previas. 3. Reforzamiento de contenidos anteriores y conocimientos previos.

Anexo 5: Operacionalización de Variables

Variables	Sub variable	Definición conceptual	Indicadores	Pregunta	Escala	Instrumento	Fuente
Modelos de Resolución de problemas	-	Son situaciones Matemáticas provenientes de diversos campos del conocimiento y que plantean alguna interrogante que no haya sido resuelta por el sujeto específico que la enfrenta (Bofill, Flores y Rodríguez, 1995:184).	Definicion	¿Qué entiende por problema matemático?	-	Entrevista	Docente
				¿Qué entiende por problema matemático?	-	Encuesta	Estudiante
				¿Ha resuelto problemas en el contenido de números enteros?	Si No	Encuesta	Estudiante
				¿El docente plantea problemas con números enteros?	Si No	Observación	Investigador
			Estrategia de resolución de problemas	¿Que modelos de resolución de problemas conoce?	-	Entrevista	Docente
				¿Emplea el docente alguno de los siguientes métodos?	Modelo operatorio de fichas en el plano Calculo mental con números Sumando números enteros Restando números enteros	Observación	Investigador

				¿Que pasos utiliza para resolver un problema matematico?	-	Entrevista	Docente
				El docente te presenta problemas relacionado a la vida cotidiana	Siempre Regularmente Nunca	Encuesta	Estudiante
				Ordene los pasos que usted utiliza al resolver un problema en matematica	Extraer los datos Leer el problema Aplicar un procedimiento Verificar la solucion Encontrar la solucion Analizar el problema Hacer un esquema	Encuesta	Estudiante
				Cual de los pasos anteriores se te dificultan		Encuesta	Estudiante
				Que prefieres resolver ejercicios o problemas	Ejercicio Problemas Ambos	Encuesta	Estudiante
				¿para usted,cual es la diferencia entre	-	Encuesta	Estudiante

				problema y ejercicio?			
				¿Su docente, plantea problemas relacionados con su entorno durante el proceso de enseñanza?	Si No A veces	Encuesta	Estudiante
			Importancia	¿Cual cree usted que es la importancia de resolver problemas?	-	Entrevista	Docente
					-	Entrevista	Docente
					¿Qué importancia tiene la resolución de problemas?	-	Encuesta
Proceso de enseñanza aprendizaje	-	Rossetw (1995: 32) El proceso enseñanza y aprendizaje es el proceso que atañe al quehacer educativo del profesor o profesora, por esa razón debe de comprender y afirmar los procesos de	Deficinición	¿Qué entiende por proceso de enseñanza aprendizaje?	-	Entrevista	Docente
			Componentes del proceso enseñanza aprendizaje	¿Conoce los componentes que intervienen durante el proceso de enseñanza aprendizaje?	Si No	Entrevista	Docente
				¿Qué componentes utiliza usted, durante el proceso	-	Entrevista	Docente

		enseñanza y aprendizaje e identificar las diferentes técnicas y métodos que existen entre ambos como también los procesos y las etapas que se dan dentro del mismo. Es el proceso que debe ser cubierto por el grupo educativo (profesores-alumnos), hasta lograr la solución del problema que es el cambio del		de enseñanza aprendizaje?			
				¿Qué componentes no personales utiliza el docente, durante el proceso de enseñanza aprendizaje?	Objetivos Contenidos Métodos Forma Medio Evaluación	Observación	Investigador
				¿Cómo valoraría usted se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de numeros enteros?	Excelente Muy buena Buena Regular Deficiente	Entrevista	Docente
			Estrategias de enseñanza	¿De acuerdo a su criterio, cual es la diferencia entre problema y ejercicio?	-	Entrevista	Docente
			¿Para usted, en que consiste la enseñanza?	-	Entrevista	Docente	

		<p>comportamiento del alumno. Se llama aprendizaje al cambio que se da con cierta estabilidad, en una persona, con respecto a sus pautas de conductas. El que aprende algo, pasa de una situación otra nueva es decir logra un cambio en su conducta.</p>		<p>¿Cuáles de las siguientes estrategias de enseñanza utiliza su docente, al desarrollar sus encuentros de clase?</p>	<p>Objetivos Resúmenes Organizadores previos Ilustraciones Organizadores gráficos Analogías Preguntas intercaladas Señalizaciones Mapas y redes conceptuales Organizadores textuales Otros</p>	<p>Encuesta</p>	<p>Estudiante</p>
				<p>¿Cuáles de las siguientes estrategias de enseñanza utiliza usted?</p>	<p>Objetivos Resúmenes Organizadores previos Ilustraciones Organizadores gráficos Analogías Preguntas intercaladas Señalizaciones Mapas y redes conceptuales Organizadores textuales Otros</p>	<p>Entrevista</p>	<p>Docente</p>

Masc ulino	F	Si	Regula rmente	0	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	Si	Ejercicios	Si	Excelente	Si	No													
Masc ulino	F	Si	Regula rmente	2	1	3	4	5	7	6	No	No	No	Si	No	No	No	Ambos	Algunas Veces	Excelente	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No		
Fem enino	F	Si	Regula rmente	1	2	4	3	7	5	6	No	No	No	No	No	No	Si	Ambos	Algunas Veces	Muy Buena	No	Si	No												
Masc ulino	F	Si	Regula rmente	2	1	3	5	7	4	6	No	No	Si	No	No	No	No	Ambos	Si	Excelente	No	No	Si	No											
Masc ulino	F	Si	Nunca	5	1	6	2	4	3	7	No	No	No	No	No	No	Si	Ambos	Si	Excelente	Si	No													
Fem enino	F	Si	Nunca	4	1	2	3	5	6	7	No	No	Si	No	No	No	No	Ambos	Algunas Veces	Excelente	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	No		
Fem enino	G	Si	Regula rmente	1	2	3	4	5	0	0	No	No	No	No	Si	No	No	Ejercicios	Algunas Veces	Regular	Si	No	Si	No											
Masc ulino	G	Si	Regula rmente	0	1	2	0	4	3	0	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Problemas	Si	Excelente	Si	No	Si	No	No	No									
Masc ulino	G		Regula rmente	3	1	4	7	6	2	5	No	No	No	No	No	Si	No	Ambos	Si	Excelente	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	
Masc ulino	G	Si	Siempr e	3	1	4	2	5	6	7	Si	Ambos	Si	Excelente	Si																				
Masc ulino	F	Si	Regula rmente	2	1	3	5	4	6	7	No	No	No	No	Si	No	No	Ambos	Si	Regular	No	No	No	No	No	Si	No								
Masc ulino	F		Regula rmente	2	1	3	6	5	4	7	No	No	No	No	Si	No	No	Ejercicios	Algunas Veces	Excelente	No	Si	No												
Masc ulino	F	Si	Nunca	2	5	3	6	4	1	7	No	No	No	No	No	No	Si	Ambos	No	Muy Buena	No	No	No	No	No	No	Si	No							
Fem enino	F	Si	Regula rmente	0	1	2	3	2	1	3	No	No	Si	No	No	No	No	Ejercicios	Algunas Veces	Excelente	No	No	Si	No	No	No	Si	No	No	No	Si	No	No	No	No

