

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE EDUCACIÓN



PERCEPCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL
PRIMARIO

(Estudio de caso de una institución privada en Guatemala)

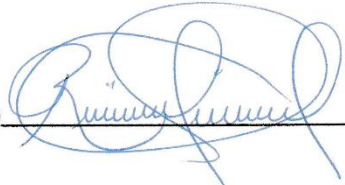
Trabajo de graduación en la modalidad de Tesis, presentado por
Ana Lizeth García Zambrano para optar al grado académico de
Licenciada en Educación

GUATEMALA

2019

PERCEPCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL
PRIMARIO

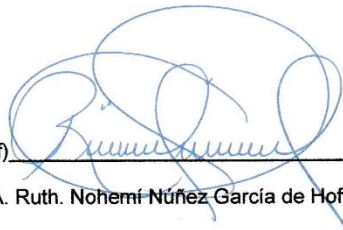
Vo. Bo. Asesor (f)



M. A. Ruth. Nohemí Núñez García de Hoffens

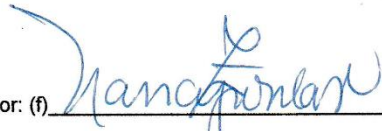
Tribunal Examinador

Asesor: (f)



M. A. Ruth. Nohemí Núñez García de Hoffens

Revisor: (f)



M.A. Nancy Anely Zurita Villagran Zurita Villagran

Revisor: (f)



Lic. Gerald Schaeffer García

Guatemala, 18 de noviembre de 2019.

Contenido

Índice de gráficas.....	vii
Índice de tablas.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO CONTEXTUAL.....	4
A. Tema y propósito de la investigación.....	5
B. Justificación de la elección.....	5
III. MARCO CONCEPTUAL.....	7
A. Competencia de resolución de problemas.....	8
1. Descripción.....	8
2. Niveles de desarrollo:.....	8
B. En qué consiste la resolución de un problema matemático.....	8
C. Clasificación de los problemas.....	9
D. Objetivos de la resolución de problemas matemáticos.....	10
E. Importancia de la resolución de problemas.....	11
F. Fundamentos sobre la resolución de problemas matemáticos.....	12
1. Teóricos.....	12
2. Metodológicos.....	12
G. Roles en el proceso de la resolución de problemas matemáticos.....	17
1. Rol del docente.....	17
2. Rol del estudiante.....	20
H. Planteamiento del Currículo Nacional Base de Guatemala.....	21
1. Niveles de desarrollo.....	22
2. Actividades sugeridas.....	23
IV. MARCO METODOLÓGICO.....	26
A. Tipo de investigación utilizada.....	26
B. Diseño del estudio.....	27
1. Problema.....	27
2. Pregunta central y secundarias.....	27
3. Objetivo general y específicos.....	27
4. Definición de los aspectos a evaluar.....	28

5.	Hipótesis de la investigación.....	32
6.	Definición de la población.....	32
7.	Descripción de instrumentos y de procedimientos de aplicación.....	33
8.	Fases de la investigación.....	33
9.	Análisis de resultados.....	36
V.	PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	37
A.	Resultados obtenidos de la encuesta a estudiantes.....	37
B.	Resultados obtenidos de la encuesta a docentes.....	42
C.	Discusión del proceso de investigación.....	47
VI.	PROPUESTA DEL PROCESO FORMATIVO DOCENTE.....	48
VII.	PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PROPUESTA FORMATIVA DOCENTE.....	51
A.	Objetivo de la sistematización:.....	51
B.	Situación inicial.....	51
C.	Proceso de intervención.....	53
1.	Primera sesión de formación docente.....	54
2.	Segunda sesión de formación docente.....	56
D.	Situación final.....	58
E.	Lecciones aprendidas.....	58
VIII.	VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA EN CAMPO.....	59
A.	Objetivos de la validación:.....	59
B.	Instrumento de validación:.....	59
C.	Análisis de resultados de la escala de rango.....	60
D.	Conclusiones del proceso de formación docente.....	66
E.	Mejoras a la propuesta del proceso de formación docente.....	67
C.	Conclusiones de la validación.....	67
IX	CONCLUSIONES GENERALES.....	68
X	RECOMENDACIONES GENERALES.....	71
XI	REFERENCIAS.....	73
XII	ANEXOS.....	74
Anexo # 1	74
	Carta de solicitud para realizar trabajo de campo.....	74
Anexo # 2	76
	Carta de autorización para realizar trabajo de campo.....	76

Anexo # 3	78
Encuesta para estudiantes del Nivel Primario	78
Anexo # 4	82
Encuesta para docentes del Nivel Primario	82
Anexo # 5	87
Carta de solicitud para implementar la propuesta, con firma y sello de enterado del subdirector académico del Colegio Valle Verde Rodrigo Cortés Bianchi.	87
Anexo # 6	89
Presentación de Power Point utilizada en la primera sesión de formación docente.....	89
Anexo No. 7	92
Fotografías de la primera sesión de formación docente	92
Anexo No. 8	94
Presentación de Power Point utilizada en la segunda sesión de formación docente. ...	94
Anexo No. 9	97
Fotografías de la segunda sesión de formación Odcente.....	97
Anexo No. 10	99
<u>Material de apoyo. Trifoliales entregados a los docentes.....</u>	99

Índice de gráficas

Gráfica # 1: Investigadores y sus métodos para resolver problemas matemáticos	13
Gráfica # 2: Operaciones mentales planteadas por Polya.....	14
Gráfica # 3: Competencia 2 para Cuarto Grado.....	22
Gráfica # 4: Competencia 2 para Quinto Grado.....	22
Gráfica # 5: Competencia 2 para Sexto Grado.....	23
Gráfica # 6: Fases del proceso de la investigación	34
Gráfica # 7: Gusto por la resolución de problemas	38
Gráfica # 8: Dificultad en la resolución de problemas.....	39
Gráfica # 9: Utilidad de la resolución de problemas	40
Gráfica # 10: Actitud hacia la resolución de problemas.....	41
Gráfica # 11: Forma en que se enseña a resolver problemas.....	42
Gráfica # 12: Método para enseñar la resolución de problemas	43
Gráfica # 13: Dificultades comunes en la enseñanza de la resolución de problemas.....	44
Gráfica # 14: Habilidades que deberían tener los alumnos.....	45
Gráfica # 15: Capacitaciones recibidas para enseñar la resolución de problemas	46
Gráfica # 16: Conocimiento de los resultados.....	61
Gráfica # 17: Proceso de concientización	62
Gráfica # 18: Fundamentación teórica	63
Gráfica # 19: Experimentación.....	64
Gráfica # 20: Mejoras o enriquecimiento.....	65

Índice de tablas

Tabla # 1: Tabla de especificaciones para encuesta a estudiantes.....	29
Tabla # 2: Tabla de especificaciones para encuesta a docentes	31
Tabla # 3: Gusto por la resolución de problemas.....	37
Tabla # 4: Dificultad en la resolución de problemas.....	38
Tabla # 5: Utilidad de la resolución de problemas.....	39
Tabla # 6: Actitud hacia la resolución de problemas:	40
Tabla # 7: Forma en que se enseña a resolver problemas.....	41
Tabla # 8: Método para enseñar la resolución de problemas.....	42
Tabla # 9: Dificultades comunes en la enseñanza	43
Tabla # 10: Habilidades que deberían tener los alumnos.....	45
Tabla # 11: Capacitaciones recibidas para enseñar la resolución de problemas	45
Tabla # 12: Primera sesión de formación docente.....	49
Tabla # 13: Segunda sesión de formación docente.....	50
Tabla # 14: Conocimiento de los resultados:	61
Tabla # 15: Proceso de concientización.....	62
Tabla # 16: Fundamentación teórica:.....	63
Tabla # 17: Experimentación	64
Tabla # 18: Mejoras o enriquecimiento:	65

RESUMEN

Este trabajo tuvo como propósito identificar, evaluar, optimizar y unificar las técnicas utilizadas durante el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario; se trabajó para ello principalmente con los estudiantes y docentes de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria del Colegio Valle Verde. Se realizó una investigación cuantitativa con alcance cualitativo, por medio de la cual se especificaron características importantes sobre la resolución de problemas matemáticos en dicho nivel. Se aplicó una encuesta a 176 estudiantes y a 7 docentes con la cual se pudo determinar la forma como se está enseñando y aprendiendo la resolución de problemas matemáticos. Los resultados obtenidos evidenciaron una necesidad de optimizar y unificar el método y las técnicas de enseñanza entre los docentes, por lo que se propuso para ellos un espacio de formación docente. Dicho espacio les dio la oportunidad de experimentar los métodos de enseñanza y unificar el método de los cuatro pasos o método Polya para trabajar con sus estudiantes. De esta manera se pudo concluir que el docente tiene un rol muy importante en cuanto al proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos y que su gran responsabilidad es orientar y estimular a la resolución efectiva de dichos problemas.

Palabras clave: método, técnicas, resolución de problemas matemáticos.

I. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos en la actualidad es una parte esencial de la educación matemática. Ya que mediante la resolución de problemas los estudiantes experimentan su utilidad en el mundo que les rodea.

Según Anderson (2015) es importante considerar algunas cosas a la hora de resolver problemas. “La resolución de problemas se considera como: un proceso cognitivo, es decir, una parte integral de cualquier aprendizaje matemático; una estrategia, esto es, una forma de enseñar Matemática; un contenido conceptual, procedimental y actitudinal con entidad propia.” (Anderson, 2015, p. 75). Aquí se puede deducir que no solo se debe enseñar a resolver problemas, sino que resolviendo problemas es como se enseñan las Matemáticas. La habilidad para resolver problemas matemáticos es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de sus vidas, y deben usarla constantemente. Además, es una habilidad que se puede enseñar. Por la importancia de este tema se desarrolló en el presente trabajo una investigación cuantitativa, descriptiva, no experimental, pero también se llevó a cabo un proceso de sistematización de la propuesta que fue netamente cualitativo.

Todo esto se llevó a cabo con el propósito de indagar sobre: **¿Cuál es el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario?**

Primero se observó la realidad de la institución para detectar el problema o la necesidad, se planteó el problema, objetivos, preguntas de investigación y las hipótesis correspondientes: a. Los docentes de Matemática de Cuarto a Sexto del Nivel Primario utilizan un repertorio limitado de estrategias, técnicas y procedimientos para enseñar Matemáticas. b. Los docentes del Nivel Primario experimentan diferentes dificultades para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, centradas en su manera de enseñar; y c. Los alumnos no se sienten motivados a resolver problemas matemáticos pues los consideran difíciles y no ven en ello una utilidad.

Luego se plantearon posibles soluciones; se investigó revisando la literatura propia del tema, se elaboraron y aplicaron dos instrumentos, uno para los estudiantes y otro para los docentes, se analizaron los resultados obtenidos, se diseñó y planteó la propuesta de un espacio de formación docente; se llevaron a cabo dos sesiones con los docentes, en donde se dio la oportunidad de experimentar los métodos y técnicas utilizadas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticas. Después de todo esto se tomaron decisiones importantes en cuanto al método y las técnicas a utilizar y se plantearon mejoras para beneficiar a la comunidad educativa.

El proceso descrito con anterioridad se llevó a cabo con la colaboración de la directora de la institución, estudiantes del Nivel Primario, docentes de Matemática de Primaria y Secundaria, el coordinador de Primaria y el jefe de área de Matemática. Dicho proceso está descrito a lo largo del trabajo presentado.

Se eligió trabajar sobre este tema en el nivel Primario pues los estudiantes al llegar a la Secundaria presentan ciertas dificultades y se quiso indagar sobre la razón de ello. El objetivo primordial fue investigar sobre el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Esto se logró a través de una investigación cuantitativa con alcance cualitativo en la que se utilizó una encuesta a 176 estudiantes de Cuarto, Quinto y Sexto primaria y a sus 7 docentes.

Los resultados obtenidos de las encuestas a los estudiantes demostraron que les gusta resolver problemas matemáticos, lo consideran útil y tienen una actitud positiva ante ello, lo cual es una gran ventaja para aprovechar y desarrollar más esta destreza. Ya que los estudiantes consideran de utilidad la resolución de problemas, los docentes deben evaluar la forma como se está enseñando para no provocar una actitud negativa. Al mismo tiempo algunos de los estudiantes consideran que resolver problemas es difícil porque no los entienden o porque no se los enseñan de una forma más divertida.

Los resultados obtenidos de las encuestas a los docentes demostraron que los docentes utilizan para enseñar a resolver problemas matemáticos, en su mayoría, el método de los cuatro pasos o método Polya (comprender el problema, configurar

un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás). Coinciden en que la mayor dificultad que presentan los estudiantes para resolver problemas matemáticos es la poca comprensión lectora, así como falta de razonamiento lógico, falta de estrategias y conceptos básicos y la falta de interés. Estas destrezas deberían estar desarrolladas en los estudiantes que pasan a secundaria, por tal razón es importante que cada docente evalúe los métodos y las estrategias que está utilizando.

A lo largo del desarrollo de este proceso se tuvo la accesibilidad de todos los participantes, no se encontraron limitaciones excepto a la hora del espacio de formación docente, el cual se había diseñado al principio con tres sesiones y a final solo se tuvo el tiempo para dos; sin embargo los docentes dentro de la evaluación de dicho espacio de formación, manifestaron que sería bueno continuar con más sesiones de este tipo.

Según el análisis de la encuesta de percepción se pudo ver que los docentes se sintieron satisfechos del trabajo que realizan con sus estudiantes, pero sí están conscientes de que fue muy útil optimizar y unificar el método de cuatro pasos para que se diera un buen seguimiento a lo largo de todos los niveles escolares. Cada uno de los docentes aportó su experiencia en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos y enriquecieron la formación docente organizada. Los docentes de Secundaria, principalmente, coincidieron en que sería conveniente que la investigación se extienda y que se estudien también las habilidades y dificultades que presentan los estudiantes de Secundaria.

La realización de este trabajo fue una experiencia enriquecedora para toda la comunidad educativa, la cual se verá beneficiada con los hallazgos y las aportaciones de cada uno de los procesos evidenciados.

II. MARCO CONTEXTUAL

El lugar donde se llevó a cabo el trabajo de campo fue en el Colegio Valle Verde, institución educativa privada, bilingüe (inglés-español), coeducativa y laica, que posee una tradición de cincuenta años, en los que se ha comprometido con la educación de la niñez y juventud guatemalteca. Desde su fundación, ha brindado una sólida preparación académica y formación de vida a generaciones de guatemaltecos. Se destaca por la alta calidad de la enseñanza bilingüe, la fuerte preparación académica de los estudiantes, la formación integral basada en principios y valores de vida, el éxito profesional de los egresados, el profesionalismo del personal docente, el ambiente agradable, amable y familiar que se vive y la exaltación de los valores nacionales. Tiene una jornada diurna y ofrece los niveles desde Montessori (4 años) hasta V Bachillerato (18 años).

Su filosofía educativa es fomentar en niños y jóvenes la búsqueda de la excelencia como hábito de vida. La misión del colegio es educar tanto a niños como a jóvenes para que aprendan a vivir en un ambiente sano, respetando la dignidad humana. Su visión es llegar a ser una institución líder que se mantenga a la vanguardia. El colegio cuenta con dos campus, uno en zona 15 y otro en Carretera a El Salvador. El trabajo de investigación se realizó en el campus de la zona 15, el cual consta de un edificio para cada nivel: Montessori, Preprimaria, Primaria y Secundaria. Con un promedio de 20 aulas cada uno y áreas deportivas, un gimnasio, un área techada y una tienda. Se encuentra ubicado en una zona accesible para los estudiantes y maestros, el nivel económico de los estudiantes es mediano alto a alto. Tiene un ambiente propicio para el aprendizaje, por tal razón el alumno es un niño o joven seguro de sí mismo, feliz, extrovertido, solidario y, sobre todo, siempre motivado. Los padres de familia son en la mayoría profesionales y/o empresarios reconocidos que colaboran cuando el colegio lo solicita. Una de las finalidades principales ha sido la formación de valores y aptitudes, obedeciendo a la necesidad de formar a los líderes del mañana.

A. Tema y propósito de la investigación

Resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de sus vidas ya que deben ponerla en práctica constantemente. Algunos autores, como Villa y Poblete (2007) la consideran una Competencia Fundamental para la Vida, pues todo ser humano debiera tenerla desarrollada a cierto nivel, y porque integra otro grupo de competencias, haciéndola genérica. La resolución de problemas puede y debe ser enseñada y aprendida, ya que implica una serie de estrategias que el estudiante debe desarrollar en su transitar por la educación formal.

Producto de la experiencia, se ha podido identificar que la resolución de problemas no es una habilidad fortalecida en los estudiantes desde los primeros años, originando dificultades mayores en secundaria al considerar contenidos más complejos y niveles de pensamiento de alto nivel que son requeridos. Por ello, surge como pregunta de investigación: ¿cuál es el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario? De manera que se pueda identificar estrategias, procesos y metodologías utilizados por los docentes. Esto permitirá identificar fortalezas y debilidades, y realizar recomendaciones puntuales para mejorar el proceso.

B. Justificación de la elección

Una de las preocupaciones de los directivos de los colegios y de los profesores está en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos, ya sea porque sienten que es difícil de enseñar o porque piensan que a los estudiantes se les hace difícil de aprender. Si bien, esta Institución ha organizado en años anteriores capacitaciones sobre temas matemáticos para los docentes, el tema de resolución de problemas no ha sido abordado y no existe una línea clara respecto a metodologías, estrategias o técnicas que pueden aplicar los profesores. Por ello, con esta investigación se pretende identificar cuáles son esos métodos, técnicas y

estrategias que actualmente se están utilizando para enseñar a resolver problemas en primaria. Al determinar la presencia de estos aspectos, o su ausencia, será posible identificar los aspectos en los que es necesario capacitar a los maestros, y así la institución se verá beneficiada pues se pretende que los maestros de primaria se sientan seguros en la enseñanza de esa habilidad, que se unifique una metodología de enseñanza, que se compartan las dificultades con las que se encuentran, que se tengan claras las destrezas que el estudiante debe tener y que se vea la importancia de la resolución de problemas para el mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes. También se verán beneficiados los maestros de secundaria y la comunidad en general, pues los alumnos se sentirán motivados a resolver problemas más difíciles y, finalmente, pero lo más importante, los estudiantes desarrollarán altos niveles de pensamiento y alcanzarán niveles superiores en el aprendizaje de la matemática.

III. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual que fundamenta esta investigación proporcionará al lector una idea más clara sobre lo que es un problema matemático, cómo se clasifican, cuáles son los objetivos y la importancia de la resolución de problemas, así mismo, qué métodos y técnicas existen para la enseñanza de la resolución de problemas, qué habilidades y destrezas debería tener el estudiante para poder resolver problemas, entre otros.

El docente hoy en día se preocupa y busca la forma de ayudar a sus estudiantes a mejorar la habilidad de resolver problemas. Esta parte de la investigación proporcionará las herramientas para poder hacerlo.

No existe una fórmula mágica para resolver problemas, pero sí hay una diversidad de estrategias y técnicas que pueden ayudar. Es importante que la enseñanza de la Matemática no se centre solo en la adquisición de conocimientos, es necesario que se desarrollen también las habilidades intelectuales. Resolver un problema es un reto para el estudiante, para ello tendrá que leerlo, releerlo, reflexionar, interiorizar, tratar de remitirlo a experiencias personales, manipularlo, representarlo gráficamente o dramatizarlo.

El docente de Matemáticas tiene la gran oportunidad de que sus alumnos experimenten el encanto del descubrimiento y del triunfo a través de la resolución de problemas. (Polya, 1987. p 5)

A. Competencia de resolución de problemas

1. Descripción:

Aplicar el conocimiento matemático para interpretar, describir, explicar y dar respuestas a problemas es una competencia Matemática que los estudiantes deben alcanzar. Implica plantear y resolver problemas de la vida cotidiana, así como desarrollar estrategias heurísticas adecuadas a su nivel, aplicar conocimientos y realizar operaciones de cálculo oportunas.

Una persona matemáticamente competente comprende los contenidos y procesos matemáticos básicos, los interrelaciona y los asocia a la resolución de diversos problemas o situaciones y puede argumentar sus decisiones. Una forma de lograr personas matemáticamente competentes consiste en proponer a los estudiantes la resolución de actividades que los obliguen a reflexionar sobre los conocimientos matemáticos que poseen.

La resolución de problemas es una competencia en la que se manifiesta la habilidad de la persona y el grado de desarrollo de las destrezas mencionadas con anterioridad. Es la principal finalidad de la Matemática, ya que para ello es necesario planificar acciones para utilizar adecuadamente los conocimientos previos.

2. Niveles de desarrollo:

- a. Formular un problema de la vida cotidiana en términos matemáticos.
- b. Aplicar el método de los cuatro pasos de Polya.
- c. Emplear confiadamente los conocimientos previos y las herramientas matemáticas necesarias.
- d. Interpretar correctamente los resultados obtenidos.
- e. Colaborar activa y respetuosamente con sus compañeros.

B. En qué consiste la resolución de un problema matemático.

Según Anderson (s.f.) es importante considerar algunas cosas a la hora de resolver problemas. “La resolución de problemas se considera como: un proceso cognitivo, es decir, una parte integral de cualquier aprendizaje matemático; una

estrategia, esto es, una forma de enseñar Matemática; un contenido conceptual, procedimental y actitudinal con entidad propia.” (Anderson, 2015, p. 75). Aquí se puede deducir que no se debe enseñar a resolver problemas, sino que resolviendo problemas es como se enseñan las Matemáticas.

Un problema matemático es una situación real o ficticia que involucra una duda, la cual debe aclararse requiriendo que el estudiante tenga una actividad mental para lograr resolverlo. Resolver problemas es enseñar y aprender Matemática. Es una tarea intelectualmente exigente. Es una habilidad indispensable para el éxito del individuo en cualquier actividad. Para ello es necesario buscar información, reflexionar, investigar, probar, construir, integrar conceptos, procedimientos y actitudes.

La resolución de problemas en la actualidad es una parte esencial de la educación matemática, ya que mediante la resolución los estudiantes experimentan la utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas. Pérez (2011, p. 76)

Lo anterior es un gran reto para cualquier docente, pues debe lograr que el estudiante esté motivado a resolver problemas. El autor menciona que el resolver problemas es el corazón de la Matemáticas, por lo que hay que darle una gran importancia.

c. Clasificación de los problemas.

No todos los problemas matemáticos son iguales, unos requieren más actividad mental que otros; unos requieren ejercicios sencillos mientras que otros, ecuaciones complejas. Sin embargo, el docente debe tomarse el tiempo de elegir

cuidadosamente cada uno de ellos y estar seguro de que está adecuado al nivel del estudiante y a las competencias que se desean alcanzar. A continuación, se presenta una clasificación de los problemas matemáticos más comunes:

1. Problemas de reconocimiento: con este tipo de problemas se pretende resolver, reconocer o recordar un factor, una definición o una proposición.
2. Problema de algoritmo o de repetición: son ejercicios sencillos que se pueden resolver con un algoritmo numérico.
3. Problema de traducción simple o compleja: son problemas de un contexto concreto y que para resolverlos se debe traducir el enunciado escrito a una expresión matemática.
4. Problemas de procesos: a diferencia de los anteriores en este tipo de problemas hay varios caminos para encontrar la solución.
5. Problemas de situaciones reales: son problemas lo más cercano posible a situaciones reales que vive el estudiante y que requieren para su resolución habilidades, conceptos y procesos matemáticos.
6. Problemas de puzzles: en este tipo de problemas se involucra el potencial recreativo, en donde el estudiante va a solucionar el problema según se creatividad.
7. Problemas de historias matemáticas: son propuestas o planteamientos que implican exclusivamente algún concepto matemático estudiado.

D. Objetivos de la resolución de problemas matemáticos.

El objetivo de resolver problemas matemáticos no es simplemente tener la satisfacción de encontrar la respuesta a una incógnita. Resolver un problema es un gran reto para el estudiante. Conlleva una serie de objetivos que todo docente debe tener presente para aprovechar al máximo esta habilidad. Estos objetivos son:

1. Facilitar la abstracción lógico-matemática.
2. Promover el desarrollo científico y tecnológico.
3. Desarrollar el pensamiento lógico.

4. Propiciar el éxito en cualquier actividad humana compleja.
5. Desarrollar habilidades y destrezas lógico-matemáticas.
6. Ayudar a enseñar y aprender Matemática.
7. Reforzar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
8. Desarrollar en los estudiantes las habilidades de comprensión, análisis, solución de conflictos, planificación, entre otras.
9. Promover el análisis interdisciplinario y de la actividad que implica su resolución.
10. Desarrollar la comprensión lectora.
11. Promover la relación de los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas.
12. Promover el uso eficiente de los recursos y las estrategias disponibles.
13. Promover la capacidad de reconocimiento y el descubrimiento de patrones.
14. Desarrollar la capacidad de participación en equipo.
15. Desarrollar la capacidad de organizar y planificar la información.
16. Fomenta la participación del estudiante en su propio aprendizaje.
17. Desarrollar la habilidad para enfrentar una situación nueva, para diseñar una solución adecuada a una situación problemática.

E. Importancia de la resolución de problemas.

A continuación, se presentan una serie de aspectos que revelan el porqué de la importancia de enseñar y aprender a resolver problemas matemáticos.

1. Es el objetivo fundamental de la enseñanza de la matemática.
2. Es el eje central del currículo.
3. Es el motivo para el desarrollo de proyectos e investigaciones.
4. Es una disciplina casi autónoma dentro de la enseñanza de la Matemática.
5. Es una estrategia metodológica para el desarrollo y la potenciación de competencias y permite formar personas pensantes, luchadoras, capaces de resolver cualquier problema que se les presente.
6. Es la herramienta que se ha empleado para acercar las Matemáticas al mundo real del estudiante.

F. Fundamentos sobre la resolución de problemas matemáticos.

1. Teóricos:

Muchos de los estudiantes no reconocen la importancia de la Matemática y se preguntan constantemente para qué les va a servir. Debido a esta situación se han hecho varias investigaciones para fundamentar la teoría. Entre estas están las de Pinteño *et al.* (1999) quienes estudiaron la mejora del rendimiento en el área de Matemáticas de estudiantes de primaria a través de la resolución de problemas. Sánchez (2001) investigó sobre las dificultades de los estudiantes de Sexto Primaria para la resolución de problemas matemáticos. Ruiz y otros (2003) investigaron sobre el lenguaje como mediador de la aritmética en la primera etapa de educación básica. Terán y otros (2005) investigaron sobre la investigación-acción en el aula y las tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado.

2. Metodológicos:

No existe una fórmula mágica para resolver problemas, pero sí hay una diversidad de técnicas que pueden ayudar. Es importante que la enseñanza de la Matemática no se centre solo en la adquisición de conocimientos, es necesario que se desarrollen también las habilidades intelectuales. Para planificar la enseñanza de resolución de problemas es necesario seleccionar adecuadamente todos los problemas y agruparlos por las habilidades que desarrollan en los estudiantes y por sus niveles. También es importante buscar problemas que integran las diferentes áreas de la Matemática, por ejemplo, Geometría y Álgebra. Esto permitirá trascender los contenidos, proporcionando coherencia y pertinencia. Hay diversidad de autores que proponen métodos de enseñanza para la resolución de problemas. A continuación, se mencionan algunos de ellos.

Gráfica # 1: Investigadores y sus métodos para resolver problemas matemáticos

Polya	Schöenfeld	Müller
<ul style="list-style-type: none"> -Comprender problema. -Concebir el plan. -Ejecución plan. -Visión retrospectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar y comprender prob. -Diseñar y planificar la solución. -Explorar soluciones. -Verificar 	<ul style="list-style-type: none"> -Orientación. -Elaboración. -Realización. -Evaluación.

Fuente: Pérez y Beltrán(2011, pág. 82)

Estos autores, aunque les dan diferentes nombres a las fases para resolver problemas encierran lo mismo. Polya presenta un proceso detallado, Schöenfeld dirige su trabajo a estudiantes talentosos, pero se puede aplicar parcialmente a otro tipo de estudiantes. Y Müller plantea un programa heurístico que se puede aplicar a cualquier tipo de problema (Pérez y Beltrán, 2011).

a. El método de George Polya.

Surge en 1949 contribuye a la enseñanza de las matemáticas con su método de cuatro pasos para resolver problemas:

1) Comprender el problema:

Entender cuál es el problema que se tiene que abordar. Se debe leer despacio y tratar de comprender el enunciado, determinar cuáles son los datos que se conocen y cuáles son los que se buscan y la relación que hay entre ellos. Aquí el estudiante debería poder decodificar, reformular, parafrasear, identificar datos e incógnitas, y representar gráficamente.

2) Configurar un plan:

Analizar lo que se tiene que hacer, ver si el problema es parecido a otros que ya se conocen, ver si se puede plantear el problema de otra forma para entenderlo mejor. Aquí el estudiante debería poder activar conocimientos previos y planificar por escrito las acciones de forma clara y secuenciada.

3) Ejecutar el plan:

Hay que tomar en cuenta que hay una diferencia entre hacer el plan y ponerlo en práctica, al ponerlo en práctica se deben tener claro los pasos que se van haciendo, hacer bien las operaciones y comprobar por qué se eligió hacer esa operación. Aquí el estudiante debería poder poner en práctica los pasos diseñados en la planificación y dar una respuesta clara y contextualizada.

4) Mirar hacia atrás:

Este es un paso al que no se le da la importancia que merece. Cuando el estudiante encuentra la solución del problema no se detiene a pensar si la respuesta es lógica. Es necesario que el estudiante vuelva a leer el problema y comprobar si lo que encontró es lo que le pedían y si lo puede explicar con sus palabras. Y en este último paso el estudiante debería contrastar el resultado, reflexionar si hay otras formas de resolverlo, comentar sobre las dificultades y cómo se enfrentaron y pensar si la forma de resolverlo se podría generalizar a otras situaciones.

Gráfica # 2: Operaciones mentales planteadas por Polya



Fuente: Martínez (2015, pág.10)

Polya plantea una serie de preguntas en cada una de las fases anteriores que pueden ayudar a resolver los problemas.

Entender el problema:

¿Por dónde se debe empezar? Cuando el enunciado ya esté claro.

¿Qué se puede hacer? Ocuparse de las partes principales del problema. Incógnitas, datos, condiciones.

¿Qué se gana haciendo esto? Prepararse efectivamente para lo que vendrá después.

Trazar un plan:

¿Por dónde empezar? Por tener claras las partes del problema

¿Qué se puede hacer? Considerar el problema desde diferentes puntos de vista y conectarlo con conocimientos previos

¿Qué se puede encontrar? Una idea útil.

¿Cómo puede ser útil una idea? Si nos sugiere como continuar con la resolución del problema.

¿Qué se puede hacer con una idea incompleta? Se debería considerar más a fondo si se considera útil. Volver a considerarla desde otros puntos de vista y concretarla con conocimientos previos.

¿Qué se gana haciendo esto nuevamente? Se podrían encontrar otras ideas útiles. Hay que tomar en cuenta las diferentes ideas que surjan.

Ejecutar el plan:

¿Por dónde se debe empezar? Empezar por la idea que le conduce a la solución. Y cuando se esté seguro que se tiene el punto de vista correcto.

¿Qué se puede hacer? Estar seguro de que se ha comprendido bien el problema. Efectuar todas las operaciones necesarias. Efectuar cada uno de los pasos.

¿Qué se gana haciendo eso? Una solución sin tener dudas.

Revisar:

¿Por dónde se debe empezar? Por la solución detallada.

¿Qué se puede hacer? Ver la solución desde varios puntos de vista y conectarla con los conocimientos previos. Abarcar de un vistazo la solución completa. Mejorar la solución. Examinar el método que se utilizó y tratar de aplicarlo a la resolución de otros problemas.

¿Qué se gana haciendo esto? Encontrar una mejor solución. Adquirir conocimientos que se pueden utilizar en algún otro momento. Se desarrolla la aptitud en la resolución de problemas.

b. El método de Schöenfeld.

Señala que el papel del profesor no consiste en dar la solución del problema, ni imponer la forma en que se resuelve sino guiar y apoyar al estudiante para que comprenda el problema y para que reflexione sobre los métodos y técnicas para resolverlo. Este método se basa en la instrucción guiada y en el aprendizaje cooperativo, pues el intercambio de información dentro de un grupo o pareja favorece al que da la información tanto como al que la recibe, además de que se van a desarrollar habilidades necesarias para lograr resolver correctamente el problema matemático.

c. El método de Müller.

Es un programa heurístico, es decir, una serie de estrategias que guían al descubrimiento. En este método se promueve que el estudiante independientemente busque la solución al problema y el docente únicamente lo conduce o lo guía al descubrimiento. Se basa en la experiencia previa con problemas similares.

G. Roles en el proceso de la resolución de problemas matemáticos.

Los problemas matemáticos no deberían de verse como algo al final de la explicación del docente, sino que deberían de ser el centro del proceso ya que es lo que permitirá que el estudiante construya sus conocimientos. Por esta razón en la metodología debería de haber un cambio de roles ya que ninguno de los dos tiene mayor importancia que el otro. Tanto el docente como el estudiante tienen su propio desempeño.

1. Rol del docente

Para poder ayudar al estudiante en la resolución de problemas se requiere de tiempo, práctica, dedicación y buenos principios. Debe haber un equilibrio entre ayudarlo demasiado y no hacer nada por él. Debe ayudarlo discretamente. Debe ser empático. Ponerse en el lugar de él y tratar de ver qué es lo que el estudiante está pensando.

El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud de resolver problemas, debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica. (Polya, 1987. p 27)

a. Métodos y técnicas que utiliza:

Es necesario que el docente promueva una actitud positiva del estudiante hacia la resolución de problemas y esto solo lo puede lograr utilizando métodos y técnicas adecuadas al nivel del estudiante. El rol del docente es orientar y estimular a la resolución del problema, y ser modelo ante la resolución de los mismos. Esto se podrá lograr a través de situaciones de enseñanza generadoras de aprendizaje significativo; el alumno necesita saber, para qué le va a servir lo que está haciendo. El docente debe guiar al estudiante, pero no darle las respuestas, debe propiciar la investigación. El docente no debe guiar al estudiante hacia una respuesta única ya conocida por él, sino debe ser un proceso en el que el alumno estime, haga conjeturas y sugiera explicaciones.

b. Algunas técnicas que el docente debe tener presentes a la hora de enseñar a resolver problemas son:

- Trabajar con actividades de enseñanza coherente con los contenidos y adecuada al tiempo disponible.
- Dominar estrategias didácticas para el trabajo con resolución de problemas.
- Plantear problemas matemáticos cercanos y vinculados al nivel y contexto de los estudiantes.
- Evitar el trabajo mecánico y rutinario con la utilización sólo de ejercicios algorítmicos, prácticas mal asociadas a la resolución de problemas.
- Promover la capacidad de comprender el problema y concebir un plan de solución, evitando centrar sólo la atención en el resultado y la ejercitación del contenido matemático.
- Evitar rutinas de actividades similares, relacionando los problemas matemáticos a otras situaciones de la vida.
- Insistir en la verificación, explicitación o justificación de los razonamientos presentes durante los procesos de resolución.
- Trabajar con actividades donde los estudiantes deben formular un problema o parte de un problema. (Fuentes, 2008, p. 44)

c. Además de las técnicas anteriores es importante que el docente conozca al grupo con el cual va a trabajar la resolución de problemas. Debe estar al tanto de hasta dónde son capaces de llegar y qué pasos o análisis realizan para resolver problemas. Debe conocer el potencial de sus estudiantes. Debe tener claro el nivel de desempeño cognitivo de cada estudiante en Matemática. Debe involucrar competencias de análisis, razonamiento, comunicación, pensamiento lógico y argumentación, y tener presente que también está enseñando contenidos. Debe usar contextos reales y crear situaciones de aprendizaje significativas e interesantes que promuevan la motivación.

d. Dificultades que encuentra en la enseñanza:

Una de las causas más importantes para explicar la dificultad que tienen los estudiantes para resolver problemas es la falta de motivación. Para que la resolución de problemas tenga sentido para el estudiante debe cumplir por lo menos con tres condiciones: que el estudiante tenga claro el objetivo de la resolución de problemas, que el objetivo lo haga suyo y que tenga los suficientes recursos para poder resolverlos.

Según Font (1994) en uno de sus artículos, “La falta de motivación implica un fracaso escolar, y a la vez, la sensación repetida de fracaso escolar lleva a una falta de motivación” (p. 13). Esto es algo que hay que evitar al resolver problemas matemáticos. Otras de las dificultades es que los alumnos no tengan los conocimientos necesarios, que no puedan relacionar el nuevo contenido con lo que ya saben, que no puedan pensar y actuar coherentemente, que los problemas sean muy complejos. Algo que puede entorpecer el proceso de la resolución de problemas es que los alumnos están acostumbrados a que después de un tema, por ejemplo, la suma, los problemas a resolver sean de suma, por lo que ni leen el problema, sino que lo resuelven sumando. Además, los docentes se equivocan al proporcionar palabras claves como: cuánto le falta, cual es la diferencia, cuánto es en total, entre otras.

Bahamonde y Vicuña (s.f) son chilenos que investigaron sobre la resolución de problemas matemáticos y detectaron estas dificultades que se pueden observar también en Guatemala:

Los contenidos “Mínimos” Obligatorios (CMO) son tantos (especialmente en primer ciclo) que obligan a los docentes a buscar otras estrategias para cumplir con el programa de estudios, y como la resolución de problemas estuvo inserta en todas las unidades, simplemente se obviaba o se le otorgaba menos tiempo del que realmente requiere.

Lo que se busca al resolver problemas es poner en práctica o aplicar los algoritmos que se enseñan en cada unidad. El principal “problema” en educación

es que los docentes no se atreven a salir de los procedimientos tradicionales, que claramente son mucho más rápidos, pero extremadamente mecánicos y repetitivos, que no dan pie a “ir más allá”. (Verdugo, 2011, p. 16).

Según lo anterior el docente necesita estar bien preparado, buscar nuevos métodos y técnicas, y dedicarle tiempo a la práctica de la resolución de problemas. De lo contrario hacen de las matemáticas una tarea difícil de entender en donde al final el que resuelve el problema es el docente y deja a un lado la capacidad y la creatividad de sus estudiantes para resolver el problema. Otras de las dificultades que encuentra el docente son las creencias que poseen los estudiantes, por ejemplo: *nunca he resuelto un problema parecido a este, por lo que no podré, no entiendo las palabras escritas en el problema, por lo que será muy difícil resolverlo, la Matemática nunca ha sido mi fuerte, eso es para inteligentes, esto no me sirve para aplicarlo en mi vida.*

e. Estrategias para evaluar la habilidad de resolver problemas: Para poder evaluar la habilidad que posee el estudiante es importante tomar en cuenta ciertos criterios o indicadores, entre ellos están:

- 1) Identifican problemas y sus partes.
- 2) Dominan conceptos básicos de aritmética.
- 3) Utilizan diferentes estrategias.
- 4) Resuelven problemas según los pasos.
- 5) Formulan bien sus respuestas.
- 6) Reflexionan sobre sus respuestas.

2. Rol del estudiante

Actitud ante la resolución de problemas: Con la enseñanza tradicional el docente explica los conceptos, resuelve unos ejemplos, deja una serie de ejercicios y los estudiantes tratan de hacerlos. Esto provoca una actitud negativa hacia la resolución de problemas y piensan que las matemáticas están hechas solo para personas muy inteligentes. Los estudiantes también piensan que esto no tiene aplicación a la vida real y que además son muy difíciles.

a. Habilidades y destrezas:

Es importante que la enseñanza de la matemática no se centre exclusivamente en la adquisición de conocimientos ya que esto constituye una de las principales preocupaciones en el trabajo docente, al tener que abarcar un plan determinado. En múltiples ocasiones por esta preocupación se descuida el desarrollo de habilidades intelectuales que son indispensables para lograr la comprensión de los procesos matemáticos. El desarrollo de ciertas habilidades podrá propiciar que la persona sea competente en la materia, de este modo será capaz de comprender los contenidos y procesos básicos al momento que los interrelaciona de manera adecuada con situaciones de su vida diaria. El éxito en la resolución de problemas de problemas dependerá de los conocimientos y las habilidades previas que posea el estudiante. El estudiante debe descubrir los resultados de los problemas por sí mismo, debe elaborar sus conjeturas, construir modelos y comprobar sus resultados. El estudiante debe ser tolerante, participativo, responsable, creativo, activo, con espíritu crítico, que le guste buscar soluciones, que exprese sus ideas con claridad, que tenga capacidad reflexiva, agilidad mental, comprensión lectora, entre otros. El estudiante debe comprender el contenido de los problemas. Determinar qué información se tiene y cuál es la que debe encontrar. Deben ser capaces de construir procedimientos y adaptar los que ya conocen. Debe encontrar una o varias soluciones, verificarlas y evaluarlas. Debe plantearse y resolver nuevas preguntas o situaciones a partir del problema resuelto.

H. Planteamiento del Currículo Nacional Base de Guatemala sobre la resolución de problemas en el Nivel Primario.

Anteriormente se mencionó que en Guatemala se podían observar dificultades que también se observaban en otros países de Latinoamérica por tal razón se investigó sobre lo que el Currículo Nacional Base de Guatemala posee sobre la resolución de problemas. El Currículo Nacional Base proporciona una serie de competencias e indicadores por grado para facilitar la enseñanza de la resolución

de problemas matemáticos. La resolución de problemas ha tomado gran apogeo en los últimos tiempos ocupando un lugar fundamental en el currículo. En los planes y programas de estudio se le plantea como un contenido transversal a otros y como la forma más adecuada para enseñar conceptos y su aplicación. Este énfasis busca favorecer la construcción de conocimientos a partir de situaciones de aprendizajes significativos.

1. Niveles de desarrollo

A continuación, se presentan tres gráficas en donde se menciona la práctica de la resolución de problemas, las competencias, los indicadores de logro y los contenidos a tomar en cuenta en los grados que interesan para esta investigación:

Gráfica # 3: Competencia 2 para Cuarto Grado Primaria.

Competencia 2 [\[editar \]](#) [\[editar código \]](#)

[Ir al Área de Matemáticas - Nivel Primario](#)

[Ir al cuadro de Competencias de Matemáticas - Nivel Primario](#)

A Competencias	B Indicadores de logro	C Contenidos	D Unidades			
			1	2	3	4
2. Utiliza el pensamiento lógico reflexivo, crítico y creativo para buscar respuesta a situaciones problemáticas de la vida escolar, familiar y comunitaria.	2.1. Descubre patrones geométricos o numéricos.	2.1.1. Expresión de patrones numéricos por medio de una o dos operaciones aritméticas.	X			
		2.1.2. Registro de patrones numéricos en tablas.	X			
		2.1.3. Construcción de mosaicos, teselados y tejidos considerando formas geométricas, signos y símbolos.	X			

Fuente: Ministerio de Educación (2004)

Gráfica # 4: Competencia 2 para Quinto Grado Primaria.

Competencia 2 [\[editar \]](#) [\[editar código \]](#)

[Ir al Área de Matemáticas - Nivel Primario](#)

[Ir al cuadro de Competencias de Matemáticas - Nivel Primario](#)

A Competencias	B Indicadores de logro	C Contenidos	D Unidades			
			1	2	3	4
2. Aplica el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo en la solución de diferentes situaciones problemáticas de su contexto inmediato.	2.1. Construye mosaicos o diseños siguiendo patrones determinados.	2.1.1. Identificación de patrones que utilicen rotación, traslación y simetría de figuras geométricas.	X			
		2.1.2. Identificación de patrones numéricos en composición de figuras geométricas que contengan triángulos o cuadriláteros.	X			
		2.1.3. Elaboración de mosaicos o diseños siguiendo patrones geométricos.	X			

Fuente: Ministerio de Educación (2004)

Gráfica # 5: Competencia 2 para Sexto Grado Primaria.

Competencia 2 [\[editar | editar código \]](#)

[Ir al Área de Matemáticas - Nivel Primario](#)

[Ir al cuadro de Competencias de Matemáticas - Nivel Primario](#)

A Competencias	B Indicadores de logro	C Contenidos	D Unidades			
			1	2	3	4
			2. Aplica el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo para impulsar la búsqueda de solución a situaciones problemáticas en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve.	2.1. Construye series numéricas aplicando diferentes patrones.	2.1.1. Completación de series numéricas que tienen secuencias en las que se combina dos o tres operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación o división).	X
		2.1.2. Creación de series numéricas que tienen secuencias en las que se combina dos o tres operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación o división).	X			

Fuente: Ministerio de Educación (2004)

En las gráficas anteriores se puede observar que se pensó en la misma competencia para cada grado, pero con diferentes indicadores y contenidos. Además, el CNB en su página oficial sugiere métodos, actividades y criterios de evaluación que el docente guatemalteco debería conocer y aplicar.

2. Actividades sugeridas

El CNB presenta algunas actividades para desarrollar las destrezas que capaciten al estudiante a resolver problemas matemáticos. Proporciona indicaciones para el docente sobre el propósito de las actividades, cómo poder desarrollarlas y cómo evaluarlas. También proporciona ejemplos de planificación y hojas de trabajo para el estudiante para que el docente las pueda reproducir. A continuación, se comparten algunas de las actividades que se proponen:

Con el propósito de estimular el aprendizaje en el área de Matemáticas, se sugiere desarrollar actividades como las siguientes:

- Utilizar el juego como medio de aprendizaje, practicar juegos tradicionales como el avión, los cincos, la cuerda, el trompo y otros.
- Plantear y defender sus razonamientos por medio del diálogo respetando las diferencias de opinión.
- Desarrollar destrezas de pensamiento y habilidades psicomotoras por medio de los juegos individuales y grupales, como rompecabezas, juegos de palabras, etc.

- Utilizar material manipulable, concreto, para descubrir formas, patrones y relaciones utilizando el tacto y la vista.
- Aprovechar los paseos, excursiones visitas a museos y otros centros para que los y las estudiantes se puedan ubicar en el tiempo y en el espacio.
- Promover el aprendizaje de la ruta lógica a seguir para la resolución de problemas: detectarlos, analizarlos, investigar las circunstancias externas que inciden en ellos, proponer soluciones, ejecutarlas y evaluar los resultados.
- Traer al salón de clases la tecnología disponible en el medio para facilitar el aprendizaje y la enseñanza de esta ciencia: ábaco, calculadora, computadora, entre otras.
- Estudiar la etnomatemática (matemática de la cotidianidad): investigar las formas de pensar con respecto a la resolución de los problemas que se confrontan en la vida diaria, los modelos y los algoritmos que utilizan las personas.
- Propiciar el estudio de la matemática de manera dinámica; procurar, en todo momento, que el aprendizaje se base en el triángulo: ACCIÓN - REFLEXIÓN - ACCIÓN. En otras palabras, transformar el salón de clases en un laboratorio de investigaciones.
- Organizar situaciones en las que los y las estudiantes utilicen moneda hecha con papel y otros materiales en simulación de transacciones comerciales.
- Promover actividades de investigación tanto fuera como dentro de la escuela, ejemplo: investigar patrones numéricos en objetos de la naturaleza, formas geométricas de objetos de la naturaleza o creados en las comunidades, operaciones numéricas propias de otras culturas, entre otros.
- Fomentar el cálculo mental en todos los aprendizajes que se propician: para la resolución de problemas, aproximaciones a números mayores, resultados de operaciones numéricas, entre otros.
- Utilizar juegos, adivinanzas e incongruencias en los que los niños y las niñas pongan en juego su creatividad y sus habilidades para resolverlos.

- Organizar exposiciones de trabajos con los que se incentive a todos los alumnos y alumnas a presentar sus trabajos de matemática.
- Fomentar el uso adecuado de la calculadora (cuando esto sea posible), haciendo énfasis sobre la importancia del desarrollo del pensamiento lógico con ejercicios como el siguiente: ¿Quiero multiplicar 24 por 8 pero el dígito 8 de mi calculadora no funciona, como lo podría resolver?
- Contextualizar problemas y/o ejercicios matemáticos según las características particulares de cada una de las regiones para un mejor aprovechamiento.
- Crear condiciones para que los y las estudiantes apliquen sus conocimientos de matemáticas, por ejemplo: organizar una tienda escolar, venta de granos, verduras y alimentos, visita a un mercado, etc.
- Promover concursos de habilidades numéricas. Ministerio de Educación (2004:sp)

En varias de las actividades se menciona la resolución de problemas, sin embargo, hay que recordar que la resolución de problemas está presente en cada una de las actividades matemáticas que se realicen adentro o fuera del salón de clases.

IV. MARCO METODOLÓGICO

El siguiente marco metodológico incluye el problema, los objetivos y los supuestos de investigación que motivaron a la realización de esta investigación. Además, la descripción de la metodología, la logística y los recursos utilizados para recabar información. Se obtuvo información a través de la aplicación de los instrumentos que permitieron responder a ¿Cómo se está enseñando la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario? Después de analizar los resultados y ver las necesidades tanto de los estudiantes como de los docentes se tomó la decisión de proponer a la institución un proceso formativo que constó de dos sesiones, en donde los docentes y los estudiantes, se vieron beneficiados en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de todas aquellas técnicas adecuadas para la resolución de problemas matemáticos.

A. Tipo de investigación utilizada

Se llevó a cabo una investigación cuantitativa con alcance cualitativo. Con este tipo de investigación se recabaron datos de estudiantes, docentes de Matemática, Coordinador de Primaria y jefe del área de Matemática.

Para ello se utilizaron encuestas, como principales métodos, dirigidas a estudiantes, docentes, coordinadora y jefe de área. Se les dio dos semanas para la aplicación de las encuestas para estudiantes y para docentes. Se necesitó el salón de computación del Nivel Primario. Se solicitó la colaboración de los docentes de Matemática para que llevaran a sus estudiantes al salón y que apoyaran en la aplicación de la encuesta durante su período de clase. La encuesta fue resuelta en aproximadamente 40 minutos. Se hizo con los formularios de Google. El link de la encuesta a los docentes de Matemática de los tres grados de Primaria y Secundaria, a la Coordinadora de Primaria y al jefe de área de Matemática fue enviado por correo. Las preguntas abiertas de las encuestas fueron analizadas con el software NVivo.

B. Diseño del estudio

1. Problema

La habilidad para resolver problemas matemáticos es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de sus vidas, y deben usarla constantemente. Además, es una habilidad que se puede enseñar y se puede aprender. Al tener la experiencia de trabajo en el nivel secundario surgió la idea de investigar sobre: ¿Cómo se enseña la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario?, pues al llegar a secundaria se observa una deficiencia en esta habilidad lo cual perjudica el aprendizaje de nuevas destrezas y habilidades.

2. Pregunta central y secundarias

a. Pregunta central

¿Cómo se enseña la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario?

b. Preguntas secundarias

- 1) ¿Qué dificultades encuentra el docente al enseñar la resolución de problemas?
- 2) ¿Cuál es el rol del docente y del alumno en el proceso de la resolución de problemas?
- 3) ¿Qué habilidades intelectuales o destrezas debe tener el estudiante para poder resolver problemas?

3. Objetivo general y específicos

Este trabajo de investigación plantea los siguientes objetivos:

a. Objetivo general

Determinar el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario.

b. Objetivos específicos

- 1) Identificar las estrategias y técnicas que utilizan los profesores en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
- 2) Describir las dificultades que experimentan los profesores de matemática en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

4. Definición de los aspectos a evaluar

En la encuesta para estudiantes se utilizó una tabla de especificaciones para definir los siguientes aspectos a evaluar:

- Gusto por la resolución de problemas matemáticos.
- Dificultades al resolver problemas matemáticos.
- Utilidad de la resolución de problemas matemáticos.
- Actitud hacia la resolución de problemas matemáticos.
- Forma de enseñar la resolución de problemas matemáticos.

Tabla # 1: Tabla de especificaciones para encuesta a estudiantes

La siguiente tabla de especificaciones tiene los ejes, variables, tipo de preguntas y cantidad de ítems por variable que serán utilizados en la escala de rango que se aplicará a los estudiantes para recabar información.

Eje	Variable	Tipo	Ítems
Generalidades	Sexo	Opción múltiple	1
	Edad	Opción múltiple	1
	Grado	Opción múltiple	1
Dominio y aplicación	Gusto por la resolución de problemas matemáticos	Opción múltiple Pregunta abierta	1 1
	Dificultades al resolver problemas	Opción múltiple Pregunta abierta	1 1
	Utilidad de la resolución de problemas.	Opción múltiple	1
	Actitud hacia la resolución de problemas.	Opción múltiple	1
	Enseñanza de la resolución de problemas.	Opción múltiple Pregunta abierta	1 1
Total			11

Fuente: Elaboración propia según los aspectos a evaluar.

En la encuesta para docentes se utilizó la tabla de especificaciones a continuación, para definir los siguientes aspectos a evaluar:

- Objetivo de la resolución de problemas matemáticos.

- Métodos o técnicas utilizadas para enseñar la resolución de problemas matemáticos.
- Importancia de resolver problemas matemáticos.
- Cantidad de problemas matemáticos que se resuelven a la semana.
- Dificultades en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
- Habilidades que deben tener los estudiantes para poder resolver correctamente los problemas matemáticos.
- Estrategias de evaluación utilizadas para verificar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
- Capacitaciones recibidas sobre la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Tabla # 2: Tabla de especificaciones para encuesta a docentes

La siguiente tabla de especificaciones tiene los ejes, variables, tipo de preguntas y cantidad de ítems por variable que serán utilizados en la encuesta que se aplicará a los docentes, coordinadora y jefe de área para recabar información.

Eje	Variable	Tipo	Ítems
Generalidades	Escolaridad	Opción múltiple	1
	Título académico	Opción múltiple	1
	Nivel donde labora	Opción múltiple	1
	Puesto que desempeña	Opción múltiple	1
	Años de trabajar en el nivel	Opción múltiple	1
Dominio y aplicación	Métodos o técnicas utilizadas para enseñar la resolución de problemas	Pregunta abierta	1
	Importancia de resolver problemas.	Pregunta abierta	1
	Cantidad de problemas que se resuelven a la semana.	Pregunta abierta	1
	Dificultades en la enseñanza de la resolución de problemas.	Pregunta abierta	1
Dominio y aplicación	Habilidades que deben tener los estudiantes para poder resolver correctamente los problemas matemáticos	Pregunta abierta	1
	Estrategias de evaluación utilizadas para verificar el aprendizaje de la resolución de problemas	Pregunta abierta	1
	Capacitaciones sobre la enseñanza de la resolución de problemas	Pregunta abierta	1
		Total	13

Fuente: Elaboración propia según los aspectos a evaluar.

5. Hipótesis de investigación

- a. Los docentes de Matemática de Cuarto a Sexto del Nivel Primario utilizan un repertorio limitado de estrategias, técnicas y procedimientos para enseñar Matemática.
- b. Los docentes del Nivel Primario experimentan diferentes dificultades para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, centradas en su manera de enseñar.
- c. Los alumnos no se sienten motivados a resolver problemas matemáticos pues los consideran difíciles y no ven en ello una utilidad.

6. Definición de la población:

Las personas seleccionadas como población fueron los estudiantes de la Primaria alta del colegio: cuarto, quinto y sexto. Niños y niñas que oscilan entre 10 y 12 años. El tamaño de la población se determinó según el número de estudiantes de cada grado. Fueron 176 estudiantes encuestados. Los docentes encuestados fueron los de Matemática de cuarto, quinto y sexto Primaria, los de primero, segundo y tercero del Nivel Medio y a la jefe del área de Matemática y a la coordinadora de Primaria. Fueron 7 encuestados. De todo el Nivel Primario se eligió únicamente a los grados de cuarto, quinto y sexto por estar más cercanos a la Secundaria ya que es en Secundaria donde los estudiantes se encuentran con dificultades mayores al resolver problemas matemáticos. También se trabajó con la coordinadora de esos grados y sus docentes pues son los que están a cargo de esos alumnos; con los catedráticos de Secundaria pues se pretende indagar sobre las habilidades que los alumnos de Primaria deben tener antes de llegar a la Secundaria, ya la jefe de área pues es la que está a cargo de todos los maestros de Matemática. . El tipo de muestreo que se utilizó es no probabilístico, que Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen como aquel en el cual la elección del subgrupo de la población no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.

7. Descripción de instrumentos y de procedimientos de aplicación

a. Instrumentos de recolección

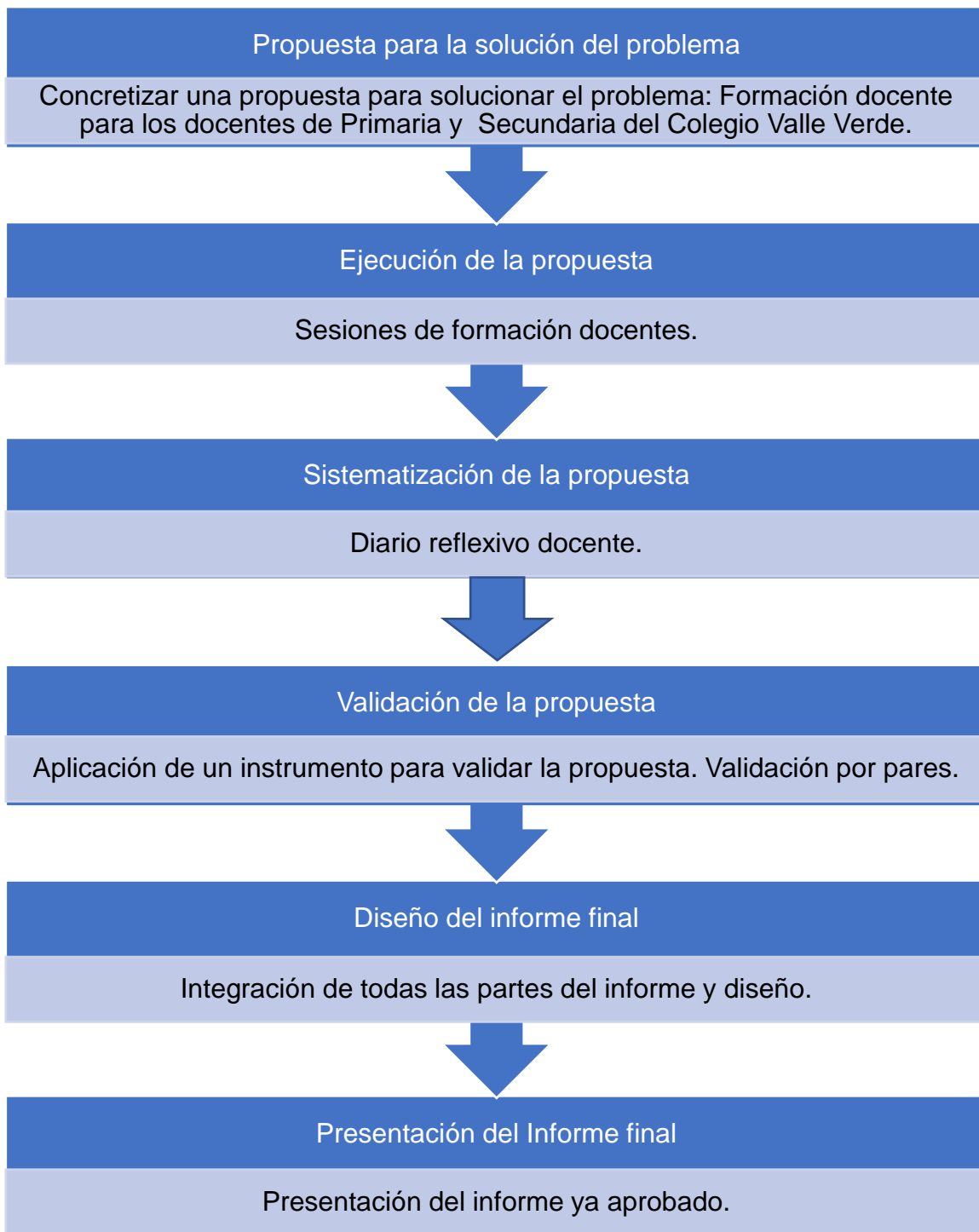
- 1) Encuesta para estudiantes
- 2) Encuesta para los docentes, coordinadora de Primaria y jefe de área de Matemática.

La encuesta para estudiantes se aplicó a las tres secciones de cada grado. La encuesta para docentes se aplicó a los docentes de Matemática de los 3 grados, a la coordinadora de primaria y al jefe de área de Matemática. La finalidad de la aplicación de estos instrumentos es explorar sobre la metodología y las técnicas utilizadas para la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, así como las dificultades con las que se encuentra el docente de primaria en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, el rol del docente y del estudiante en el proceso de la resolución de problemas, las habilidades intelectuales o destrezas que el estudiante de primaria debe tener para poder resolver problemas matemáticos.

La información recibida se utilizó para responder al objetivo general de la presente investigación.

8. Fases de la investigación

Primero se observó la realidad de la institución para detectar el problema o necesidad, se planteó el problema, objetivos, preguntas de investigación, luego se delimitó el problema se plantearon posibles soluciones, se investigó, revisando la literatura propia del tema, se elaboraron fichas o resúmenes, se elaboraron y aplicaron de instrumentos, se analizaron los resultados, se diseñó y planteó la solución final y se llegó a las conclusiones y recomendaciones.



Fuente: Elaboración propia según en datos obtenidos en presentaciones de clase del curso de Trabajo de Campo dictado en el año 2018 por la Magister Helga Ramírez de Lino.

9. Análisis de resultados

Esta investigación, con enfoque cuantitativo con alcance cualitativo, permitió describir la opinión de los estudiantes, profesores y coordinadores respecto a la resolución de problemas en el área de Matemáticas. Dicha opinión fue obtenida a través de un cuestionario de cuyas respuestas se obtuvieron porcentajes. Estos porcentajes permitieron confirmar o rechazar las hipótesis establecidas y generar conclusiones que llevaron a proponer recomendaciones específicas para el contexto de la institución.

Estas recomendaciones generaron una propuesta orientada a la formación docente, al conocimiento del estudiante y a la implementación de nuevas y variadas prácticas.

Llevada a cabo la implementación de las recomendaciones se procedió a validar en campo la propuesta con un cuestionario validado en pares permitiendo garantizar fiabilidad.

Finalmente se comparten las recomendaciones generales para los docentes del colegio y para las autoridades.

V. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para esta investigación titulada Percepción del Proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario, se utilizaron dos instrumentos para recolectar información: una encuesta para estudiantes y una para docentes. La de estudiantes se aplicó a estudiantes de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, obteniendo 176 respuestas. La de docentes se aplicó en Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, en Primero, Segundo y Tercero del Nivel Medio, a la coordinadora de Primaria y al jefe del área de Matemática, en las que se obtuvieron siete respuestas. La finalidad de la aplicación de estos instrumentos era explorar sobre la forma como se está enseñando y aprendiendo la resolución de problemas matemáticos, si a los estudiantes les gusta resolver problemas, si lo consideran difícil, útil, si les gusta la forma como se les enseña, qué métodos, técnicas o estrategias utilizan, qué dificultades encuentran, de qué manera evalúan la destreza, si su institución les ha brindado capacitación para esta destreza, entre otros. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

A. Resultados obtenidos de la encuesta a estudiantes.

Tabla # 3: Gusto por la resolución de problemas

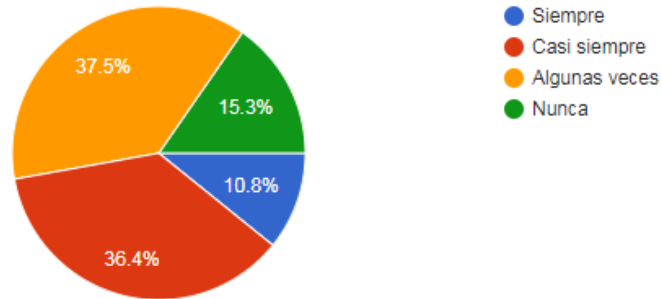
Pregunta 1	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Te gusta resolver problemas matemáticos?	19	64	66	27	176
	11%	36%	38%	15%	100%

Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 7: Gusto por la resolución de problemas

1. ¿Te gusta resolver problemas matemáticos?

176 responses



Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a estudiantes.

Lo que se puede notar en esta pregunta es que entre los que contestaron Casi siempre (36%) y Algunas veces (38%) suman el 74% de los estudiantes encuestados a los cuales les gusta resolver problemas matemáticos. Esto es una gran ventaja para aprovechar y desarrollar más esta destreza. Los que contestaron Algunas veces y Nunca explicaron que no les gustaba porque era aburrido o porque eran muy difíciles y complicados. Entre otras de las razones por las que no les gustaba resolver problemas estaban: que son muy largos los procesos para resolverlos y que no los entendían.

Tabla # 4: Dificultad en la resolución de problemas

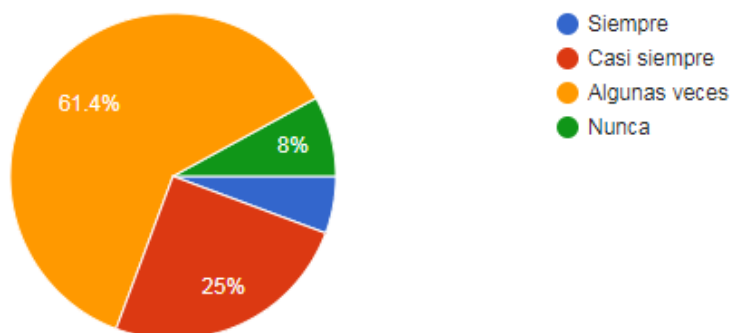
Pregunta 3	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Consideras difícil resolver problemas matemáticos?	10	44	108	14	176
	6%	25%	61%	8%	100%

Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 8: Dificultad en la resolución de problemas

3. ¿Consideras difícil resolver problemas matemáticos?

176 respuestas



Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

La finalidad de esta pregunta era comprobar si los estudiantes consideraban difícil resolver problemas matemáticos. La mayoría de ellos respondieron que Algunas veces, entre las razones que dieron están que *No los entienden* (29%), que *Los temas son difíciles* (25%) y que *Son muy largos* (14%).

Tabla # 5: Utilidad de la resolución de problemas

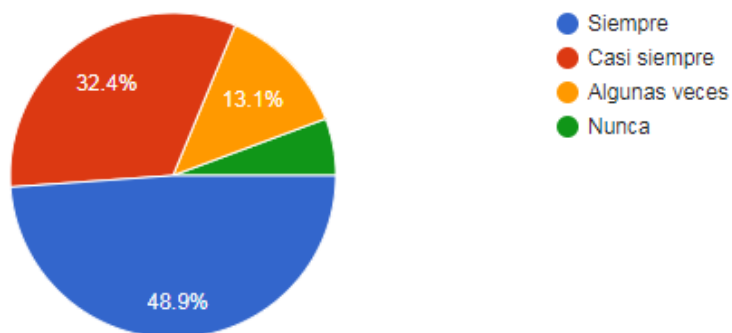
Pregunta 5	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Consideras que es de utilidad resolver problemas matemáticos?	86	57	23	10	176
	49%	32%	13%	6%	100%

Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 9: Utilidad de la resolución de problemas

5. ¿Consideras que es de utilidad resolver problemas matemáticos?

176 respuestas



Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Es interesante descubrir con estos resultados que entre los que contestaron Casi siempre y Siempre suman un 81%. La mayoría de los estudiantes encuestados consideran que es útil resolver problemas matemáticos, lo cual sería importante aprovechar. Ya que los estudiantes consideran de utilidad la resolución de problemas hay que evaluar la forma como se está enseñando para no provocar una actitud negativa.

Tabla # 6: Actitud hacia la resolución de problemas

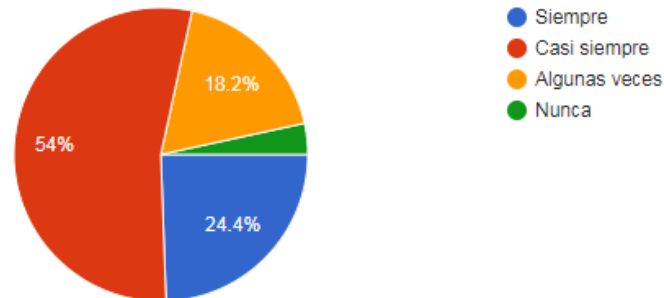
Pregunta 6	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Tienes una actitud positiva cuando tu maestra te pide resolver algún problema matemático?	43	95	32	6	176
	24%	54%	18%	4%	100%

Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 10: Actitud hacia la resolución de problemas

6. ¿Tienes una actitud positiva cuando tu maestra te pide resolver algún problema matemático?

176 responses



Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Con esta pregunta se puede ver que la mayoría de los estudiantes tienen una actitud positiva ante la resolución de problemas, lo cual debe aprovecharse para desarrollar y afianzar esta destreza. Los que respondieron Siempre y Casi siempre suman un 78% de los encuestados.

Tabla # 7: Forma en que se enseña a resolver problemas

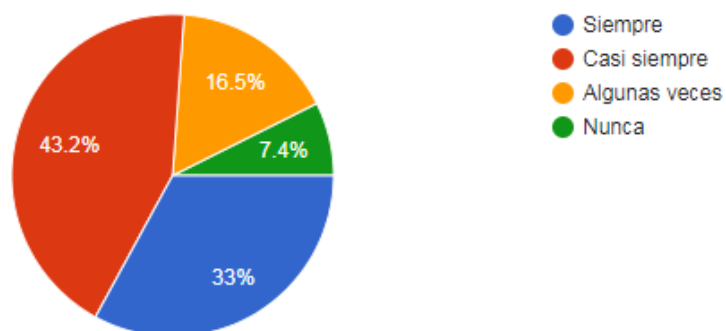
Pregunta 7	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Te gusta la forma como te enseñan a resolver problemas matemáticos?	58	76	29	13	176
	33%	43%	17%	7%	100%

Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 11: Forma en que se enseña a resolver problemas

7. ¿Te gusta la forma como te enseñan a resolver problemas matemáticos?

176 responses



Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a estudiantes.

Estos resultados son importantes para el docente pues con ellos puede cuestionarse sobre cómo está enseñando a resolver los problemas matemáticos. Un número importante de la muestra respondió que Siempre les gusta (33%). El 43.2% de los estudiantes manifestaron que Casi siempre les gusta cómo les enseñan a resolver los problemas y un porcentaje menor indicó que Algunas veces (17%) o Nunca (7%). Estos últimos dijeron que les gustaría que les explicaran mejor, que se les enseñara con juegos, que enseñen de forma diferente, que sean más claros y divertidos al enseñar y que tengan más paciencia.

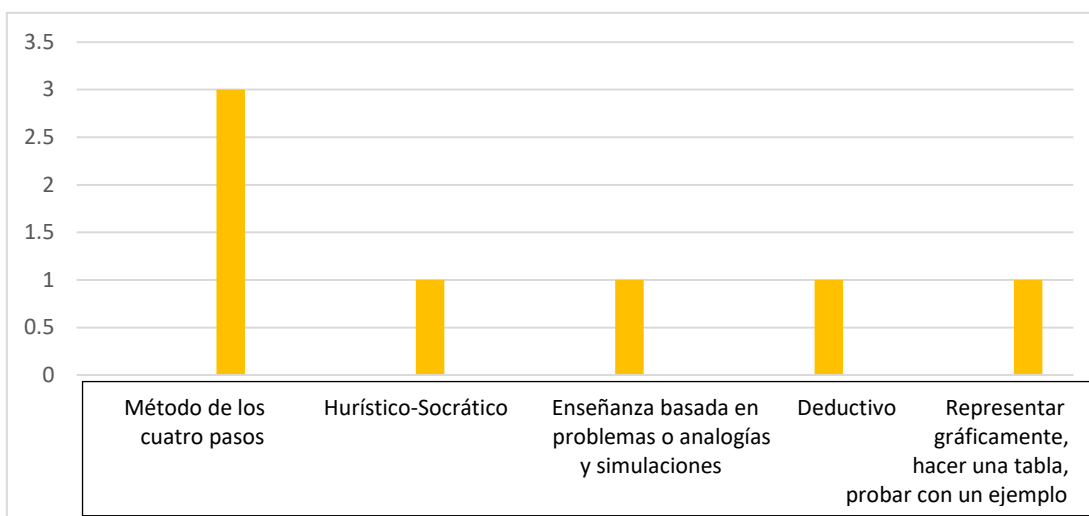
B. Resultados obtenidos de la encuesta a docentes.

Tabla # 8: Método para enseñar la resolución de problemas

Pregunta 2	Respuestas Consensuadas	Total	%
¿Qué método, técnica o estrategia utiliza para enseñar la resolución de problemas?	Método de los cuatro pasos o método Polya.	3	43
	Heurístico. Socrático	1	14
	Enseñanza basada en problemas o analogías y simulaciones.	1	14
	Deductivo	1	14
	Representar gráficamente, hacer una tabla, probar con un ejemplo	1	14
	Total	7	100

Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes.

Gráfica # 12: Método para enseñar la resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes.

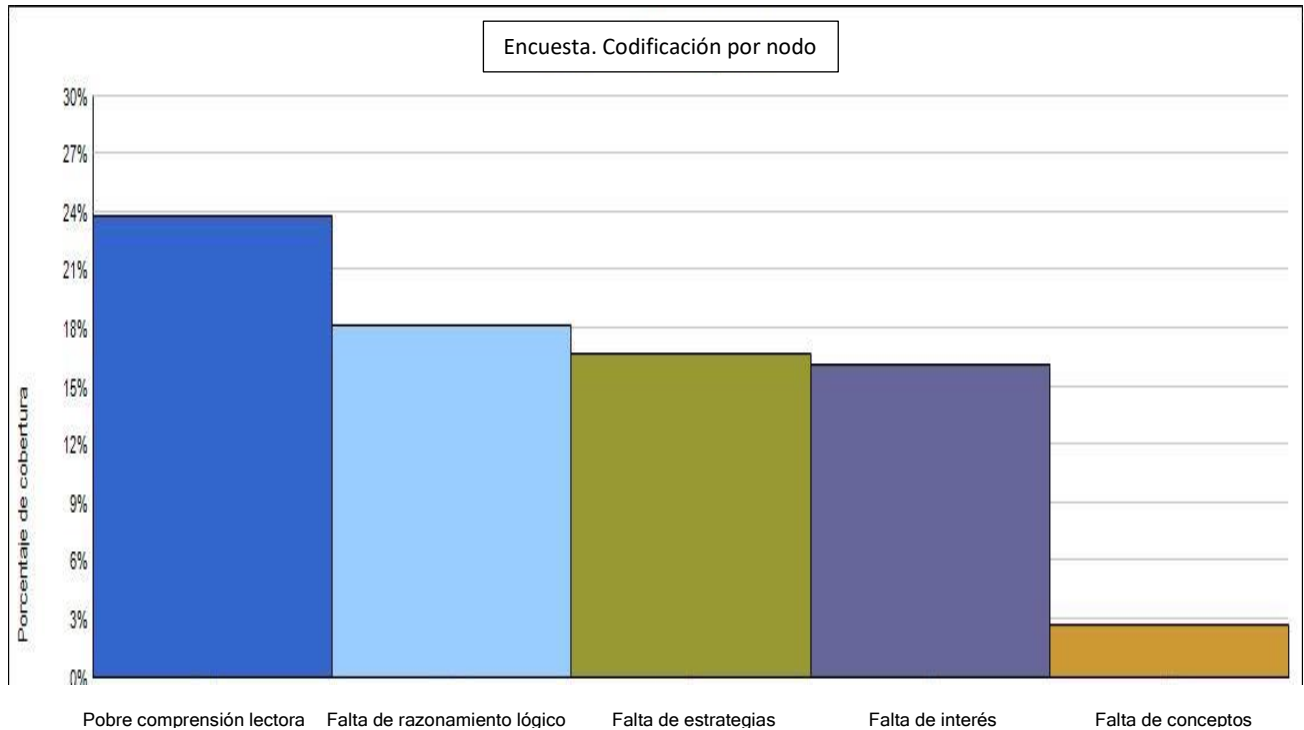
Aquí se puede ver que son diversos los métodos que se utilizan, pero que el más conocido y aplicado es el método de los cuatro pasos. Es necesario unificar esto para obtener mejores resultados.

Tabla # 9: Dificultades comunes en la enseñanza de la resolución de problemas

Nodo	Porcentaje de cobertura
Nodos\Falta de conceptos básicos	16.11%
Nodos\Falta de estrategias	16.65%
Nodos\Falta de interés	2.73%
Nodos\Falta de razonamiento lógico	18.20%
Nodos\Pobre comprensión lectora	23.75%

Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes y el análisis en Nvivo 10.

Gráfica # 13: Dificultades comunes en la enseñanza de la resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes y el análisis en Nvivo 10.

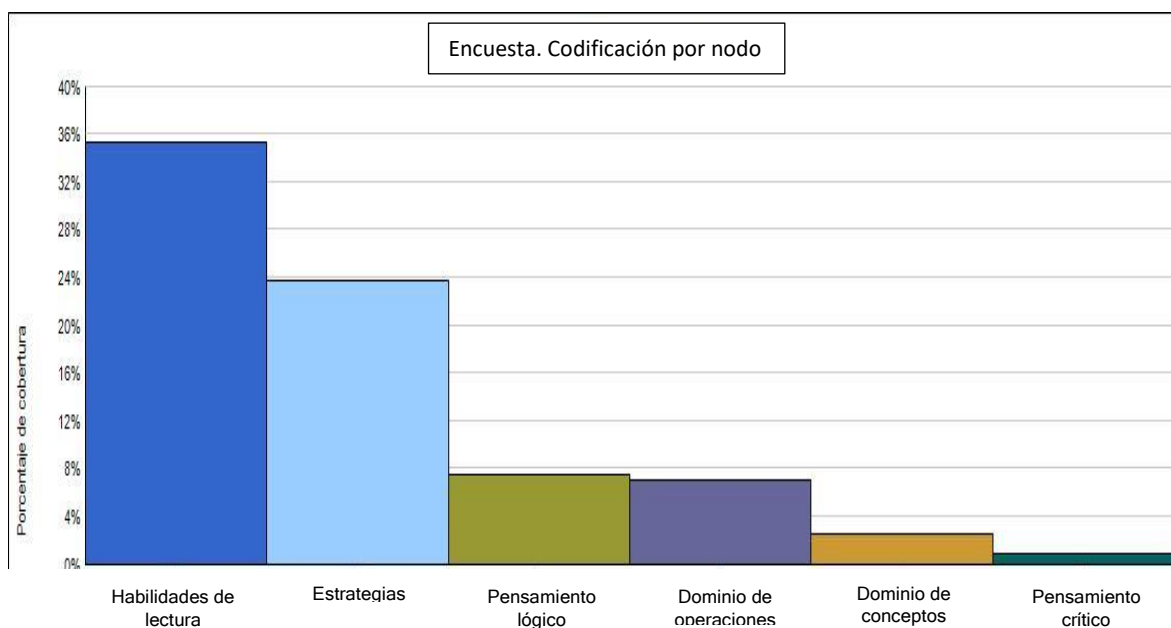
Según los resultados obtenidos, los docentes coinciden en que la mayor dificultad que presentan los estudiantes para resolver problemas matemáticos es la poca comprensión lectora, así como falta de razonamiento lógico, falta de estrategias y conceptos básicos y la falta de interés. Estas destrezas los estudiantes que pasan a secundaria ya las deben tener, por tal razón es importante que cada docente evalúe los métodos y las estrategias que se están utilizando.

Tabla # 10: Habilidades que deberían tener los alumnos para poder resolver correctamente los problemas matemáticos

Nodo	Porcentaje de cobertura
Nodos\Dominio de conceptos	2.55%
Nodos\Dominio de operaciones	7.13%
Nodos\Estrategias	23.69%
Nodos\habilidades de lectura	35.29%
Nodos\Pensamiento crítico	0.89%
Nodos\Pensamiento lógico	7.52%

Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes y el análisis en Nvivo 10.

Gráfica # 14: Habilidades que deberían tener los alumnos para poder resolver correctamente los problemas matemáticos



Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes y el análisis en Nvivo 10.

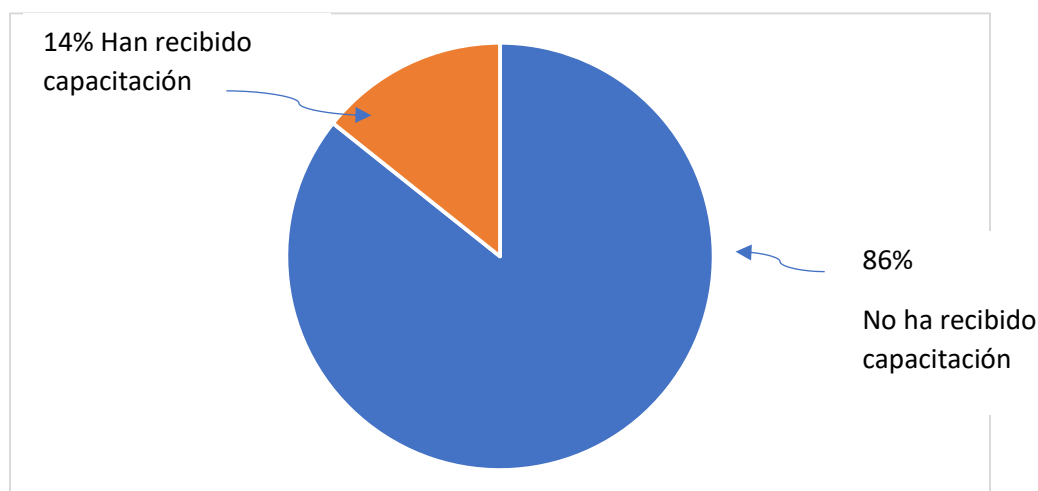
Esta pregunta era muy importante para determinar las habilidades necesarias para que los estudiantes puedan resolver problemas, de acuerdo al criterio de los docentes. Según los resultados obtenidos, los docentes coinciden en que la habilidad de lectura es una de las habilidades más importantes para resolver problemas. También es de suma importancia que los alumnos dominen una serie de estrategias que les permitan resolver problemas correctamente. Y para complementar la resolución es necesario un pensamiento lógico y el dominio de operaciones básicas.

Tabla # 11: Capacitaciones recibidas para enseñar la resolución de problemas

Pregunta 8	Respuestas	Total	%
¿Qué capacitaciones ha recibido donde labora, para enseñar a resolver problemas matemáticos?	Ninguna	6	86
	Talleres de resolución de preguntas	1	14
		7	100

Fuente: Elaboración propia según a la encuesta aplicada a docentes.

Gráfica # 15: Capacitaciones recibidas para enseñar la resolución de problemas



Fuente: Elaboración propia según la encuesta aplicada a docentes.

Según los resultados obtenidos en esta pregunta, se descubrió que solo uno de los docentes había recibido alguna capacitación sobre la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Por tal razón se pensó en una propuesta para entregar a la institución la cual consiste en dos sesiones de un proceso formativo. Dichas sesiones tendrán una duración de 2 horas cada una.

c. Discusión del proceso de investigación.

1. A los estudiantes les gusta resolver problemas de matemáticas y los consideran de utilidad, pero no tienen las suficientes herramientas y estrategias para resolverlos.
2. Los estudiantes consideran que resolver problemas es difícil porque no los entienden, los temas son difíciles o la resolución es muy larga.
3. El proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticas en el nivel primario es variado. Sin embargo la mayoría de profesores utilizan el método de 4 pasos o método Polya (entender el problema, trazar un plan, ejecutar el plan y revisar).
4. Algunas de las dificultades que experimentan los profesores de matemática en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos son la poca comprensión lectora, la falta de interés de los estudiantes, la baja capacidad para hacer operaciones básicas, falta de pensamiento analítico, falta de estrategias y toma de decisiones.
5. Dentro de las habilidades que los estudiantes necesitan para poder resolver problemas está la habilidad de lectura, análisis de información, pensamiento lógico, planificación, organización y el dominio de operaciones básicas.
6. Son pocos los profesores que han recibido alguna capacitación sobre la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

VI. PROPUESTA DEL PROCESO FORMATIVO DOCENTE

Con el trabajo de campo se logró determinar cuáles son los métodos, técnicas y estrategias que actualmente están utilizando los docentes para enseñar a resolver problemas en el Nivel Primario, qué dificultades encuentran al momento de enseñar a resolver problemas, de qué manera evalúan la forma en que los estudiantes resuelven problemas, si su institución les ha brindado capacitación para esta destreza, entre otros. También se indagó sobre si a los estudiantes les gusta resolver problemas, si lo consideran difícil, si lo consideran útil, si les gusta la forma cómo se les enseña a resolver problemas.

La información recabada a través de la investigación en fuentes primarias fue utilizada para responder al objetivo general de este trabajo de campo. Después de esta evaluación se analizó la necesidad de capacitar a los docentes para unificar e implementar nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

La propuesta consiste en dos sesiones de formación para los docentes de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria; y los de Primero, Segundo y Tercero del Nivel Medio, con una duración de hora y media cada una, con dichas capacitaciones se pretende que los docentes se sientan seguros en la enseñanza de esa habilidad, que se unifique una metodología, que se compartan las dificultades con las que se encuentran, que se tengan claras las destrezas o habilidades que el estudiante debe tener y que se vea la importancia de la resolución de problemas para el mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes. Con ello se verán beneficiados los docentes de Primaria, los del Nivel Medio y la comunidad en general, pues los alumnos se sentirán motivados a resolver problemas más difíciles.

Primera sesión de formación docente:

El objetivo de la primera sesión es dar a conocer los resultados de la investigación, comentarlos e indagar sobre otras necesidades que los docentes tengan para implementar la segunda sesión. También hacer un proceso de concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.

Tabla # 12: Primera sesión de formación docente

Hora	Actividad	Materiales y recursos
2:30 a 2:40	Bienvenida y resolución de problemas reto entre los docentes. Se le entregará a cada uno, una tarjeta al azar y tendrán que resolver en parejas el problema que les haya tocado.	Tarjetas con diferentes problemas matemáticos de diferentes niveles de dificultad.
2:40 a 3:00	Organización de docentes por nivel. Nivel Primario y Nivel Medio. Se les dará tiempo para compartir con sus compañeros del mismo nivel sobre las mayores dificultades que encuentran al enseñar la resolución de problemas, sobre las habilidades que los alumnos deberían de traer del nivel inferior y qué recomendaciones darían para que sus estudiantes resuelvan problemas matemáticos. Se les pedirá que hagan un cuadro con los tres aspectos para compartirlo con los demás docentes.	Papel periódico en pliego. Marcadores.
3:00 a 3:50	Presentación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo: <ul style="list-style-type: none"> • Resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes. • Resultados obtenidos en la encuesta a los docentes. 	Presentación en Power Point. Computadora Cañonera
3:50 a 4:00	Tiempo para preguntas y o comentarios.	

Fuente: Elaboración propia según el objetivo de la formación docente.

Segunda sesión de formación docente:

El objetivo de la segunda sesión es brindar los fundamentos teóricos de la resolución de problemas, unificar el método y las técnicas con las que se han obtenido mejores resultados y experimentarlas.

Tabla # 13: Segunda sesión de formación docente

Hora	Actividad	Materiales y recursos
2:30-2:40	Bienvenida y resolución de problemas reto entre los docentes. Se les organizará en parejas y se le entregará a cada pareja, un problema que tendrán que resolver.	Tarjetas con diferentes problemas matemáticos de diferentes niveles de dificultad.
2:40 a 3:50	<p>Presentación de fundamentos teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de la resolución de problemas matemáticos. • Importancia de la resolución de problemas. • Métodos, técnicas y estrategias. • Rol del docente y del estudiante en el proceso. <p>Unificación del método a utilizar para la resolución de problemas.</p> <p>Presentación de un problema y su resolución a sus compañeros de trabajo tomando en cuenta el método de los 4 pasos o método Polya.</p> <p>Evaluación del proceso de formación.</p>	<p>Presentación en Power Point.</p> <p>Computadora</p> <p>Cañonera</p> <p>Trifoliales</p>
3:50 a 4:00	Tiempo para preguntas y o comentarios.	

Fuente: Elaboración propia según el objetivo de la formación docente.

VII. PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN DEL DESARROLLO DE LA PROPUESTA FORMATIVA DOCENTE.

Después de haber concluido con el trabajo de investigación y de haber analizado los resultados se propuso un proceso de formación docente. Aquí se hace una reconstrucción de la experiencia vivida en ese proceso de formación docente. A su vez se identifican los componentes, se explican los logros y las dificultades que pudieran servir para replicarlo o generalizarlo. Este proceso de sistematización se llevó a cabo a través de un diario reflexivo docente. En él se presenta la situación inicial, es decir el primer acercamiento con la Institución, luego el proceso de intervención (dos sesiones de formación docente), y por último la situación final y las lecciones aprendidas. En cada una de las partes anteriores se mencionan los actores participantes, el desarrollo de la actividad, las conclusiones, la reflexión y por último la toma de decisiones.

A. Objetivo de la sistematización:

Reconstruir la experiencia de la formación docente y acompañar el proceso con evaluaciones y reflexiones sobre los logros y las dificultades encontradas en la situación inicial, en el proceso de intervención y en la situación final.

B. Situación inicial.

Aquí se reflexiona sobre el primer acercamiento al establecimiento, primero se hizo la entrega de la propuesta a la asistente de la directora, ella acordó una cita con la directora la cual agradeció el esfuerzo realizado y la propuesta entregada. Luego se acordó una reunión con el jefe del área de Matemática para organizar las sesiones de formación docente. El proceso describe el problema y la oportunidad de desarrollo antes de la intervención y se reflexiona en el siguiente diario reflexivo docente:

Lugar: Colegio Valle Verde

**Fecha: 13 de
enero 2018**

15 avenida 3-80 zona 15. Guatemala.

Actores participantes:

- **Claves:** Directora del Plantel Priscilla Bianchi
- **Primarios:** Asistente de la directora. Claudia Fuentes
- **Secundarios: Jefe** del área de Matemática Ernestina de Lemus.

El problema:

La resolución de problemas matemáticos ha sido siempre un tema de preocupación para los maestros y para la institución, ya sea porque sienten que es difícil de enseñar o porque piensan que a los alumnos se les hace difícil de aprender. Al tener la experiencia de trabajo en el Nivel Medio surgió la idea de investigar sobre cómo se está enseñando la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario y ese fue el objetivo del trabajo de campo realizado en la institución.

La oportunidad:

Después del trabajo de campo realizado se analizó la necesidad de apoyar a los docentes para unificar e implementar nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. La propuesta consiste en dos sesiones de formación para los docentes involucrados en la investigación, con ellas se pretende que los docentes se sientan seguros en la enseñanza de esa habilidad, cada sesión tiene un objetivo y actividades específicas. Con este proceso formativo se verán beneficiados los docentes de Primaria, los del Nivel Medio y la comunidad en general.

Desarrollo de la actividad:

- **Inicio:** La asistente de la Directora, Claudia Fuentes, muy amablemente fue quien recibió la propuesta y la carta con la solicitud para realizar la propuesta (Ver en anexos) y agendó una cita con la directora del plantel.
- **Medio:** Se tuvo una cita con la directora del Plantel, Priscilla Bianchi, en donde se dio la oportunidad de plantear la propuesta que aceptó y le dio seguimiento pidiendo que organizara todos los pormenores con el jefe de área.
- **Final:** Reunión con el jefe de área, Ernestina de Lemus, para platicar sobre la implementación de la propuesta, fecha, lugar, participantes, materiales a necesitar, entre otros).

<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con la autorización de la Directora para implementar la propuesta. • Se cuenta con todo el apoyo del jefe de área quien es el contacto directo y quien es el encargado de gestionar este tipo de actividades para los docentes. • Lastimosamente al inicio se había pensado en tres sesiones pero por el tiempo solo me autorizaron dos sesiones. • Se acordó en realizar las sesiones de formación docente al final del año cuando los estudiantes ya estuvieran de vacaciones y los docentes tuvieran tiempo de profesionalización docente. • Se llevarán a cabo dos sesiones con una duración de hora y media cada uno. Asistirán los docentes de matemática de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, y los de Primero, Segundo y Tercero Básico, tanto del campos de zona 15 como los de Carretera al Salvador. También el jefe de área. 	<p>Reflexión:</p> <p>Me sentí muy bien, pues se le dio importancia a la problemática que estaba planteando. Se me tomó en cuenta para implementar la propuesta y contribuir con el mejoramiento de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el colegio.</p>
<p>Toma de decisiones para la siguiente intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La siguiente intervención será la primera sesión de formación docente para lo cual se estará preparando una presentación en Power Point con los resultados de la investigación, para luego hacer un proceso de concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática. • También se expondrá a los docentes a resolución de problemas para que experimenten lo que los estudiantes sienten al estar resolviendo problemas. 	

c. Proceso de intervención

En este proceso se reflexiona sobre las dos sesiones de formación docente que se llevaron a cabo. Los objetivos, los participantes, las actividades realizadas, la forma como se hicieron, los medios o recursos utilizados, los factores que favorecieron y/o dificultaron la intervención, conclusiones, reflexiones y toma de decisiones. El proceso se reflexiona en el siguiente diario reflexivo docente:

1. Primera sesión de formación docente.

<p>Lugar: Colegio Valle Verde</p> <p>15 avenida 3-80 zona 15. Guatemala.</p>		<p>Fecha: 29 de octubre 2018</p> <p>Hora: De 9:00 a 10:30 a. m.</p>
<p>Objetivo:</p> <p>El objetivo de la primera sesión es dar a conocer los resultados de la investigación, comentarlos e indagar sobre otras necesidades que los docentes tengan para implementar la segunda sesión. También hacer un proceso de concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.</p>	<p>Actores participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claves: Directora del Plantel Priscilla Bianchi • Primarios: Jefe del área de Matemática Ernestina de Lemus. • Secundarios: Docentes de matemática de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, y los de Primero, Segundo y Tercero Básico, tanto del campos de zona 15 como los de Carretera al Salvador. 	<p>Observaciones importantes de los participantes:</p> <p>Llegada la época del año sin estudiantes los docentes están a la expectativa de la profesionalización docente. El jefe de área invitó a los docentes a un taller, pero no les explicó de qué se trataba. Al principio los docentes estaban a la expectativa sobre de qué se iba a tratar el taller y varios de ellos se me acercaron a preguntar. El día de la primera sesión formativa se convocó a una sesión urgente por parte de los coordinadores generales por lo que la sesión se tuvo que atrasar una hora. Sin embargo los docentes llegaron muy puntuales y se inició la sesión con muchas expectativas.</p>
<p>Desarrollo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio: La sesión empezó una hora más tarde porque convocaron a todos los docentes a una reunión extraordinaria urgente. Sin embargo cuando dieron las 9:00 a.m. todos los docentes estaban puntualmente en el salón asignado. Empezaron a entrar y los docentes se empezaron a sentar con su grupo de compañeros. Los escritorios estaban dispuestos para sentarse en parejas, entonces les pedí que se sentara un docente de secundaria con uno de primaria. A algunos esto no les pareció. Se inició la sesión con la bienvenida, el objetivo de las sesiones a realizar y la asignación de problemas reto individuales, en parejas y en grupos de cuatro. • Medio: Se organizó a los docentes por nivel. Nivel Primario y Nivel Medio. Se les dio tiempo para compartir con sus compañeros del mismo nivel sobre las mayores dificultades que encuentran al enseñar la resolución de problemas, sobre las habilidades que los alumnos deberían de traer del nivel inferior y qué 		

recomendaciones darían para que sus estudiantes resuelvan problemas matemáticos. Se les pidió que hicieran un cuadro con los tres aspectos para compartirlo con los demás docentes.
 Se presentaron los resultados obtenidos en la investigación: Presentación de Power Point. (Ver en anexos)
 Resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes.
 Resultados obtenidos en la encuesta a los docentes.

- **Final:** Se dio un tiempo para compartir los cuadros con los tres aspectos que trabajaron por nivel. Preguntas y/o comentarios.

Conclusiones:

- Se cumplió con el objetivo previsto para esta sesión.
- Se logró la motivación y participación activa de los docentes y el jefe de área.
- Se acordó el día y la hora de la siguiente sesión.
- Se acordó en la hora y el lugar de la segunda sesión. En el mismo lugar, pero esta vez sí a las 8:00 a.m.
- Se les pidió a los docentes que para la siguiente sesión trajeran el libro de texto que usan con sus estudiantes.
- Se acordó en que al día siguiente se iba a hablar sobre los métodos y técnicas de enseñanza de la resolución de problemas y que cada uno de los docente iba a presentar un problema del nivel en donde trabajan, con el método que se iba a unificar.

Reflexión:

Los docentes se mostraron todo el tiempo motivados a aprender. Me gustó que compartieran sus inquietudes y enriquecieran la sesión de formación docente con sus experiencias. Participaron activamente en la resolución de problemas reto. Me gustó que se sintieran como alumnos en el momento de resolver problemas. Expresaron la necesidad de este tipo de actividades. Comentaron que fue muy interesante la forma en que piensan los estudiantes de primaria sobre la resolución de problemas. Los docentes de Secundaria sugirieron que sería bueno conocer también el pensar de los estudiantes de secundaria. Falta más autorreflexión

Toma de decisiones para la siguiente intervención:

- Para la siguiente sesión se brindará los fundamentos teóricos de la resolución de problemas, se tratará de unificar el método y las técnicas con las que mejores resultados se han obtenido y se experimentarán.
- Sería bueno volver a exponerlos a la resolución de problemas, se mostraron muy interesados en ello.

2. Segunda sesión de formación docente.

<p>Lugar: Colegio Valle Verde</p> <p>15 avenida 3-80 zona 15. Guatemala.</p>		<p>Fecha: 30 de octubre 2018</p> <p>Hora: De 8:00 a 9:30 a. m.</p>
<p>Objetivo:</p> <p>El objetivo de la segunda sesión es brindar los fundamentos teóricos de la resolución de problemas, unificar el método y las técnicas con las que se han obtenido mejores resultados, y experimentarlas.</p>	<p>Actores participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claves: Directora del Plantel Priscilla Bianchi • Primarios: Jefe del área de Matemática Ernestina de Lemus. • Secundarios: Docentes de matemática de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, y los de Primero, Segundo y Tercero Básico, tanto del campos de zona 15 como los de Carretera al Salvador. 	<p>Observaciones importantes de los participantes:</p> <p>Esta vez sí se inició el taller a la hora que se había acordado. Los docentes llegaron un poco ansiosos porque sabían que ese día iban a presentarle a sus compañeros la forma de enseñar la resolución de problemas en su grado. Se rifó con una tómbola de bingo el orden para pasar a compartir. Al final todos los que participaron se sintieron muy bien de poder compartir sus experiencias con los demás.</p>
<p>Desarrollo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio: Empezaron a entrar y los docentes se empezaron a sentar con la pareja con la que se habían sentado el día anterior. Se les pidió que tomaran una pelotita del bingo, que apuntaran en el pizarrón qué letra y qué número les había tocado y que la pusieran en la tómbola. La tómbola se utilizaría para pasar a presentar los problemas a sus compañeros. Se inició la sesión con la bienvenida y nuevamente se les asignaron problemas reto en parejas. • Medio: <p>Se presentaron los fundamentos teóricos de la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemático. Presentación de Power Point. (Ver en anexos):</p>		

Objetivos de la resolución de problemas matemáticos.

Importancia de la resolución de problemas matemáticos.

Métodos y técnicas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Rol del docente y del estudiante en el proceso.

Se les pidió a los docentes que se unificara el método que más se acomodaba a las competencias que deseaba alcanzar con sus estudiantes y que más se pareciera al que actualmente estaban utilizando. Se eligió el método Polya. (Método de los cuatro pasos).

Se les invitó a que presentaran un problema a sus demás compañeros, tomando en cuenta las recomendaciones y pautas dadas sobre el método Polya.

Final: Se les agradeció a las personas que pasaron a presentar sus problemas. No dio tiempo a que pasaran todos. Se hizo entrega de unos trifoliales con la información más importante. (Ver en anexos). Se les pidió favor a los asistentes que evaluaran el proceso con una escala de rango. Se les dio oportunidad de hacer preguntas y/comentarios sobre toda la actividad.

Conclusiones:

- Se cumplió con el objetivo previsto para esta sesión.
- Se logró la motivación y participación activa de los docentes y el jefe de área.
- Se unificó el método Polya como principal método para la enseñanza de la resolución de problemas en todos los niveles.
- Se compartieron técnicas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Reflexión:

Fue una experiencia muy enriquecedora tanto para mí como para mis compañeros. Se dio la oportunidad de que los docentes con mayor experiencia y preparación compartieran la forma como ellos enseñan la resolución de problemas matemáticos a sus estudiantes. Se quedó la inquietud de que todos los docentes compartieran, pues ya no hubo más tiempo. Se vio la necesidad de implementar más actividades como esta.

D. Situación final.

Después del desarrollo de las dos sesiones se pudo observar la necesidad de implementar este tipo de actividades para mejoramiento profesional. Muchos de los maestros ya utilizaban el método Polya , pero no sabían que así se llamaba. Ahora saben que ese es el método que se puede utilizar para unificar la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en todos los niveles. Todos se comprometieron a usarlo y actualizar las técnicas que utilizan.

E. Lecciones aprendidas

Esta experiencia ayuda a darse cuenta que es necesario que el docente de Matemática se actualice constantemente. Que sea un docente preparado para afrontar los desafíos y los retos que día a día se le presentan. Que si se quieren lograr las competencias planificadas es necesario un trabajo en conjunto a lo largo de todos los niveles. Que es necesario unificar los métodos y técnicas que se utilizan y tener cuidado con el nivel en donde se trabaja. La resolución de problemas debe enseñarse gradualmente. Cada uno de los docentes es responsable de las habilidades que el estudiante debe tener para pasar al siguiente nivel de aprendizaje. Debe estar consciente de que enseñar a resolver problemas matemáticos facilita la abstracción matemática, promueve el desarrollo científico y tecnológico, desarrolla el pensamiento lógico, refuerza los contenidos, desarrolla habilidades, promueve el uso eficiente de los recursos y las estrategias, promueve la capacidad de descubrimiento y solución de una situación problemática, fomenta la participación del estudiante en su propio aprendizaje, y principalmente promueve la relación de los conceptos matemáticos con la realidad en la que viven.

VIII. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA EN CAMPO

Es importante fortalecer la calidad de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario, por lo que es necesario que los docentes se actualicen constantemente. Después de haber concluido con el proceso de formación docente sobre técnicas para la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario, se aplicó un instrumento para validar la propuesta. Se utilizó la validación por pares. Se obtuvieron comentarios muy valiosos y recomendaciones atinadas, de parte de los docentes asistentes, para replicarlo haciendo las mejoras pertinentes.

A. Objetivos de la validación:

1. Dar a conocer los resultados obtenidos de la investigación sobre las Técnicas para la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario.

2. Concientizar a los docentes sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.

3. Compartir la fundamentación teórica sobre los métodos y técnicas utilizadas en la resolución de problemas matemáticos, y el rol del docente y el estudiante en dicho proceso.

4. Que los docentes experimenten la enseñanza de alguno de los problemas matemáticos que trabajan con sus estudiantes utilizando el método Polya o método de los cuatro pasos

B. Instrumento de validación:

El instrumento que se utilizó para validar la propuesta de formación docente fue una escala de rango aplicada a los docentes asistentes. Fue aplicada físicamente en la última sesión de la formación.

Escala de Rango para validar la propuesta de formación docente.

Instrucciones: marca con una X la casilla correspondiente para evaluar la forma de desarrollo del proceso formativo en cada uno de sus objetivos.

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Dio a conocer los resultados obtenidos de la investigación sobre las Técnicas para la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario del Colegio Valle Verde.				
Llevó a cabo un proceso de concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.				
Compartió fundamentos teóricos sobre los métodos y técnicas utilizados en la resolución de problemas matemáticos, y el rol del docente y el estudiante en dicho proceso.				
Organizó a los docentes para que hicieran una demostración utilizando el método Polya en la enseñanza de alguno de los problemas matemáticos que trabajan con sus estudiantes.				

¿Qué aspecto considera usted que hizo falta para mejorar y/o enriquecer esta propuesta de formación docente?

Fuente: Elaboración propia según los objetivos de la propuesta a implementar.

c. Análisis de resultados de la escala de rango.

Debido a que la aplicación de la escala de rango se hizo físicamente en la última sesión de formación docente, la tabulación y la elaboración de gráficas se hicieron manualmente. Únicamente la última pregunta sobre, ¿Qué aspecto considera usted

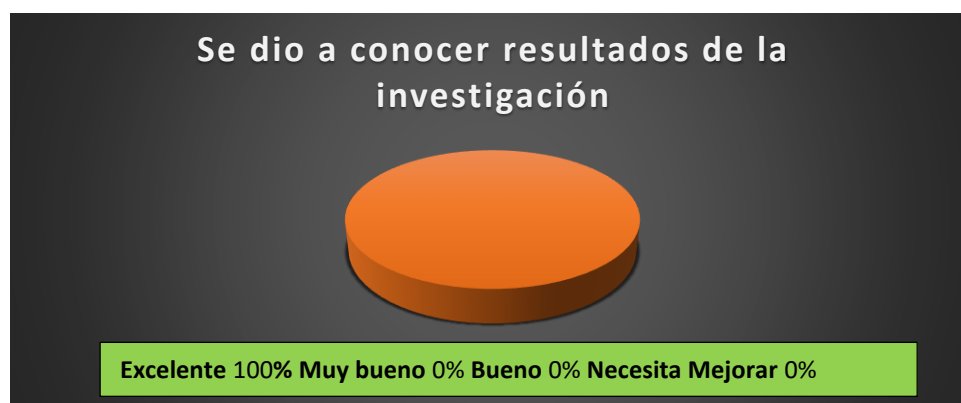
que hizo falta para mejorar y/o enriquecer esta propuesta de formación docente?, se analizó en Nvivo.

Tabla # 14: Conocimiento de los resultados obtenidos en la investigación

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Dio a conocer los resultados obtenidos de la investigación sobre las técnicas para la resolución de problemas matemáticos en el nivel primario del Colegio Valle Verde.	12	0	0	0

Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Gráfica # 16: Conocimiento de los resultados obtenidos en la investigación



Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

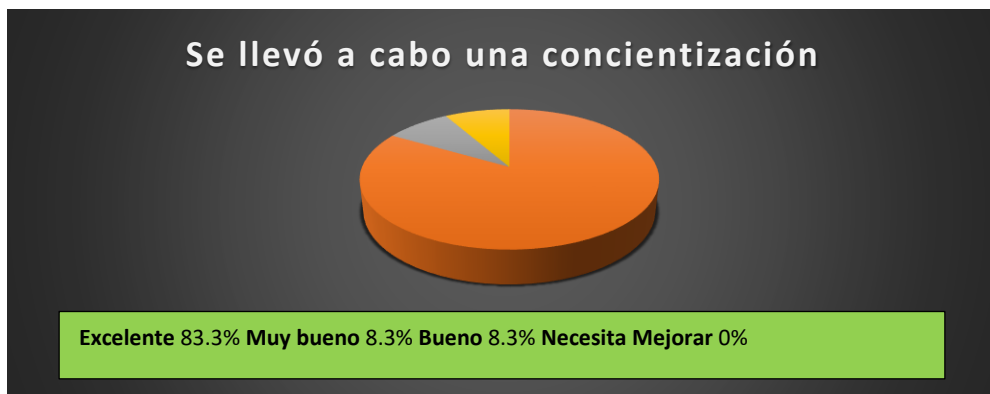
El 100% de los docentes asistentes, incluyendo el jefe de área coincidieron en que se dio a conocer los resultados de la investigación sobre las técnicas para la resolución de problemas matemáticos. Aunque durante la sesión de formación uno de ellos comentó que sería bueno incluir a los estudiantes de secundaria y no solo a los de primaria, ya que al pasar a secundaria los intereses, las habilidades y las necesidades cambian.

Tabla # 15: Proceso de concientización

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Llevó a cabo un proceso de concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.	10	1	1	0

Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Gráfica # 17: Proceso de concientización



Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

El 83.3% de los docentes asistentes consideran que se logró una concientización pero es necesario que la totalidad de los docentes estén conscientes de que la enseñanza adecuada de la resolución de problemas matemáticos facilita la abstracción matemática, desarrolla el pensamiento lógico, refuerza los contenidos, desarrolla habilidades, promueve el uso eficiente de las estrategias, promueve la capacidad de descubrimiento y solución de una situación problemática, fomenta la participación del estudiante en su propio aprendizaje, y principalmente promueve la relación de los conceptos matemáticos con la realidad en la que viven. Es importante que constantemente se concientice sobre esto.

Tabla # 16: Fundamentación teórica

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Compartió fundamentos teóricos sobre los métodos y técnicas utilizados en la resolución de problemas matemáticos, y el rol del docente y el estudiante en dicho proceso.	11	1	0	0

Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Gráfica # 18: Fundamentación teórica



Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

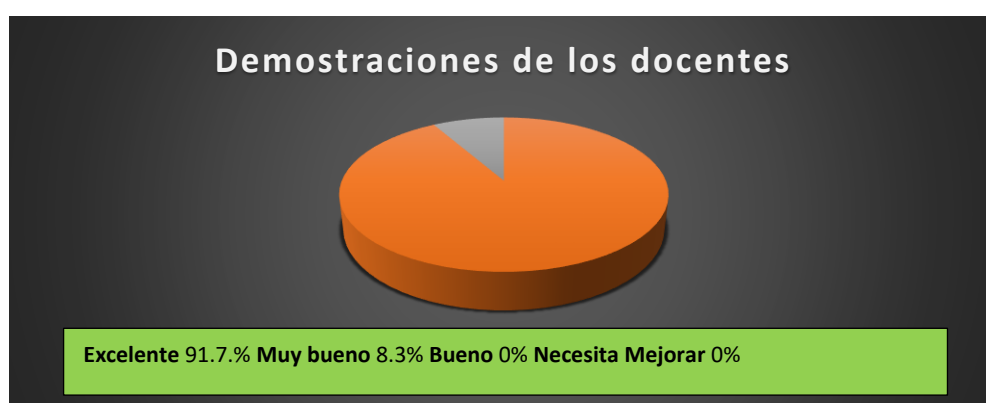
La mayoría de los docentes asistentes (91.7%) consideraron que hubo una excelente fundamentación teórica sobre los métodos y técnicas utilizados en la resolución de problemas matemáticos, y el rol del docente y el estudiante en dicho proceso. Sin embargo, es necesario que para que se logre un buen desarrollo en esta destreza se unifiquen los métodos y técnicas y que se les dé un seguimiento a lo largo de todos los niveles. El docente nunca deja de aprender y se mostraron interesados en seguir aprendiendo.

Tabla # 17: Experimentación

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Necesita mejorar
Organizó a los docentes para que hicieran una demostración utilizando el método Polya en la enseñanza de alguno de los problemas matemáticos que trabajan con sus estudiantes.	11	1	0	0

Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Gráfica # 19: Experimentación



Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

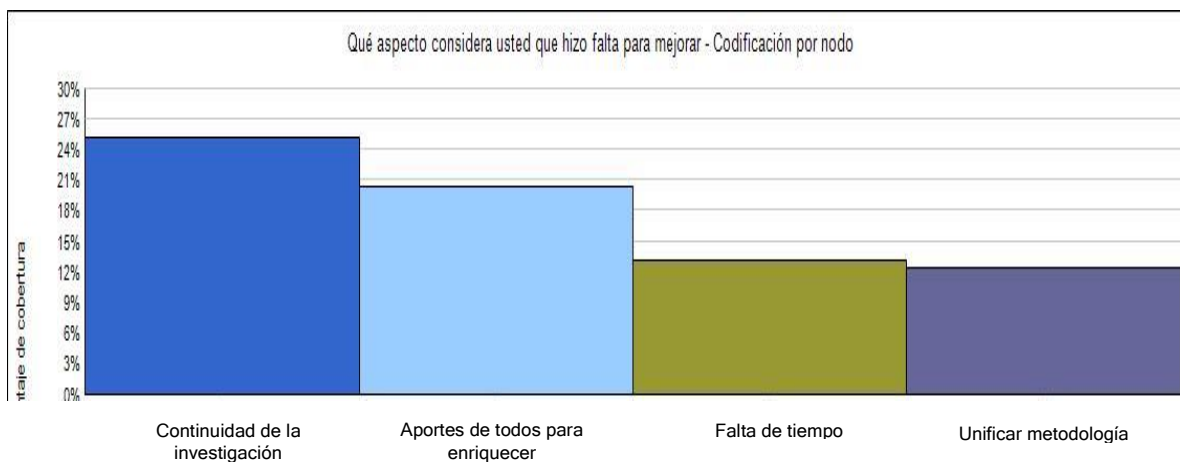
La mayoría de docentes asistentes (91.7%) consideraron que la experimentación sobre los métodos y técnicas para resolver problemas fue excelente. Lastimosamente por motivo de tiempo no todos los maestros pudieron exponer su forma de enseñar a resolver problemas, pero se sintieron involucrados cuando sus compañeros lo hicieron y eso también fue enriquecedor.

Tabla # 18: Mejoras o enriquecimiento de la propuesta

Nodo	Porcentaje de cobertura
Nodos\Aportes de todos para enriquecer	20.39%
Nodos\Continuidad de la investigación	25.18%
Nodos\Falta de tiempo	13.08%
Nodos\Unificar metodología	12.38%

Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Gráfica # 20: Mejoras o enriquecimiento de la propuesta



Fuente: Elaboración propia según la escala de rango aplicada a los docentes.

Esta pregunta permitió conocer la forma de pensar de los asistentes a las sesiones de formación docente, el mayor porcentaje de ellos (25.18%) coincidieron en que sería interesante continuar con esta investigación. Que sería bueno que también se aplicaran los instrumentos a los estudiantes de secundaria, para conocer sus inquietudes, fortalezas y debilidades. También algunos de ellos (20.39%) mencionaron que hizo falta tiempo para que todos los docentes aportaran sus experiencias y experimentaran la forma en que enseñan a resolver problemas a sus estudiantes. También fue interesante descubrir que es necesario que se continúe

unificando los métodos y las técnicas de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

D. Conclusiones del proceso de formación docente.

1. Se contó con la autorización y el apoyo de las autoridades de la institución para llevar a cabo el proceso de formación docente. Ellos siempre se preocupan porque los docentes estén actualizados, principalmente en temas en donde es necesario unificar criterios.
2. El proceso se llevó a cabo en dos sesiones con una duración de hora y media cada uno. Se realizó al final del año, pues es en esas fechas en las que los jefes de área aprovechan para organizar talleres de profesionalización docente.
3. Los asistentes fueron los docentes de cuarto, quinto y sexto Primaria, y los de Primero, Segundo y Tercero Básico, tanto del campus de zona 15 como los docentes de Carretera al Salvador. También asistió el jefe de área, quien fue el elemento clave para realizar el proceso.
4. Se cumplió con los objetivos propuestos en cada sesión.
5. Se pudo observar que los docentes están motivados y son participativos en este tipo de actividades. Compartieron sus inquietudes y enriquecieron las sesiones de formación docentes con sus experiencias.
6. Se observó que la mayoría de docentes utilizan para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos un método de cuatro pasos como lo es el método Polya, de tal manera que se unificó dicho método, como principal método para la enseñanza de la resolución de problemas en todos los niveles.
7. Tanto el expositor como los docentes asistentes compartieron técnicas muy valiosas y aplicables para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
8. Los docentes lograron poner en práctica, a través de la experimentación en la segunda sesión, algunas técnicas que el docente debe tener presentes a la hora de enseñar a resolver problemas.

E. Mejoras a la propuesta del proceso de formación docente.

1. Se considera necesario disponer más tiempo para cada una de las sesiones.
2. Hacen falta más actividades en las que los docentes puedan aprender y aportar las técnicas que utilizan para enseñar a resolver problemas.
3. Es necesario organizar más actividades como éstas, en donde los docentes puedan seguir concientizando sobre su práctica educativa.
4. Es importante darle seguimiento a la unificación de métodos, estrategias y técnicas para la resolución de problemas matemáticos.
5. Es conveniente que la investigación se extienda y que se estudie también las habilidades y dificultades que presentan los estudiantes de secundaria.
6. Sería bueno que en las sesiones hubiera un tiempo para un receso con una pequeña refacción en donde los docentes puedan compartir sus experiencias en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

F. Conclusiones de la validación.

1. Si se dieron a conocer los resultados obtenidos de la investigación.
2. Se logró la concientización sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la enseñanza de la Matemática.
3. Se compartió la fundamentación teórica sobre los métodos y técnicas utilizadas en la resolución de problemas matemáticos, y el rol del docente y el estudiante en dicho proceso.
4. Se dio la oportunidad para que los docentes experimentaran la enseñanza de alguno de los problemas matemáticos que trabajan con sus estudiantes utilizando el método Polya o método de los cuatro pasos.

IX CONCLUSIONES GENERALES

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, en la implementación de la propuesta y en la sistematización y validación de la misma, se plantean las siguientes conclusiones:

1. El proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el nivel Primario ha sido un tema de preocupación. Sin embargo se ha trabajado muy poco para capacitar a los docentes y con ello ayudar a los estudiantes.
2. Dentro de los métodos, técnicas y estrategias que utilizan en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos los docentes están: método de los cuatro pasos o método Polya, método Heurístico, método Socrático, enseñanza basada en problemas o analogías y simulaciones, método deductivo, representaciones gráficas, tabla, entre otros. El método de los cuatro pasos o el método Polya es el que más se utiliza.
3. Resolver problemas es el centro de la enseñanza de las Matemáticas pues estimulan los procesos cognoscitivos tan necesarios para los estudiantes.
4. El docente del Nivel Primario se encuentra con una serie de dificultades en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, como lo son: poca comprensión lectora, falta de interés y motivación, baja capacidad para hacer operaciones básicas, limitados conceptos básicos, miedo a explorar lo aprendido, falta de pensamiento analítico, falta de estrategias, falta de un plan de acción, entre otros.
5. Los estudiantes consideran que es útil resolver problemas lo cual es importante aprovechar, y ya que lo consideran de utilidad hay que evaluar la forma como se está enseñando para no provocar una actitud negativa.

6. Los estudiantes también manifestaron que les gustaría que les enseñaran la resolución de problemas de una manera que sea más clara y divertida.
7. Los docentes, tanto del Nivel Primario como del Nivel Medio, coincidieron en que las dificultades que presentan los estudiantes para resolver problemas son la poca comprensión lectora, la falta de razonamiento lógico, la falta de estrategias y conceptos básicos y la falta de interés.
8. Los docentes del Nivel Medio manifestaron que entre las habilidades intelectuales o destrezas que el estudiante del Nivel Primario debería tener para poder resolver problemas matemáticos están: habilidades de lectura, pensamiento lógico, pensamiento crítico, análisis de información, saber operar, comprensión lectora, dominio de conceptos, reflexión, análisis, organización, planificación, evaluación, entre otros.
9. A la mayoría de los estudiantes encuestados (74%) les gusta resolver problemas matemáticos. Esto es una gran ventaja para aprovechar y desarrollar más esta destreza. Los que contestaron algunas veces y nunca explicaron que no les gustaba porque era aburrido, porque eran muy difíciles y complicados, porque son muy largos los procesos para resolverlos o porque no los entendían.
10. Después de analizar los resultados de las encuestas se vio la necesidad de apoyar a los docentes para unificar e implementar nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Se propuso un espacio de formación docente. La propuesta consistió en dos sesiones de formación para los docentes involucrados en la investigación, con ellas se pretendía que los docentes se sintieran seguros en la enseñanza de esa habilidad, cada sesión tuvo un objetivo y actividades específicas.

11. Después del desarrollo de las dos sesiones de formación docente se pudo observar la necesidad de implementar este tipo de actividades para el mejoramiento profesional. Se cumplió con los objetivos propuestos en cada sesión. Se pudo observar que los docentes estaban motivados. Compartieron sus inquietudes y enriquecieron las sesiones de formación docentes con sus experiencias.

12. Durante las sesiones de formación docente se unificó el método de los cuatro pasos o método Polya, para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en todos los niveles.

X RECOMENDACIONES GENERALES

Después de haber analizado las conclusiones y para que este trabajo realizado alcance los objetivos planteados, se proporcionan las siguientes recomendaciones:

Para los docentes:

1. Es necesario que el docente de Matemática esté consciente de las dificultades que puede encontrar en la enseñanza de la resolución de problemas.
2. Que se propongan problemas en donde los alumnos se sientan retados según sus capacidades y puedan experimentar el gusto por la investigación y el descubrimiento de la solución.
3. El docente necesita estar bien preparado, buscar nuevos métodos y estrategias, y dedicarle tiempo a la práctica de la resolución de problemas. De lo contrario hacen de las matemáticas una tarea difícil de entender en donde al final el que resuelve el problema es el docente y deja a un lado la capacidad y la creatividad de sus estudiantes para resolverlos.
4. Los docentes del Nivel Primario deben tener presente todas aquellas habilidades que el estudiante debería tener para pasar al siguiente nivel. Al tenerlas presentes será más fácil desarrollarlas y con ello beneficiar los aprendizajes futuros.
5. Es necesario aprovechar la motivación y el gusto que sienten la mayoría de los estudiantes hacia la resolución de problemas matemáticos. El docente debe buscar problemas apropiados al nivel de los estudiantes, problemas que sean de su ambiente y de su interés.
6. El docente debe estar actualizado y capacitado para enseñar la resolución de problemas de forma efectiva y evitar con esto que el estudiante sienta que son

aburridos, que son difíciles y que no les encuentre utilidad. Con una capacitación efectiva el docente podrá implementar estrategias que le permitan mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la destreza de resolver problemas matemáticos.

Para las autoridades:

1. Para lograr cambios significativos en la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas se deben hacer cambios en la práctica docente y en la realidad de las aulas. Los docentes deben actualizarse con herramientas necesarias para enseñar a resolver problemas matemáticos.
2. El enseñar a resolver problemas debe estar presente en el currículo escolar, debe ser algo que nos debemos proponer, al que hay que dedicarle un tiempo significativo en el horario escolar, buenos modelos, ejemplos adecuados y un clima propicio.
3. Es necesario que el docente de Matemática se actualice constantemente. Que sea un docente preparado para afrontar los desafíos y los retos que día a día se le presentan. Que si se quieren lograr las competencias planificadas es necesario un trabajo en conjunto a lo largo de todos los niveles.
4. La resolución de problemas debe enseñarse gradualmente. Cada uno de los docentes es responsable de las habilidades que el estudiante debe tener para pasar al siguiente nivel de aprendizaje. Debe estar consciente de que el enseñar a resolver problemas matemáticos facilita la abstracción matemática, promueve el desarrollo científico y tecnológico, desarrolla el pensamiento lógico, refuerza los contenidos, desarrolla habilidades, promueve el uso eficiente de los recursos y las estrategias, promueve la capacidad de descubrimiento y solución de una situación problemática, fomenta la participación del estudiante en su propio aprendizaje, y principalmente promueve la relación de los conceptos matemáticos con la realidad en la que viven.

XI REFERENCIAS

- Anderson, S. L. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 39(84), 71-93.
- Ballestero, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*.
- Carballo, S. (2015). Fases del proceso enseñanza- aprendizaje. *Revista Educación Portal de Revistas de Educación*, 2 (2), 50.
- Cherres, J. A. (2012). *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del cuarto grado de primaria de una institución educativa - ventanilla*. Tesis de... (licenciatura, maestría..), Lima. Universidad...
- Echenique Urdiain I: "Matemáticas. Resolución de Problemas Educación Primaria" Gobierno de Navarra. 2006.
- Fuentes, X. V. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio Epistemológico con Resultados Metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 36-58.
- Martínez, S. B. (2015). *Método polya en la resolución de problemas matemáticos*.
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2004). *Dosificación de los aprendizajes - Área de Matemáticas*. Guatemala: autor.
- Pérez, Y., & Beltrán, C. (2011). *¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo?* Algunas consideraciones preliminares. Ciudad: editorial.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194.
- Polya, G. (1987). *Cómo plantear y resolver problemas* (Primera en español ed.). México: Trillas, S.A. de C. V. Recuperado el diciembre de 2019
- Quintana, E. R. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*.
- Senovilla, L. G. (s.f.). *Estrategias para la resolución de problemas*.
- Verdugo, S. B. (2011). *Resolución de problemas Matemáticos*. Ciudad: editorial.

XII ANEXOS

Anexo # 1

Carta de solicitud para realizar trabajo de campo
en el Colegio Valle Verde

UVGUNIVERSIDAD
DEL VALLE
DE GUATEMALA**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**18 Avenida 11-95, Zona 15 V.H. III
Apartado postal No. 82. 01901
Guatemala, Guatemala, C.A.

Teléfonos:

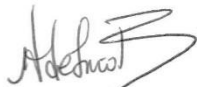
PBX 369-0791 al 95
364-0336 al 40
364-0492 al 97
502-364-0212
www.uvg.edu.gt**Guatemala, 13 de Febrero de 2018****Directora General Académica:
Priscilla Bianchi
Colegio Valle Verde
Presente.**

Me dirijo a usted atentamente a solicitud de la estudiante de esta universidad **Ana Lizeth García Zambrano**, quien se identifica con número de carné **86225**, inscrita en la carrera de Licenciatura en Educación.

Por este medio le solicito le pueda dar las facilidades necesarias para llevar a cabo una investigación del curso ED3012-11 Trabajo de Campo, que consiste en la investigación sobre las técnicas utilizadas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la institución. Con el compromiso de guardar total confidencialidad en los resultados de la investigación y a proporcionar al Colegio Valle Verde una copia del informe final del proceso.

Sin otro particular agradezco su valiosa ayuda y atención a la presente.

Atentamente,



**MA. Helga Ramírez Petersen
Catedrática de Trabajo de Campo
Facultad de Educación**



**Vo.Bo. Dra. et Rocio Oliver
Facultad de Educación**

Anexo # 2

Carta de autorización para realizar trabajo de campo en el Colegio
Valle Verde

VALLEVERDE



we live to learn and learn to live

Guatemala, 23 de febrero de 2018

Señores
Facultad de Educación
Universidad del Valle de Guatemala
Presente

Estimados señores:

Por este medio tenemos el agrado de informarles que la maestra Ana Lizeth García Zambrano, estudiante de la Licenciatura en Educación en su Universidad y quien se identifica con el carné No. 86225, tiene nuestra autorización para realizar la investigación del curso ED3012-11 sobre las técnicas utilizadas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en nuestra institución educativa de ambos Campus ubicados en Zona 15 y en Carretera a El Salvador.

Atentamente,

Priscilla Bianchi Azurdía
pbianchi@valleverde.edu.gt
Directora General Académica

COLEGIO VALLE VERDE

Anexo # 3

Encuesta para estudiantes del Nivel Primario
del Colegio Valle Verde

Encuesta para Estudiantes

Con la finalidad de indagar sobre ¿Cómo se está enseñando la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario del Colegio Valle Verde?, se ha preparado la siguiente encuesta. Tu información es confidencial y será de gran utilidad. Gracias por tu disposición.

Primera parte.

Instrucciones: Marca con una X la casilla que corresponda a tus datos. Mira el ejemplo:

0. Nivel en donde estudias:

a. Nivel Primario

b. Nivel Medio

1. Sexo:

a. Femenino

b. Masculino

2. Edad:

a. Menos de 10 años

b. 10 años

c. 11 años

d. 12 años

c. 13 años o más

Continúa en la siguiente página...

3. Grado que cursas:

a. Cuarto Primaria

b. Quinto Primaria

c. Sexto Primaria

Segunda parte.

Instrucciones: A continuación, se te presentan una serie de preguntas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Marca con una X la casilla que corresponde a lo que tú piensas.

1. ¿Te gusta resolver problemas matemáticos?

a. Siempre

b. Casi siempre

c. Algunas veces

d. Nunca

2. Si la respuesta anterior fue **algunas veces** o **nunca**, explica ¿por qué?

3. ¿Consideras difícil resolver problemas matemáticos?

a. Siempre

b. Casi siempre

c. Algunas veces

d. Nunca

4. Si la respuesta anterior fue **algunas veces** o **nunca**, explica ¿por qué?

Continúa en la siguiente página...

5. ¿Consideras de utilidad resolver problemas matemáticos?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Algunas veces
- d. Nunca

6. ¿Tienes una actitud positiva cuando tu maestra te pide resolver algún problema matemático?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Algunas veces
- d. Nunca

7. ¿Te gusta la forma como te enseñan a resolver problemas matemáticos?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. Algunas veces
- d. Nunca

8. Si la respuesta anterior fue **algunas veces** o **nunca**, explica ¿Cómo podría tu maestra ayudarte más a resolver los problemas matemáticos?

Muchas gracias por tu participación en esta encuesta ya que los datos obtenidos ayudarán a realizar mejoras en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Anexo # 4

Encuesta para docentes del Nivel Primario
y Secundario del Colegio Valle Verde

Encuesta para Docentes

Con la finalidad de indagar sobre ¿Cómo se está enseñando la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario del Colegio Valle Verde? Se ha preparado la siguiente encuesta. Su información es confidencial y será de gran utilidad. Gracias por su disposición.

Primera parte.

Instrucciones: Marque con una X la casilla que corresponda a sus datos. Mire el ejemplo:

1. Edad:

d. De 19 a 23

e. De 24 a 28

f. De 29 a 33

g. De 34 en adelante

2. Escolaridad:

a. Básicos

b. Diversificado

c. Profesorado en Segunda enseñanza

d. Licenciatura

Continúa en la siguiente página...

3. Título académico:

- a. Magisterio
- b. Bachillerato
- c. Profesorado en Segunda enseñanza
- d. Licenciatura

4. Puesto que desempeña:

- a. Docente del Nivel Primario
- b. Docente del Nivel Medio
- c. Coordinación
- d. Jefatura

5. Nivel donde labora:

- a. Nivel Primario.
- b. Nivel Medio.
- c. Ambos niveles.

6. Años de trabajar en el nivel:

- a. Menos de un año.
- b. De 1 a 5 años.
- c. De 6 a 10 años.
- d. 11 años o más.

Continúa en la siguiente página...

Segunda parte.

Instrucciones: complete los espacios con su respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el principal objetivo de resolver problemas matemáticos?

2. ¿Qué método, técnica o estrategia utiliza para enseñar la resolución de problemas?

3. ¿Por qué cree usted que es importante enseñar a resolver problemas?

4. ¿Más o menos cuántos problemas resuelven sus alumnos a la semana?

5. ¿Cuáles podrían ser las tres dificultades más comunes que encuentra al enseñar a resolver problemas matemáticos?

6. ¿Qué habilidades deberían tener sus alumnos para poder resolver correctamente los problemas matemáticos?

Continúa en la siguiente página...

7. ¿De qué manera evalúa el desempeño de sus estudiantes en la resolución de problemas?

8. ¿Qué capacitaciones ha recibido donde labora, para enseñar a resolver problemas matemáticos?

Muchas gracias por su participación en esta encuesta, ya que los datos obtenidos ayudarán a realizar mejoras en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

Anexo # 5

Carta de solicitud para implementar la propuesta, con firma y sello de enterado del subdirector académico del Colegio Valle Verde Rodrigo Cortés Bianchi.

Guatemala, 01 de Agosto de 2018

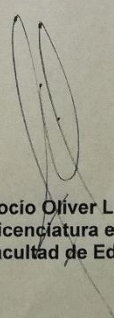
Directora General Académica:
Priscilla Bianchi
Colegio Valle Verde
Presente

Atentamente informo que la estudiante **Ana Lizeth García Zambrano** con número de carné **86225** es estudiante regular de la carrera de **Licenciatura en Educación**, de esta universidad.

La estudiante como parte del curso "**Taller de Practica Profesional**" llevará a cabo una actividad que consiste en una serie de capacitaciones para los docentes de Matemática, por lo cual solicito su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada.

Sin otro particular agradezco su valiosa ayuda y atención a la presente.

Atentamente,



Dra. Rocío Oliver López
Directora de Licenciatura en Educación
Decana Facultad de Educación



Fuente: Facultad de Educación, UVG. Directora de Licenciatura en Educación

Anexo # 6

Presentación de Power Point utilizada
en la primera sesión de formación docente.

TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO VALLE VERDE

Lizeth de Cabrera

Objetivos de la investigación:

Objetivo general :

- Evaluar las técnicas que se utilizan en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el Nivel Primario del Colegio Valle Verde para su unificación y optimización.

Objetivos específicos:

- Identificar las dificultades con las que se encuentra el docente del Nivel Primario del Colegio Valle Verde en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
- Especificar el rol del docente y del alumno del Colegio Valle Verde en el proceso de la resolución de problemas.
- Determinar las competencias generales y específicas que el estudiante del Nivel Primario del Colegio Valle Verde debería tener para poder resolver problemas matemáticos.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES

- Se aplicó a los estudiantes de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria.
- Se obtuvieron 176 respuestas.

Tabla # 5: Gusto por la resolución de problemas

Pregunta 1	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Te gusta resolver problemas matemáticos?	19	64	66	27	176
	11%	36%	38%	15%	100%

Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 9: Gusto por la resolución de problemas

1. ¿Te gusta resolver problemas matemáticos?

176 respuestas



Tabla # 6: Dificultad en la resolución de problemas

Pregunta 3	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Consideras difícil resolver problemas matemáticos?	10	44	108	14	176
	6%	25%	61%	8%	100%

Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 10: Dificultad en la resolución de problemas

3. ¿Consideras difícil resolver problemas matemáticos?

176 respuestas



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a estudiantes.

Tabla # 7: Utilidad de la resolución de problemas

Pregunta 5	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Nunca	Total
¿Consideras que es de utilidad resolver problemas matemáticos?	86	57	23	10	176
	49%	32%	13%	6%	100%

Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a estudiantes.

Gráfica # 11: Utilidad de la resolución de problemas

5. ¿Consideras que es de utilidad resolver problemas matemáticos?

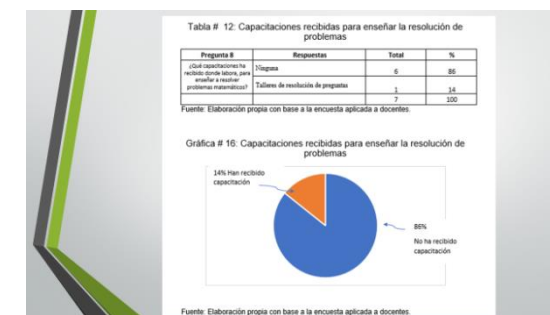
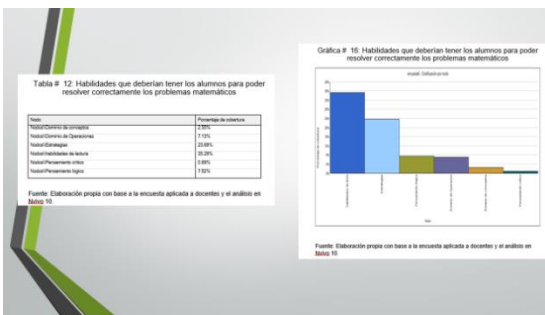
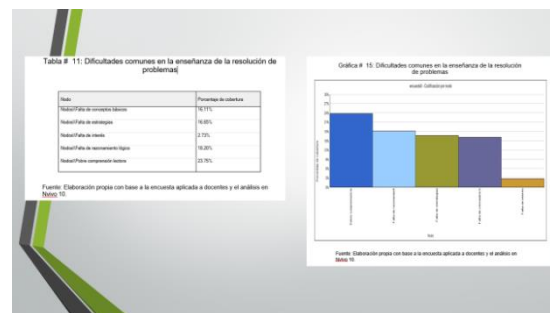
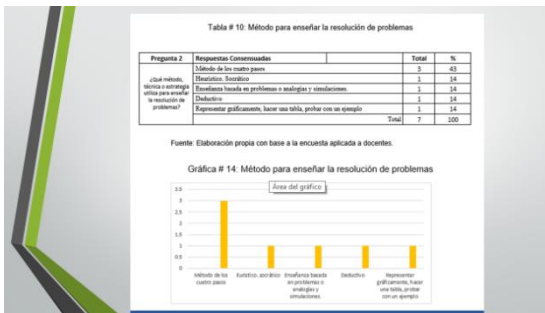
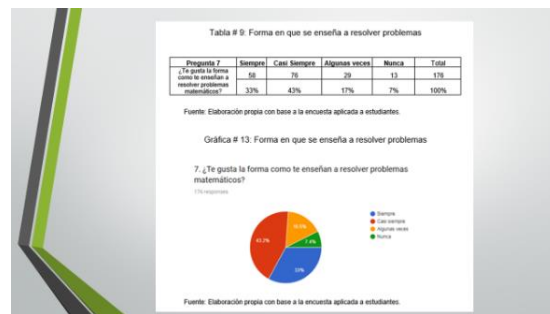
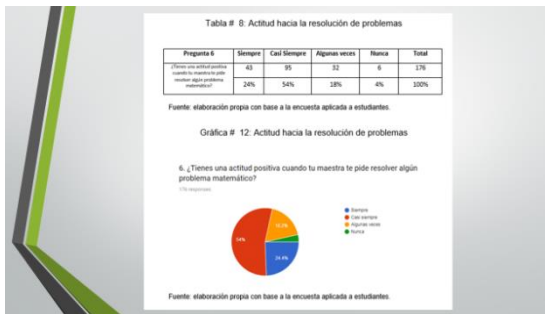
176 respuestas



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta aplicada a estudiantes.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA A DOCENTES

- Se aplicó a los docentes de Cuarto, Quinto y Sexto Primaria, de Primero, Segundo y Tercero del Nivel Medio, a la coordinadora de Primaria y a la jefe de área de Matemática.
- Se obtuvieron siete respuestas.



¿Porqué enseñar a resolver problemas?

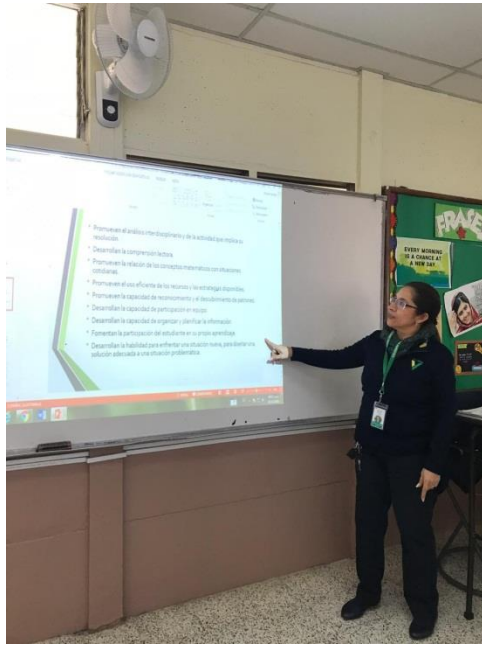
- * Facilitan la abstracción lógico-matemática.
- * Promueven el desarrollo científico y tecnológico.
- * Desarrollan el pensamiento lógico.
- * Propician el éxito en cualquier actividad humana compleja.
- * Desarrollan habilidades y destrezas lógico-matemáticas.
- * Ayudan a enseñar y aprender Matemática.
- * Refuerzan contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- * Desarrollan en los estudiantes las habilidades de comprensión, análisis, solución de conflictos, planificación, entre otras.

- * Promueven el análisis interdisciplinario y de la actividad que implica su resolución.
- * Desarrollan la comprensión lectora.
- * Promueven la relación de los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas.
- * Promueven el uso eficiente de los recursos y las estrategias disponibles.
- * Promueven la capacidad de reconocimiento y el descubrimiento de patrones.
- * Desarrollan la capacidad de participación en equipo.
- * Desarrollan la capacidad de organizar y planificar la información.
- * Fomentan la participación del estudiante en su propio aprendizaje.
- * Desarrollan la habilidad para enfrentar una situación nueva, para diseñar una solución adecuada a una situación problemática.

Fuente: Elaboración propia según los resultados obtenidos en el trabajo de investigación.

Anexo No. 7

Fotografías de la primera sesión de formación docente



Fuente: Fotografías tomadas por Silvia Solano, el día de la primera sesión.

Anexo No. 8

Presentación de Power Point utilizada en la segunda sesión de formación docente.

TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO VALLE VERDE

Lizeth de Cabrera

Investigadores y sus métodos

Polya	Schoenfeld	Müller
-Comprender problema.	-Analizar y comprender prob.	-Orientación.
-Concebir el plan.	-Diseñar y planificar la solución.	-Elaboración.
-Ejecución plan.	-Explorar soluciones.	-Realización.
-Análisis retrospectiva.	-Verificar.	-Evaluación.

- Estos autores, aunque les dan diferentes nombres a las fases para resolver problemas encierran lo mismo. Polya presenta un proceso detallado, Schönfeld dirige su trabajo a estudiantes talentosos, pero se puede aplicar parcialmente a otro tipo de estudiantes. Y Müller plantea un programa heurístico que se puede aplicar a cualquier tipo de problema.

Método Polya

- 1. Comprender el problema:** entender cuál es el problema que se tiene que abordar. Se debe leer despacio y tratar de comprender el enunciado, determinar cuáles son los datos que se conocen y cuáles son los que se buscan y la relación que hay entre ellos.
- 2. Configurar un plan:** analizar lo que se tiene que hacer, ver si el problema es parecido a otros que ya se conocen, ver si se puede plantear el problema de otra forma para entenderlo mejor.
- 3. Ejecutar el plan:** hay que tomar en cuenta que hay una diferencia entre hacer el plan y ponerlo en práctica, al ponerlo en práctica se deben tener claro los pasos que se van haciendo, hacer bien las operaciones y comprobar por qué se eligió hacer esa operación.
- 4. Mirar hacia atrás:** Este es un paso al que no se le da la importancia que merece. Cuando el estudiante encuentra la solución del problema no se detiene a pensar si la respuesta es lógica. Es necesario que el estudiante vuelva a leer el problema y comprobar si lo que encontró es lo que le pedían y si lo puede explicar con sus palabras.



Roles en el proceso de la resolución de problemas matemáticos.

- Los problemas matemáticos no deberían de verse como algo al final de la explicación del docente, sino que deberían de ser el centro del proceso ya que es lo que permitirá que el estudiante construya sus conocimientos. Por esta razón en la metodología debería de haber un cambio de roles ya que ninguno de los dos tiene mayor importancia que el otro. Tanto el docente como el estudiante tienen su propio desempeño.

Roles del docente en la resolución de problemas

- Es necesario que el docente promueva una actitud positiva del estudiante hacia la resolución de problemas y esto solo lo puede lograr utilizando métodos y técnicas adecuadas al nivel del estudiante. El rol del docente es orientar y estimular a la resolución del problema, y ser modelo ante la resolución del problema. Esto se podrá lograr a través de situaciones de enseñanza generadoras de aprendizaje significativo, el alumno necesita saber, para qué le va a servir lo que está haciendo. El docente debe guiar al estudiante, pero no darle las respuestas, debe propiciar la investigación. El docente no debe guiar al estudiante hacia una respuesta única ya conocida por él, sino debe ser un proceso en el que el alumno estime, haga conjeturas y sugiera explicaciones.

Roles del estudiante en la resolución de problemas

- El estudiante debe descubrir los resultados de los problemas por sí mismo, debe elaborar sus conjeturas, construir modelos y comprobar sus resultados. El estudiante debe ser tolerante, participativo, responsable, creativo, activo, con espíritu crítico, que le guste buscar soluciones, que exprese sus ideas con claridad, que tenga capacidad reflexiva, agilidad mental, comprensión lectora, entre otros. El estudiante debe comprender el contenido de los problemas. Determinar qué información se tiene y cuál es la que debe encontrar. Deben ser capaces de construir procedimientos y adaptar los que ya conocen. Debe encontrar una o varias soluciones, verificarlas y evaluarlas. Debe plantearse y resolver nuevas preguntas o situaciones a partir del problema resuelto.

Técnicas para la enseñanza de la resolución de problemas.

- Trabajar con actividades de enseñanza coherente con los contenidos y adecuada al tiempo disponible.
- Dominar estrategias didácticas para el trabajo con resolución de problemas.
- Plantear problemas matemáticos cercanos y vinculados al nivel y contexto de los estudiantes.
- Evitar el trabajo mecánico y rutinario con la utilización sólo de ejercicios algorítmicos, prácticas mal asociadas a la resolución de problemas.

Técnicas para la enseñanza de la resolución de problemas. (Continuación)

- Promover la capacidad de comprender el problema y concebir un plan de solución, evitando centrar sólo la atención en el resultado y la ejercitación del contenido matemático.
- Evitar rutinas de actividades similares, relacionando los problemas matemáticos a otras situaciones de la vida.
- Insistir en la verificación, explicitación o justificación de los razonamientos presentes durante los procesos de resolución.
- Trabajar con actividades donde los estudiantes deben formular un problema o parte de un problema.» Fuentes, (2008:44)

Si la respuesta es...

Cuál sería la pregunta?

- Hay 6 aves y la mitad de gatos.
 - 24
 - 2
 - 3
 - 18
 - 9

Si la respuesta es...

Cuál sería la pregunta?

- Hay 9 pizzas: 4 de peperoni y 5 de queso. Cada pizza está cortada en 8 pedazos iguales.
 - 72
 - 40
 - 36
 - 32
 - $1\frac{1}{8}$

Si la respuesta es...

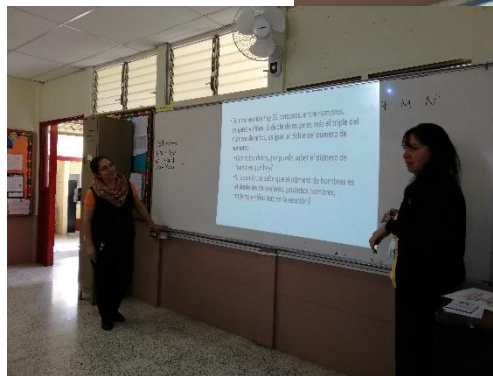
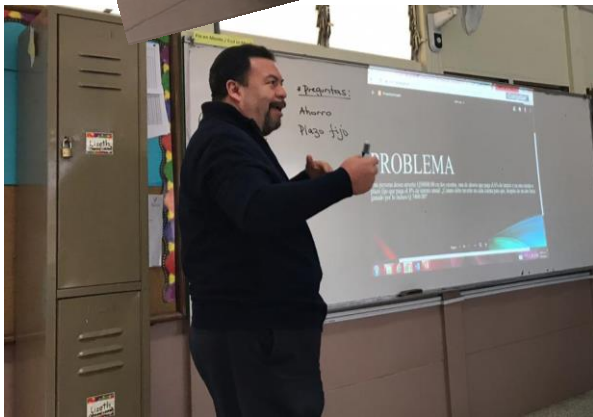
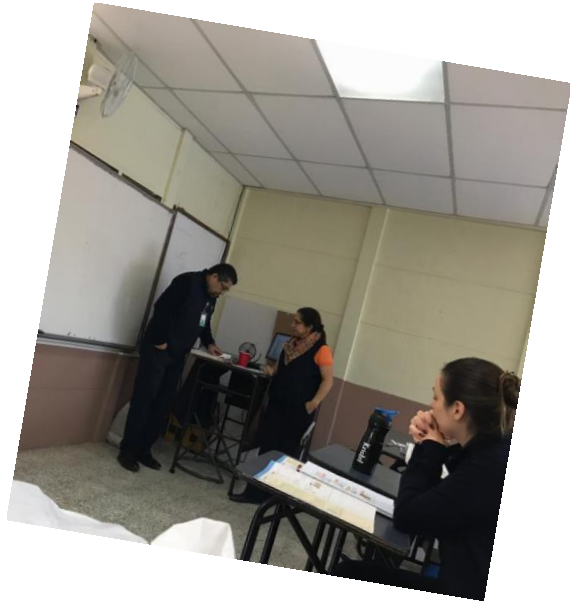
Cuál sería la pregunta?

- Ricardo utiliza $1\frac{1}{2}$ hora estudiando Ciencias, $2\frac{1}{3}$ en Matemática y 2 horas con 10 minutos en Lenguaje.
 - 3 horas 50 minutos
 - 50
 - $\frac{1}{6}$
 - 25%
 - 6

Fuente: Elaboración propia según la investigación bibliográfica del marco conceptual.

Anexo No. 9

Fotografías de la segunda sesión de formación docente.



Fuente: Fotografías tomadas por Silvia Solano, el día de la segunda sesión.

Anexo No. 10

Material de apoyo. Trifoliales entregados a los docentes

Técnicas para la enseñanza de la resolución de problemas.

«Trabajar con actividades de enseñanza coherente con los contenidos y adecuada al tiempo disponible.

Dominar estrategias didácticas para el trabajo con resolución de problemas.

Plantear problemas matemáticos cercanos y vinculados al nivel y contexto de los estudiantes.

Evitar el trabajo mecánico y rutinario con la utilización sólo de ejercicios algorítmicos, prácticas mal asociadas a la resolución de problemas.

Promover la capacidad de comprender el problema y concebir un plan de solución, evitando centrar sólo la atención en el resultado y la ejercitación del contenido matemático.

Evitar rutinas de actividades similares, relacionando los problemas matemáticos a otras situaciones de la vida.

Insistir en la verificación, explicitación o justificación de los razonamientos presentes durante los procesos de resolución.

Trabajar con actividades donde los estudiantes deben formular un problema o parte de un problema.» Fuentes, (2008:44)

Referencias

- Ballester, M. M. (20 de abril de 2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44032109>
- Fuentes, X. V. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio Epistemológico con Resultados Metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 36 58. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55160303>
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35 (73), 169-194. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140388008>

Lizeth García de Cabrera

Correo electrónico:
anlizethgarcia@gmail.com

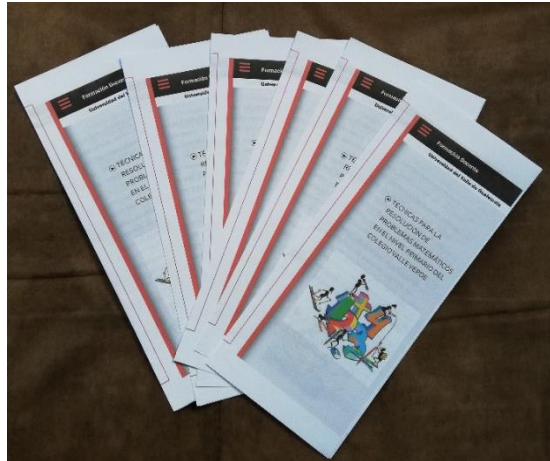


Formación Docente

Universidad del Valle de Guatemala

► TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL PRIMARIO DEL COLEGIO VALLE VERDE





Roles en el proceso de la resolución de problemas matemáticos.

Los problemas matemáticos no deberían de verse como algo al final de la explicación del docente, sino que deberían de ser el centro del proceso ya que es lo que permitirá que el estudiante construya sus conocimientos. Por esta razón en la metodología debería de haber un cambio de roles ya que ninguno de los dos tiene mayor importancia que el otro. Tanto el docente como el estudiante tienen su propio desempeño.



Rol del docente:

Es necesario que el docente promueva una actitud positiva del estudiante hacia la resolución de problemas y esto solo lo puede lograr utilizando métodos y técnicas adecuadas al nivel del estudiante. El rol del docente es orientar y estimular a la resolución del problema, y ser modelo ante la resolución del problema. Esto se podrá lograr a través de situaciones de enseñanza generadoras de aprendizaje significativo, el alumno necesita saber, para qué le va a servir lo que está haciendo. El docente debe guiar al estudiante, pero no darle las respuestas, debe propiciar la investigación. El docente no debe guiar al estudiante hacia una respuesta única ya conocida por él, sino debe ser un proceso en el que el alumno estime, haga conjeturas y sugiera explicaciones.

Rol del estudiante:

El estudiante debe descubrir los resultados de los problemas por sí mismo, debe elaborar sus conjeturas, construir modelos y comprobar sus resultados. El estudiante debe ser tolerante, participativo, responsable, creativo, activo, con espíritu crítico, que le guste buscar soluciones, que exprese sus ideas con claridad, que tenga capacidad reflexiva, agilidad mental, comprensión lectora, entre otros. El estudiante debe comprender el contenido de los problemas. Determinar qué información se tiene y cuál es la que debe encontrar. Deben ser capaces de construir procedimientos y adaptar los que ya conocen. Debe encontrar una o varias soluciones, verificarlas y evaluarlas. Debe plantearse y resolver nuevas preguntas o situaciones a partir del problema resuelto.

Fuente: Elaboración propia según la investigación bibliográfica del marco conceptual.