



FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE QUINTO BÁSICO DEL COLEGIO SANTA
CATALINA DE SAN MIGUEL.**

Miguel Angel Luna Soto

Natalia Karina Negrete Sepúlveda

Nicole Jeannete Rozas Araneda

Tesis para Optar al Grado Académico de Licenciado en Educación.

PROFESORA GUÍA
Damarys Roy Sadradín
Doctora en Ciencias Pedagógicas
Magister en Educación superior
Mención Docencia Universitaria e Investigación Educativa

Santiago, Chile

2015

A **DIOS** por darle sentido día a día esta
carrera.

A **Familia Negrete Sepúlveda** por su
apoyo incondicional.

A la **Familia Rozas Araneda** por su
inmenso amor y apoyo incondicional.
Nunca me falten.

AGRADECIMIENTOS.

A **Damarys Roy Sadradin**, por su apoyo incondicional, su inmensa entrega hacia sus estudiantes, por su permanente exigencia desde los inicios de nuestra carrera, que comunicaban una creencia y confianza única en nosotros, además del inmenso compromiso demostrado en el último periodo de nuestra carrera.

A todos los profesores y profesoras, que contribuyeron en nuestra formación académica profesional, entregándonos valores, conocimientos y la inmensa pasión por educar y formar personas, muchas veces con ejemplos de sus vidas personales y profesionales, para generar en nosotros una motivación para el educar.

A nuestras respectivas familias, por jamás dejar de creer y confiar en nosotros, en que podemos ser unos excelentes profesionales y apoyarnos incondicionalmente en este largo proceso profesional.

RESUMEN.

La investigación responde a la pregunta científica planteada por el grupo de investigación ¿Qué estrategia didáctica de resolución de problemas será la adecuada para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel? Con el fin de cumplir el objetivo de la investigación que señala: “Proponer una estrategia didáctica de resolución de problemas que contribuya al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel.”

La presente investigación es de carácter pre experimental y se desarrolla en el nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel, tal como lo menciona el objetivo general, más específicamente en la Población Brasilia de la comuna.

Para conseguir la validez y fundamento científico de la investigación fue necesario acudir a la literatura y construir un marco teórico basado con los conceptos operativos claves como: estrategia didáctica, pensamiento crítico y resolución de problemas. Esto para establecer la investigación bajo las dos últimas variables, consideradas fundamentales para llevarla a cabo.

El proceso tiene sus inicios en la evaluación de entrada en el grupo de experimentación, para establecer un diagnóstico de los estudiantes, luego se desarrolla una intervención aplicando la estrategia propuesta por el grupo de investigación y posteriormente se realiza una evaluación de salida en los estudiantes para esclarecer su internalización de la estrategia.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	9
1.1 Antecedentes de la investigación.	9
1.2 Fundamentación del problema de investigación.	11
1.3 Formulación del problema de investigación.	12
1.4 Justificación de la investigación.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Desarrollo del pensamiento crítico.....	15
2.1.1 Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del NB3.....	17
2.2 Matemática en la educación básica.	19
2.1.1 Las matemáticas en NB3.....	22
2.3 Resolución de problemas matemáticos.	23
2.3 Las habilidades para resolver problemas matemáticos.	27
2.4 Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos.	28
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.	31
3.1 Tipo de investigación.	31
3.2 Diseño de investigación.	31
3.3 Caracterización del universo, población y muestra.....	32
3.4 Variables y operacionalización.	33
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	35
4.1 Análisis de los resultados del instrumento de entrada.....	35
4.1.1 Análisis de resultados de la Variable 1: Nivel de resolución de problemas, instrumento de entrada.	35
4.1.1.1 Análisis de la información, indicador 1: Realización de la operación.	36
4.1.1.2 Análisis de la información, indicador 2: Comprobación del resultado del problema matemático.	37
4.1.1.3 Análisis de la información, indicador 3: Narración de la respuesta.....	38
4.1.2 Análisis de resultados en nivel de pensamiento crítico.....	39
4.1.2.1 Análisis de la información, indicador 1: Discriminar elementos.	40
4.1.2.2 Análisis de la información, indicador 2: Proponer actividades.....	41
4.1.2.3 Análisis de la información, indicador 3: Justificar la respuesta.....	42

4.2 Fundamentación teórica.	43
4.2.2 Planificación de clases realizadas a los estudiantes de quinto año básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas.....	44
4.2.2.1 Clase 1: Comprensión del problema	45
4.2.2.2 Clase 2: Comprensión del problema.	46
4.2.2.3 Clase 3: Concebir un plan.	46
4.2.2.4 Clase 4: Ejecutar el plan.....	47
4.2.2.5 Clase 5: Comprobar resultado.	48
4.2.2.6 Clase 6: Narración de la respuesta.	49
4.3 Análisis de los resultados del instrumento de salida, después del periodo de aplicación de las acciones.	50
4.3.1 Análisis de resultados de la Variable 1: Nivel de resolución de problemas, instrumento de salida.....	50
4.3.1.1 Análisis de la información, indicador 1: Realización de la operación.	51
4.3.1.2 Análisis de la información, indicador 2: Comprobación del resultado del problema matemático.	52
4.3.1.3 Análisis de la información, indicador 3: Narración de la respuesta.....	53
4.3.2 Análisis de resultados de la Variable 2: Nivel de desarrollo de pensamiento crítico, instrumento de salida.	54
4.3.2.1 Análisis de la información, indicador 1: Discriminar elementos.	55
4.3.2.2 Análisis de la información, indicador 2: Proponer actividades.....	56
4.3.2.3 Análisis de la información, indicador 3: Justificar la respuesta.....	57
CONCLUSIONES.....	59
ANEXOS.....	61
Anexo 1.-.....	61
Anexo 2.-.....	64
Anexo 3.-.....	65
Anexo 4.-.....	66
Anexo 5.-.....	69
Clase: 1	69
GUIA DE EJERCICIO.....	69

Clase: 2	70
GUIA DE EJERCICIO	70
Clase: 3	71
GUIA DE EJERCICIO	71
Clase: 4	72
GUIA DE EJERCICIO	72
Anexo 6.-	77
Anexo 7.-	80
Anexo 8.-	81
BIBLIOGRAFÍA	82

INTRODUCCIÓN.

La investigación se centra en cómo desarrollar la habilidad de resolución de problemas en los alumnos, ya que en nuestras observaciones de práctica, ésta competencia no se desarrolla de forma efectiva en los colegios. Con dicha habilidad los alumnos serán capaces de reconocer los problemas no sólo en el área de matemáticas, sino en todas las asignaturas en contextos reales.

El concepto de resolución de problemas está vinculado al procedimiento que permite solucionar una complicación. La noción puede referirse a todo el proceso o a su fase final, cuando el problema efectivamente se resuelve.

La habilidad de resolución de problemas es parte del aprendizaje permanente y significativo del estudiante, el cual tiene una metodología y procedimientos para llevarlo a cabo, a su vez se requiere el desarrollo del proceso de habilidades holísticas y actitudes que le permitirán comprender el problema de forma flexible y crítica.

La elección adecuada del tipo de problemas para desarrollar la resolución de problemas puede hacer posible el aporte a otras áreas tales como el pensamiento lógico, creativo y crítico, comunicación y ética ciudadana.

Las habilidades de dicha competencia son: identificar y analizar el problema, investigar y buscar información de ella, buscar estrategias y búsqueda de información, identificar estrategias y generar alternativas de solución y evaluar los resultados obtenidos para la toma de decisiones.

Para el fortalecimiento de la estrategia, se implementará en las aulas las cuatro etapas de resolución de problemas del autor George Polya, con el propósito de que los alumnos aprendan el paso a paso para llegar a conclusiones y soluciones respecto a varios problemas planteándose menor a mayor complejidad y potenciando y desarrollando su nivel de pensamiento crítico.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Antecedentes de la investigación.

La siguiente investigación propone una estrategia didáctica para resolver problemas matemáticos y así contribuir el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, temática que presenta un gran sustento desde la literatura internacional, nacional, y además desde fuentes locales de la Universidad UCINF.

Desde la revisión de la literatura internacional se destaca el Informe PISA “Resolución de problemas de la vida real” (2012), que hace referencia a tres aspectos claves para elaborar las actividades de evaluación: El contexto, la naturaleza y los procesos de resolución de problema. El informe señala: “La competencia para la resolución de problemas es la capacidad del individuo para emprender procesos cognitivos con el fin de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia de forma inmediata. Incluye la disposición para implicarse en dichas situaciones para alcanzar el propio potencial como ciudadano constructivo y reflexivo”.

Por otra parte en España (1985), se escribió el artículo “Resolución de problemas, ideas, tendencias e influencias en España de la Universidad de Granada” (Departamento de didáctica de matemática), en el que el grupo de renovación pedagógica llamado grupo Cero Valencia, propuso un diseño curricular para alumnos de 12 a 16 años en el que se da importancia a la resolución de problemas y las capacidades básicas necesarias en la actividad matemática con el papel del profesor desarrollando herramientas heurísticas citadas por el autor Polya. Además hace referencia a que existen variados autores que han investigado la resolución de problemas y la importancia de enseñar a los alumnos a resolverlos e idear una estrategia adecuada y pertinente metodología. Las aportaciones de autores como KilPatrick (1978) que plantea que a partir de un problema, es el alumno quien plantea la interrogante, problema o cuestión, para que lo resuelva en su ámbito educativo. Por su parte Dewey (1989) integra la resolución de problemas en su teoría de cómo pensamos los humanos. Polya (1979), describió etapas del pensamiento para la resolución de problemas.

Otro estudio internacional “La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano.” (Jesús Monroy Muñoz, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo) explica en su artículo publicado en la “Revista de Educación, Cooperación y Bienestar

social” (Número 3, febrero 2014) lo que es la matemática y un problema, aludiendo a la teoría de Polya como un método de resolución de problemas. La investigación tiene como fundamento teórico a la Gestalt. Por tanto, el aporte desde la mirada de la Gestalt ofrece que en la resolución de problemas en general, que deben existir (o construirse) ciertos principios comunes tanto entre individuos como entre naciones.

A nivel nacional existen estudios que reflejan la importancia de la resolución de problemas matemáticos y transversales. El estudio de la revista “REICE - Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación” (2008, volumen 6, número 3), pretende desarrollar y promover nuevas formas de pensamiento, actitudes y valores en los estudiantes, modificar las creencias existentes sobre qué significa resolver problemas matemáticos y cuál es el rol que cumple en la educación matemática, realizar una educación matemática amigable y cercana a los educandos y consciente de las dificultades.

Otra investigación nacional destaca en su artículo “Orientaciones e instrumentos de evaluación diagnóstica, intermedia y final en resolución de problemas” (Junio 2012) que la resolución de problemas debiera ser algo presente en todas las asignaturas de la enseñanza escolar, puesto que así está planteado en las nuevas bases curriculares de enseñanza básica y media; aquí nos encontramos con el postulado de Schoenfeld y la importancia que le dan a éste en la correcta realización de la resolución de problemas, identificado claramente que no existe una sola estrategia o un sólo camino de llegar a la solución, sino que influye de muchas variantes tanto del contexto como las del resolutor.

Además nos encontramos con un tercer artículo chileno que habla de un método que propone una estrategia de enseñanza a través de la resolución de problemas, el “Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP” (María Dolors Bernabeu y María Cònsul – EDUCREA) en el que sus autoras enuncian: “En un aprendizaje basado en problemas, se pretende que el estudiante construya su conocimiento sobre la base de problemas y situaciones de la vida real y que, además, lo haga con el mismo proceso de razonamiento que utilizará cuando sea profesional.”

En cuanto a las investigaciones realizadas en la institución universitaria UCINF nos encontramos que en su mayoría tienen relación a las dificultades en la comprensión de lectura y su relevancia para resolver problemas matemáticos.

Dos de las tres investigaciones revisadas son de la carrera de Psicopedagogía: “Asociación entre la comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en el Tercer año Básico del Colegio Sotero del Rio en el segundo semestre del año 2010” y “Asociación entre operaciones aritméticas y nivel de comprensión lectora con desempeño en resolución de problemas matemáticos Tercer año Básico Colegio San José de Melipilla 2010.”

Existe también una tercera investigación que es de Educación básica, pero igualmente trata de la misma temática, “Estrategias didácticas de comprensión lectora para contribuir a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de cuarto básico del Colegio Likankura.” (Constanza Roblero - Belén Sumoza - Ricardo Mancilla).

1.2 Fundamentación del problema de investigación.

En primera instancia observamos en nuestras respectivas prácticas las dificultades que presentan los estudiantes de 5° y 6° básico a la hora de resolver un problema matemático.

Es por lo anterior que quisimos poner énfasis en éste tema e investigarlo en profundidad. Al leer diferentes textos, nos dimos cuenta que muchos de los investigadores ya han aludido al tema, pero sólo se han referido a las dificultades que hay para resolver un problema, sin proponer una solución a ello.

Cuando leímos acerca del tema de investigación, encontramos diversos postulados que dan énfasis a ésta dificultad que se presenta, pero hay dos que nos llamó la atención, el postulado de Polya, que presenta un plan de desarrollo para la búsqueda de la solución a un problema:

- a) Comprender el problema.
- b) Concebir un plan.
- c) Ejecución del plan.
- d) Visión retrospectiva.

También nos encontramos con el Postulado de Schoenfeld, que igualmente abarca el plan que propuso Polya y habla acerca de tres elementos que se deben considerar para resolver un problema:

1. Emocional – afectivo
 2. Psicológico
 3. Sociocultural
- 
- Elementos

Y cuatro aspectos que se deben considerar a la hora de comprender un enunciado de un problema:

- Recursos → Los conocimientos previos y el dominio de ellos.
- Heurístico → Estrategias cognitivas.
- Control → Estrategias metacognitivas.
- Sistema de creencia → Tradición, religión, moda, entre otras.
- 
- Aspectos

Es justamente en dichos postulados que nuestra investigación se quiere basar, ya que como se dijo anteriormente, nos resulta altamente interesante la relación que se podría establecer entre los aspectos emocionales, psicológicos y socioculturales con la adquisición de conocimiento, habilidades y actitudes del educando.

1.3 Formulación del problema de investigación.

Ésta tesis tiene como línea investigativa proponer una estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos y así contribuir a un pensamiento crítico en los estudiantes. Es por esto que se ha llevado a cabo una exhausta investigación de literatura tanto internacional como nacional acerca de la importancia del tema y las distintas teorías, artículos y libros que hablan de esto.

Desde la investigación hecha a los antecedentes del problema de investigación se plantea como centro la siguiente pregunta:

- Pregunta científica:

¿Qué estrategia didáctica de resolución de problemas será la adecuada para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel?

- Preguntas directrices:

1.- ¿Cuál es el nivel de desarrollo de pensamiento crítico que presentan los estudiantes de quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel?

2.- ¿Cuál es el nivel de resolución de problemas en que se encuentran los estudiantes de nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel?

3.- ¿Cuáles son las estrategias didácticas existentes para la resolución de problemas y qué características debe tener para que contribuya al pensamiento crítico de los estudiantes de nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel?

4.- ¿Qué acciones deberá contener una estrategia didáctica para potenciar la resolución de problemas y el pensamiento crítico en estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel?

Para dar respuesta al problema en estudio, se han determinado un conjunto de objetivos que guiarán el proceso investigativo.

- Objetivo general:

Proponer una estrategia didáctica de resolución de problemas que contribuya al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel.

- Objetivos específicos:

1.- Determinar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico que presentan los estudiantes de quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel.

2.- Determinar el nivel de resolución de problemas en que se encuentran los estudiantes de nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel.

3.- Identificar las estrategias existentes y sus características para la resolución de problemas que constituyan referencias para la estrategia particular a desarrollar.

4.- Diseñar una estrategia didáctica para potenciar la resolución de problemas y el pensamiento crítico en estudiantes del nivel quinto básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel.

1.4 Justificación de la investigación.

Esta investigación se realiza porque en los estudiantes existe una seria dificultad en la comprensión, aplicación y resolución en problemas matemáticos, sabiéndolos resolver con una sola estrategia y con ejercicios enseñados de forma mecánica, pero no comprenden el problema en forma general, ni relacionado con su vida cotidiana. A partir de la unión de dos metodologías una del autor George Polya y la de Allan Schoenfeld, se desarrollará en los estudiantes mayor comprensión en la resolución de problemas que se les plantea siguiendo su organización y estructura, además de establecer problemas que están relacionados en su contexto significativo.

Los beneficiarios serán los estudiantes y los profesores, los cuales aprenderán con una nueva metodología permitiéndoles fortalecer habilidades del pensamiento; Como por ejemplo el desarrollo crítico y buscar diferentes alternativas y estrategias para llegar a una solución, generando mayor interés por la asignatura y los contenidos.

Saber cómo resolver problemas es muy relevante en nuestra vida cotidiana ya que, continuamente estamos expuestos a situaciones que nos lleve a tomar decisiones, buscar información, generar otras alternativas para solucionar problemas por nosotros mismos, por ejemplo en la obtención de un trabajo.

La investigación permitirá mejorar las estrategias que ocupan los docentes para la enseñanza de resolución de problemas en los colegios.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 Desarrollo del pensamiento crítico.

“El pensamiento crítico es un pensamiento acertado y reflexivo, orientado en decidir qué pensar y qué hacer. Requiere llevar a cabo acciones como: juzgar la credibilidad de las fuentes, identificar las conclusiones, razones y supuestos, juzgar la calidad de un argumento incluyendo la aceptabilidad de sus razones, supuestos y evidencias, desarrollar una posición independiente acerca de un asunto, hacer preguntas clarificadoras adecuadas, planificar y diseñar experimentos, definir términos de manera apropiada para el contexto, tener apertura mental, tratar de estar bien informado y sacar conclusiones de forma cuidadosa y cuando se tenga la evidencia para hacerlo.” (Ennis, 1985)

El pensamiento crítico y desarrollo de la reflexión es algo que ha llamado la atención de los pensadores desde la época de la antigua Grecia, “una vida sin reflexión sobre ella misma, sin examinarse, no vale la pena vivirla.”(Sócrates) Además es algo que hace un par de años se ha investigado y se ha tratado de implementar en diferentes grados en la educación, algo que queda de manifiesto en el “Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico” (ministerio de educación de Ecuador), guía para el desarrollo del pensamiento crítico (Minedu Perú) y las nuevas bases curriculares. (MINEDUC, mineduc.cl)

El pensamiento crítico debe ser empleado principalmente por los profesores, para lograr que los estudiantes comprendan de la mejor manera posible que se busca con él, su alcance e importancia, precisamente esa es la gran barrera para el desarrollo del pensamiento crítico, la poca utilización de esta habilidad por parte de los profesores “nadie enseña lo que no sabe” (Richard Paul, 2005)

Además el profesor debe contar con ciertas habilidades necesarias para promover de la forma adecuada el pensamiento crítico y darle un objetivo didáctico al mismo, debe poseer capacidades lingüísticas, analíticas y sistémicas de comunicación, de dirección y liderazgo entre otras (Campirán, 2008)

“Uno de los impedimentos que entorpecen el camino para ayudar a los estudiantes a convertirse en pensadores críticos es la falta de estrategias prácticas de instrucción. Los profesores deben cambiar el estilo de instrucción directa y utilizar en cada lección preguntas con el fin que los estudiantes vayan demostrándole al profesor su aprendizaje en un proceso de preguntas que involucre los siete pasos señalados anteriormente.” (Díaz).

El pensamiento crítico se desarrolla a través de preguntas esenciales, esto quiere decir que la mejor forma de pensar es hacerse preguntas que nos ayuden a comprender el tema o información que estamos trabajando, dichas preguntas deben estar presentes “cuando lee, escribe y habla; cuando está de compras, trabajando o ejerciendo su rol de padre; cuando hace amigos, escoge su pareja, e interacciona con los medios informativos y la Internet.”

Las preguntas esenciales se pueden clasificar en categorías “Algunas preguntas esenciales son mayormente analíticas, algunas mayormente evaluativas. Algunas aplican predominantemente a materias académicas, otras a los pensamientos, sentimientos y deseos más profundos.” (Richard Paul, El Arte de Formular Preguntas Esenciales, 2002)

Este libro es de mucha utilidad para nuestra investigación, puesto que la resolución de problemas (parte esencial de nuestra investigación) no es más que buscar respuesta o solución a un problema, esta solución debe tener en consideración los alcances de las decisiones, además de hacer un análisis exhaustivo de todos los componentes del problema o situación a resolver.

La fundación para el pensamiento crítico tiene una visión muy clara sobre el pensamiento crítico y su importancia en la educación, es por eso que escogimos sus textos e investigaciones para orientarnos en la investigación.

“La Fundación para el Pensamiento Crítico busca promover el cambio esencial en la educación y en la sociedad a través de cultivar el pensamiento crítico justo, el pensamiento predispuesto hacia la empatía intelectual, humildad, perseverancia, integridad, y responsabilidad. Un rico ambiente intelectual es posible solo con el pensamiento crítico en la base de la educación. ¿Por qué? Porque solo cuando los estudiantes aprenden a pensar a través del contenido, están aprendiendo de un modo profundo y esencial y pueden aplicar lo que están aprendiendo en sus vidas. Además, en un mundo de cambios acelerados, complejidad intensa e interdependencia en aumento. El

pensamiento crítico es ahora un requisito para la supervivencia económica y social” (Richard Paul, El Arte de Formular Preguntas Esenciales, 2002)

El pensamiento crítico es de suma importancia para comprender los diferentes lenguajes utilizados en las diferentes asignaturas, para comprenderlos en su sentido más amplio y complejo, es por esta razón que queremos implementar estrategias que favorezcan el desarrollo de este a través de la resolución de problemas.(los niveles de comprensión analítico, crítico y creativo necesarios para el manejo de los lenguajes empleados en las ciencias, la tecnología, el arte, la filosofía y la religión solo pueden lograrse si existe una resonancia en toda reflexión de las notas que definen al pensamiento crítico: orden, rigor, claridad y precisión, entre otras. (Campirán, 2008)

En nuestra investigación tomaremos elementos que consideramos básicos para comprender y promover el pensamiento crítico, estos elementos serán los estándares intelectuales universales, los elementos y las características intelectuales, estos componentes son los ya declarados en la fundación para el pensamiento crítico, dichos componentes nos servirán para guiar el desarrollo de las estrategias didácticas hacia una perspectiva amplia del pensamiento crítico. (Richard Paul, El Arte de Formular Preguntas Esenciales, 2002)

2.1.1 Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del NB3.

Desarrollar éstas habilidades en los estudiantes a través de ejercicios adecuados a su edad es muy importante y en general, es una tarea que está bajo la responsabilidad de los padres.

El pensamiento crítico induce la capacidad de reconocer una amplia gama de análisis subjetivo de un hecho particular. Esta habilidad permite evaluar una situación específica desde la razón y con honestidad, sin sesgarla emocionalmente, favoreciendo una mentalidad abierta y una forma de pensar objetiva.

“Estimular hábitos del pensamiento crítico en los niños y niñas, les ayuda a desarrollar su capacidad para resolver problemas” (Babarro, 2013)

El artículo citado anteriormente, propone ejercicios que promueven al pensamiento crítico en los estudiantes.

1. Esgrima mental:

- Preguntar al alumno sobre cosas que no tengan respuestas únicas; esto aumentará su capacidad de pensar en lo que han aprendido.
- Plantee a los niños/as situaciones sencillas acerca de la naturaleza como: las estaciones del año, la germinación de las plantas o las causas del día y la noche. Hágales preguntas acerca del tema y ofrézcale alguna explicación o información adicional de una manera casual.

2. Reconociendo y clasificando: Para tener pensamiento crítico, los estudiantes deben aprender a reconocer la información importante, que es relevante en un tema; La base de esta habilidad es la clasificación.

- Pida a los niños/as que identifiquen el nombre de las flores, frutos y animales de una lámina a color.
- Puede inventar actividades que representen desafíos para los estudiantes y que estimulen sus habilidades de razonamiento y resolución de problemas. Por ejemplo, pídales que presten mucha atención a un grupo de objetos y plantéales preguntas como:
 - Si tienen 10 tapas de botella y me dan dos, ¿cuántas tapas les quedan?
 - Si tienen tres botones grandes y tres pequeños, ¿cuántos botones tienes en total?

Ejercitar el pensamiento crítico en los niños, los ayuda a desarrollar hábitos de pensamiento ideales para resolver problemas y tomar decisiones de forma exitosa que serán de gran utilidad a lo largo de su vida, especialmente cuando lleguen a la adultez.

“Aunque los hábitos de pensamiento se cultivan en la infancia, son de utilidad para toda la vida”
(Babarro, 2013)

El filósofo Robert Swartz, director de “*The National Center for Teaching Thinking*”, de Estados Unidos, graduado por la Universidad de Harvard, autor de numerosos artículos sobre el pensamiento crítico, propone que se debe motivar a los niños a pensar desde edades tempranas y despertar su mente cuando abandonen su etapa preescolar. “Tras unos años en los que sus mentes han iniciado el proceso de aprendizaje de manera progresiva, la habilidad natural del niño para pensar comienza a adormecerse y empieza a verse limitada por todo aquello que rodea al niño, aquello que le dice lo que debe pensar y cómo debe hacerlo” (Arenas, 2014)

El niño así como respira de manera natural, también piensa de manera natural, sin necesidad de que alguien le enseñe a hacerlo. Sin embargo el experto antes mencionado otorga dos tareas a la familia y a los profesores: Motivar al niño a seguir pensando y que lo haga con un pensamiento crítico.

Es en el aula (además de la familia) donde el niño desarrolla su pensamiento poco a poco, superando niveles de manera progresiva hasta alcanzar el pensamiento abstracto.

“Por último, si a esto le sumamos una educación en valores, no solo se contribuirá a formar académicamente buenos alumnos, sino que se formarán buenas personas, que, con un pensamiento crítico y fundamentado en grandes valores, serán capaces de componer la sociedad del futuro, un relevo generacional de garantías en lo profesional y en lo personal”. (Arenas, 2014)

2.2 Matemática en la educación básica.

El Ministerio de Educación es el ente que establece los parámetros mínimos obligatorios en cuanto a contenidos, habilidades y actitudes que los niños y niñas en Chile deben desarrollar, de este modo plantean la base del funcionamiento de los distintos establecimientos de educación existentes en el país con el propósito de asegurar la formación y preparación necesaria de los estudiantes para desenvolverse en la sociedad de la manera más integral y eficaz posible.

Para el logro del objetivo de la educación chilena cada subsector ya sea: Lenguaje y comunicación, Historia, Ciencias Sociales, Matemáticas y otras, entregan su propio aporte desde la disciplinas que los albergan, los cuales se integran para alcanzar la verdadera formación de los

y las estudiantes, por ejemplo, las matemáticas más allá de trabajar con números nos ayuda a desenvolvemos en diversos escenarios en los que debemos resolver distintos tipos de situaciones que se nos presentan en la vida cotidiana, las bases curriculares del ministerio de educación señala que “Aprender matemática es fundamental para la formación de ciudadanos críticos y adaptables; capaces de analizar, sintetizar, interpretar y enfrentar situaciones cada vez más complejas; dispuestos a resolver problemas de diversos tipos, ya que les permite desarrollar capacidades para darle sentido al mundo y actuar en él. La matemática les ayudará a resolver problemas cotidianos, a participar responsablemente en la dinámica social y cívica, y les suministrará una base necesaria para su formación técnica o profesional. Su aprendizaje involucra desarrollar capacidades cognitivas clave, como visualizar, representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico. La matemática constituye un dominio privilegiado para perfeccionar y practicar el sentido común, el espíritu crítico, la capacidad de argumentación, la perseverancia y el trabajo colaborativo”. (MINEDUC, Bases Curriculares , 2012)

Para el logro del objetivo de la educación chilena cada subsector ya sea: Lenguaje y comunicación, Historia, Ciencias Sociales, Matemáticas y otras, entregan su propio aporte desde la disciplinas que los albergan, los cuales se integran para alcanzar la verdadera formación de los y las estudiantes, por ejemplo, Lenguaje y comunicación es la rama que trabaja la habilidad esencial para convertirnos en seres humanos sociales insertos en una sociedad democrática que comprende el mundo que lo rodea, esta es la comunicación que se logra a través del lenguaje característico de la cultura a la que pertenecemos, sin estas herramientas no podríamos convivir ni desarrollarnos como lo hemos hecho. Por otro lado, las matemáticas más allá de trabajar con números nos ayuda a desenvolvemos en diversos escenarios en los que debemos resolver distintos tipos de situaciones que se nos presentan en la vida cotidiana, las bases curriculares del ministerio de educación señala que “Aprender matemática es fundamental para la formación de ciudadanos críticos y adaptables; capaces de analizar, sintetizar, interpretar y enfrentar situaciones cada vez más complejas; dispuestos a resolver problemas de diversos tipos, ya que les permite desarrollar capacidades para darle sentido al mundo y actuar en él. La matemática les ayudará a resolver problemas cotidianos, a participar responsablemente en la dinámica social y cívica, y les suministrará una base necesaria para su formación técnica o profesional. Su aprendizaje involucra desarrollar capacidades cognitivas clave, como visualizar, representar,

modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico. La matemática constituye un dominio privilegiado para perfeccionar y practicar el sentido común, el espíritu crítico, la capacidad de argumentación, la perseverancia y el trabajo colaborativo”. (MINEDUC, Bases Curriculares , 2012)

Evidentemente todas las áreas de la educación entregan algo fundamental, las matemáticas desarrollan la lógica en las personas que las practican cada vez con un nivel mayor, ya que, abren las puertas de un escepticismo puro, desde las ansias de cuestionar a todo para luego llegar de manera autónoma a respuestas reales y objetivas que van desde un ejercicio algebraico a encontrar la solución a la pobreza mediante el ahorro y la inversión. Todo objetivo propuesto por esta disciplina está organizada de manera sistemática y por supuesto progresiva dependiendo de cada nivel al que el estudiantado se ve enfrentado, por ello, el MINEDUC presenta cinco ejes temáticos y una herramienta transversal que esta presenta en cada eje, cada uno enseña una dimensión de la disciplina cabe señalar que “En todos los ejes, y en especial en el de Números, el aprendizaje debe iniciarse haciendo a los alumnos manipular material concreto o didáctico y pasando luego a una representación pictórica que, finalmente, se reemplaza por símbolos. Aunque construir modelos suele requerir el manejo de conceptos y métodos matemáticos avanzados, en este currículum se propone comenzar por actividades de modelación tan básicas como formular una ecuación que involucra adiciones para expresar una situación de la vida cotidiana del tipo: “invitamos 11 amigos, 7 ya llegaron, ¿cuántos faltan?”; un modelo posible sería $7 + = 11$. La complejidad de las situaciones a modelar dependerá del nivel en que se encuentren los estudiantes” (MINEDUC, Bases Curriculares , 2012)

Los ejes son:

Números y operaciones: Inserta al alumnado a un lenguaje matemático a la comprensión del concepto de número y su uso algebraico y sobre todo el cálculo mental, que aumenta de complejidad a medida que asimilan y construyen los conceptos básicos necesarios para luego realizar algoritmos más complejos apoyados distintas representaciones y metáforas a todo ello se le suma el manejo del sistema posicional para su correcta escritura.

Patrones y algebra: Permite explicar relaciones entre números, formas, objetos y conceptos convirtiendo al estudiante en un investigador de cambios relacionando los elementos

anteriormente nombrados. Lo esencial en este eje es lograr la fundamentación del razonamiento que tiene una persona frente a la resolución de un problema generado por distintas situaciones cotidianas o propuestas y utilizar en su representación distintos registros, desde allí, se puede señalar que el uso, creación y percepción de patrones permite predecir y también fundamentar un razonamiento y aún más importante desarrolla un pensamiento matemático más abstracto indispensable para los niveles superiores en los que desarrollan un pensamiento algebraico.

La Geometría: Desarrolla las habilidades de reconocer, visualizar y dibujar figuras 2D y 3D en situaciones estáticas y dinámicas. Llevar la explicación del entorno y el espacio comprendiendo y aplicando transformaciones de objetos desde la reflexión, traslación y rotación desarrollando el pensamiento espacial.

Medición: Las características de los objetos y sus transformaciones mencionadas en el eje de geometría ahora son identificadas y cuantificadas. “Las características de los objetos –ancho, largo, alto, peso, volumen, etc.– permiten determinar medidas no estandarizadas. Una vez que los alumnos han desarrollado la habilidad de hacer estas mediciones, se espera que conozcan y dominen las unidades de medida estandarizadas. Se pretende que sean capaces de seleccionar y usar la unidad apropiada para medir tiempo, capacidad, distancia y peso, usando las herramientas específicas de acuerdo con lo que se está midiendo. (MINEDUC, 2012)

Datos y probabilidades: Es explicado desde las bases curriculares como aquel “eje que responde a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con las probabilidades. Estos conocimientos les permitirán reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana. Para lograr este aprendizaje, es necesario que conozcan y apliquen encuestas y cuestionarios por medio de la formulación de preguntas relevantes, basadas en sus experiencias e intereses, y después registren lo obtenido y hagan predicciones a partir de ellos. (MINEDUC, 2012)

2.1.1 Las matemáticas en NB3.

Las bases curriculares y específicamente el programa de estudio de 5° año básico busca a través de la matemática poder entregar herramientas para que los estudiantes desarrollen habilidades que le sean de utilidad en la vida cotidiana; los contenidos relacionados a la matemática se

dividen en 4 unidades de aprendizaje, las que buscan principalmente la profundización de términos y contenidos ya vistos en años anteriores.

La primera unidad busca profundizar el trabajo con números naturales y que los estudiantes sean capaces de trabajar con números de más de 6 cifras, además de demostrar la comprensión de la multiplicación y la división a través de problemas, en esta unidad los estudiantes también son capaces de aplicar estrategias de cálculo mental y escrito en el contexto de la resolución de problemas, a su vez son capaces de comprender que una secuencia puede tener más de un patrón en el ámbito de patrones y relaciones; para concluir esta unidad los estudiantes son capaces de crear y resolver ecuaciones de primer grado en contexto de resolución de problema, lo cual es el foco principal de esta unidad.

La segunda unidad del programa de estudio busca profundizar el trabajo con áreas de superficies y transformaciones isométricas que se trabaja principalmente como herramienta para demostrar la comprensión de los procedimientos involucrados en estos cálculos, en esta unidad se incorporan las mediciones de longitud y sus transformaciones, además de trabajar de manera formal el concepto de ángulo, específicamente el grado sexagesimal, en esta instancia se utiliza el transportador para realizar mediciones en diversos contextos.

La tercera unidad a trabajar profundiza las fracciones, decimales y patrones, además de iniciar a los estudiantes en temas de álgebra, como valoración de las variables de expresión algebraicas por número y trabajar el modelamiento matemático; esta unidad trabaja fuertemente la resolución de ecuaciones en el contexto de resolución de problemas.

Para finalizar, la unidad 4 y última busca profundizar los aprendizajes respecto de estadísticas, paralelamente se inicia el trabajo con el azar, con esto los estudiantes son capaces de predecir y hacer conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de un evento, para terminar con la introducción del término de promedio aritmético, donde lo introducen en la resolución de problemas.

2.3 Resolución de problemas matemáticos.

Bajo el encabezamiento de resolución de problemas se reúnen tareas extremadamente diversas, lo que ha causado en gran medida la dificultad de su interpretación teórica (Cohen 1977). Según Cohen ha sido difícil poder estructurar una definición de resolución de problemas. Siguiendo esta

idea es pertinente tener clara la diferenciación que existe entre problema y resolución de problemas. Problema significa: “Lo que ha sido arrojado delante”, “Obstáculo”, “Lo que obstruye el camino” (Palacios, 2002 citado en Abrantes, 2002). Krulik y Rudnik (1980) definen el problema como: “Una situación cuantitativa o no, que pide una solución, para la cual los individuos implicados, no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla”. Teniendo en cuenta estas definiciones queda claro que un problema es una situación que pone a prueba al sujeto que se ve enfrentado a él, el cual debe buscar diferentes formas para resolverlo y que no existe una solución evidente.

La resolución de problemas, tiene bastantes puntos en común con lo que es un problema en sí, solo que alberga además las posibles formas de resolverlo y las habilidades que se utilizan en este proceso. Con respecto a esto es necesario mencionar uno de los primeros acercamientos al significado de resolución de problemas, Leif y Delazy (1961). Para ellos, “la resolución de problemas en la enseñanza de matemáticas encuentra su significado en saber aplicar los conocimientos que previamente se han adquirido”. Igualmente para el National Council of Supervisor of Math (1977), “la resolución de problemas es el proceso de aplicación de conocimientos adquiridos previamente a una situación familiar o no”, Según Dijkstra (1991), “la resolución de problemas es un proceso cognitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo”. Con respecto a estas definiciones se establece entonces, que para que un problema se pueda resolver debe existir un conocimiento o una experiencia previa que ayude a la resolución. Perales (1993), aborda esta cuestión, ajustándose a la definición de Labarrere (1987): “El problema adquiere así una dimensión de actividad de enseñanza – aprendizaje, tanto de conceptos como de habilidades, y evaluadora no sólo de dicho aprendizaje sino de los propios mecanismos cognitivos puestos en juego por el educando”. Es decir que la resolución de problemas en matemáticas no sólo es referida al conocimiento aritmético que tienen los estudiantes, sino, que además a las habilidades intelectuales y cognitivas que estos presenten.

Resolución de problemas según George Polya:

Revisando la literatura, encontramos a un matemático reconocido en todo el mundo por sus aportes a la Educación Matemática con respecto a la resolución de problemas.

Polya (1962) establece que tener un problema significa “Buscar conscientemente alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar”.

George Polya en su libro “How To Solve It” (“Cómo plantear y resolver problemas”) escrito en 1945 plantea lo siguiente: “Primero, tenemos que comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla”.

Siguiendo esta cita, Polya plantea cuatro fases que deben existir para resolver un problema matemático:

- Comprender el problema: Se reúne información mediante preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?
- Concebir un plan: Es la fase donde aparece el “insight”. El sujeto utiliza la experiencia pasada para encontrar un método de solución y se pregunta ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?
- Ejecutar el plan: Requiere que el sujeto ponga en práctica el plan elaborado comprobando cada uno de los pasos aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos.
- Visión retrospectiva: El sujeto comprueba el resultado utilizando otro método o viendo cómo todo encaja, y se pregunta: ¿puedo utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?

Es escogido éste autor, por el aporte que entrega a la investigación en el contexto de las formas por la cuales el estudiante puede llegar a la solución del problema.

Es importante mencionar, que a pesar que su libro: "How to Solve It, ("Cómo plantear y resolver problemas"), fue escrito en 1945, su pensamiento y su propuesta siguen vigentes.

Resolución de problemas según Allan Schoenfeld:

“Un problema se refiere a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla. La dificultad en dicho problema debe de involucrar un crecimiento intelectual y no sólo en cuanto a rapidez de cálculos” (Schoenfeld 1985)

Además de esta definición Schoenfeld (1985) a partir de los estudios realizados por Polya (1945) ha dirigido sus investigaciones a desarrollar estrategias para la resolución de problemas, para esto él plantea tres fases necesarias para trabajar con un problema matemático:

- Análisis

- Trazar un diagrama.
- Examinar casos particulares.
- Probar a simplificar el problema.

- Exploración

- Examinar problemas esencialmente equivalentes.
- Examinar problemas ligeramente modificados.
- Examinar problemas ampliamente modificados.

- Comprobación de la solución obtenida.

- ¿Verifica la solución los criterios específicos siguientes?:
- ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
- ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables?

El segundo aporte de Schoenfeld, si bien es orientado en el trabajo de Polya (1945), plantea etapas para la resolución de problemas dentro de las cuales se dirige la atención principalmente a la fase número uno, el análisis.

2.3 Las habilidades para resolver problemas matemáticos.

Resolver problemas matemáticos, es un conjunto de habilidades que dan lugar a la búsqueda de solución a una situación problemática dada, sin que le indiquen el procedimiento o pasos a seguir.

Al resolver un problema matemático, los estudiantes escogen o inventan diferentes estrategias que deben aplicar, activando así el uso del pensamiento crítico para obtener una solución. (MINEDUC, mineduc.cl)

Argumentar y comunicar, podría ser una habilidad que se encuentra incorporada en la resolución de problemas matemáticos, ya que se aplica al tratar de convencer a otros de los resultados obtenidos. “En la enseñanza básica, se apunta principalmente a que los alumnos establezcan progresivamente deducciones que les permitirán hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concreta” (MINEDUC, Bases Curriculares , 2012). Los estudiantes, también deben desarrollar la capacidad de comunicar sus intuiciones y concluir correctamente, y detectar afirmaciones erróneas.

Modelar, tiene por objetivo principal, que el estudiante construya una visión simplificada y abstracta de un sistema, mediante un lenguaje matemático.

“A partir del modelamiento matemático, los estudiantes aprenden a usar una variedad de representaciones de datos y a seleccionar y aplicar métodos matemáticos apropiados y herramientas para resolver problemas del mundo real”. (MINEDUC, Bases Curriculares , 2012)

Para construir un modelamiento matemático, se requiere de un lenguaje, conceptos y métodos avanzados, sin embargo el currículum del MINEDUC propone comenzar por la formulación de una ecuación en la que se exprese y evidencie situaciones de la vida cotidiana.

Representar es otra de las habilidades que incorpora la resolución de problemas, en la que se puede metaforizar, para así transportar a los estudiantes desde las experiencias familiares a un contexto abstracto y numérico (“Dividir, es repartir en partes iguales”, entre otras).

Los estudiantes representan de manera pictórica, concreta y/o simbólica, para entender mejor conceptos y objetos ya contruidos mentalmente, y así permitirles lograr un aprendizaje significativo y desarrollar su capacidad de pensar matemáticamente.

Resolver problemas se refiere a la búsqueda de a solución de la cual no se conocía camino, es encontrar la forma salir de una dificultad, que es difícil de procesar y se requieren del desarrollo del pensamiento y sus habilidades.

Según el autor George Polya establece que se necesita desarrollar en los estudiantes habilidades que les permitan pensar, descubrir y plantear nuevas ideas y enfrentarse solucionar problemas en sus contextos plantea que el mejor método no es preguntarles a los alumnos y que ellos mismos se planteen sus interrogantes.

Para desarrollar la resolución de problemas se requiere del desarrollo de la creatividad según el autor P. Halmos ésta habilidad genera nuevas ideas y permite solucionar todo tipo de problemas y desafíos, el ser humano es creativo por naturaleza y se desarrolla por medio de la práctica. Existen dos tipos de pensamiento creativo el divergente y el convergente. El divergente es la capacidad de pensar de manera original y formar nuevas ideas, y el convergente es la capacidad crítica y lógica de evaluar escoger la más efectiva en el caso.

2.4 Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos.

Nuestra investigación pretende proponer estrategias didácticas que aporten al pensamiento crítico y analítico de los estudiantes, para esto nos guiaremos en la investigación “Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula” la que plantea 7 estrategias, las que tomaremos como referencia para la propuesta de nuestras estrategias. (Católica del norte fundación universitaria)

El deber del profesor es más que enseñar solo contenidos, su labor más importante es enseñarle a aprender a los estudiantes, es por esto la importancia de conseguir estrategias que promuevan el pensamiento crítico y analítico, la única forma de hacer que los estudiantes se conviertan en

pensadores críticos es utilizar estrategias que ayuden al desarrollo e implementación de dicha habilidad.

“En ese sentido, la misión de la escuela no es tanto enseñar al alumno una multitud de conocimientos que pertenecen a campos muy especializados, sino ante todo, aprender a aprender, procurar que el alumno llegue a adquirir una autonomía intelectual” (Jones e Idol, 1990).

Las estrategias que se pretenden desarrollar deben ser en su amplia mayoría transversales a las disciplinas o asignaturas en que se pretende trabajar, puesto que la resolución de problemas es una habilidad transversal al igual que el pensamiento crítico “La mayor parte pueden emplearse con éxito en cualquier asignatura y en cualquier tema. La mayor parte de las propuestas pueden convertirse en norma; esto es, en técnicas que usted utiliza continuamente. Para algunas de las estrategias, ofrecemos ejemplos dirigidos al contenido en el que pueden usarse en la enseñanza.” (Paul)

Para la resolución de problemas no existe una estrategia específica que pueda satisfacer los diferentes planteamientos o diferentes asignaturas donde estén planteados dichos problemas, es por esto que la creación de estrategias es de cierta manera una tarea exhaustiva y de gran aporte a la investigación de la resolución de problemas. Schoenfeld (1979) estaba en un principio en la línea de instruir a los estudiantes en heurísticos para la resolución de problemas; pero en su revisión de 1992 reconoce que los intentos realizados para enseñar a los alumnos estrategias generales de resolución de problema no han tenido éxito, y considera que quizás sea mejor enseñar estrategias específicas ligadas a clase de problemas.

George Polya en su libro “How To Solve It” (“Cómo plantear y resolver problemas”) escrito en 1945, plantea lo siguiente: “Primero, tenemos que comprender el problema, es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, tenemos que captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, volver atrás una vez encontrada la solución revisarla y discutirla”.

Polya plantea cuatro fases que deben existir para resolver un problema matemático:

- Comprender el problema: Se reúne información mediante preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?
- Concebir un plan: Es la fase donde aparece el “insight”. El sujeto utiliza la experiencia pasada para encontrar un método de solución y se pregunta ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?
- Ejecutar el plan: Requiere que el sujeto ponga en práctica el plan elaborado comprobando cada uno de los pasos aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos.
- Visión retrospectiva: El sujeto comprueba el resultado utilizando otro método o viendo cómo todo encaja, y se pregunta: ¿puedo utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1 Tipo de investigación.

El tipo de investigación utilizada en esta tesis es el enfoque cuantitativo, puesto que busca responder a un fenómeno a través de la comprobación de hipótesis mediante el análisis de variables, dichas hipótesis fueron generadas tras hacer una revisión exhaustiva de la literatura que forma parte esencial dentro del marco teórico de nuestra investigación y además es un fundamento para las demás etapas del proceso; El fenómeno que se busca estudiar son las estrategias de resolución de problemas matemáticos que ayudan al pensamiento crítico de los estudiantes de 5° año básico del colegio santa catalina, en específico se busca estudiar qué acciones dentro de la resolución de problemas favorecen al pensamiento crítico de los estudiantes, para esto se realizaron pre-pruebas y post-pruebas, las que estarán elaboradas con problemas que hacen ejercitar el pensamiento crítico a través de problemas matemáticos, esto con la finalidad de identificar las acciones que favorecen el pensamiento crítico y así poder generar una estrategia con dichas acciones, en estas pruebas el investigador tomara un rol totalmente objetivo, neutral e imparcial de los resultados obtenidos, sin intervenir con sus preconcepciones u observaciones del proceso, solo se remitirá a ejecutar las pruebas y a su análisis estadístico. La investigación se realizara bajo un orden estructurado, paso a paso, realizando cada acción cuando corresponde sin dejar de efectuar ninguna de ellas, esto permitirá un orden lógico y coherente de las acciones a realizar además de dar una validez a cada paso a seguir. Los resultados obtenidos a través de las pre-pruebas y post-pruebas serán analizados y registrados en tablas de datos y gráficos para una mejor comprensión y procesamiento de los mismos.

3.2 Diseño de investigación.

Los diseños de investigación son estrategias que se realizan para obtener la información deseada, con esto se busca responder a las preguntas de investigación y llegar a los objetivos fijados; dentro de los diseños de investigación podemos encontrar tres grandes grupos, grupo experimental, no experimental y múltiple, de los antes mencionados hemos escogido un diseño que se enmarca dentro de los experimentales, el pre-experimental. Este tipo de diseño se ha escogido por contar solo con un grupo de medición y no tener grupo de comparación, si bien este

tipo de diseños cuenta con baja validación interna, por lo antes mencionado (no tener grupo de control), igualmente se pueden obtener datos de utilidad para la investigación deseada; la recolección de datos se realiza a través de una pre-prueba y post-prueba donde se analiza los resultados obtenidos en ambas.

3.3 Caracterización del universo, población y muestra.

El colegio en el que se realizará la investigación se denomina Escuela Santa Catalina, se encuentra en la Región Metropolitana, perteneciente a la comuna de San Miguel en la población Brasilia, específicamente en calle León Prado #610.

Es un establecimiento laico de enseñanza básica completa, desde kínder hasta octavo, con un curso por nivel. Presenta dos jornadas: el primer ciclo (kínder a cuarto básico) jornada de tarde, desde las 14:00 a 19:30 horas y el segundo ciclo (quinto al octavo básico) asisten durante la jornada de diurna, desde las 8:00 a 13:30 horas.

La cantidad de funcionarios que trabajan en el recinto son 17 personas aproximadamente. El segundo ciclo cuenta con 70 estudiantes y el primer ciclo con un total aproximado de 50 alumnos.

El grupo socio económico al que pertenecen los estudiantes del establecimiento, es un nivel medio bajo en condiciones de vulnerabilidad de entre el 62,01 y el 80%. No recibe ayuda económica del estado, solo se encarga el sostenedor de manera particular.

Los recursos económicos y humanos de la escuela están financiados por el centro de estimulación del lenguaje Amanecer LTDA. Es una institución privada, que se encarga del funcionamiento regular del establecimiento. Su representante legal es la Sra. Carmen Garrido Hernández y trabaja en conjunto con el Director del colegio Don Cesar Solís Sánchez y el Sr. Eduardo Montaña Martínez, jefe de la unidad técnica pedagógica. Juntos ofrecen y desarrollan a partir de sus funciones una educación gratuita y de calidad para todos sus estudiantes.

Se realizará una intervención específicamente en el curso quinto básico del establecimiento, que cuenta con 28 matrículas vigentes, 16 varones y 12 damas de edades entre 10 y 13 años. Existen tres repitentes dentro del aula, algunos niños presentan dificultades en su proceso de aprendizaje, sin embargo, no reciben ayuda más personalizada, ya que no cuentan con el proyecto de integración escolar. El profesor jefe de este curso se llama Wilson Gordillo con especialidad en

Lenguaje y Comunicación, y en la asignatura de Educación Matemáticas está a cargo el profesor 1.

3.4 Variables y operacionalización.

Como en párrafos anteriores hemos explicado, nuestra investigación es de carácter netamente cuantitativo, por lo tanto, para lograr establecer la asertividad de las hipótesis es necesario presentar las variables entendidas como “propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Metodología de la investigación, Roberto Sampieri, 2010).

Conceptos	Definición constitutiva	Definición operativa
<i>Estrategias didácticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se refieren a planes de acción que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes. Fuente: Pérez (1995) • Se conciben como estructuras de actividad en las que se hacen reales los objetivos y contenidos. En este sentido, pueden considerarse análogas a las técnicas. Incluyen tanto las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno) como las estrategias de enseñanza (perspectiva del docente). Fuente: Didáctica General-Flor María Picado. 	Es un proceso mediante el cual, el profesor realiza acciones de forma sistemática para lograr el objetivo de aprendizaje en sus estudiantes.
<i>Pensamiento crítico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • “El pensamiento crítico es una forma de pensar de manera responsable relacionada con la capacidad de emitir buenos juicios. Es una forma de pensar por parte de quién está genuinamente interesado en obtener conocimiento y buscar la verdad y no simplemente salir victorioso cuando está argumentando” (Hipólito González Zamora, Pensamiento Crítico y el Proyecto educativo de la Universidad Icesi, 2006, en prensa.) • Según el consenso explicitado en el 	Es la habilidad de emitir juicios razonables que mediante el análisis, evaluación y las evidencias proporcionan la obtención del conocimiento.

	<p>Informe Delphi, pensar críticamente consiste en un proceso intelectual que, en forma decidida, regulada y autorregulada, busca llegar a un juicio razonable. Este se caracteriza por: 1) ser el producto de un esfuerzo de interpretación, análisis, evaluación e inferencia de las evidencias; y 2) puede ser explicado o justificado, por consideraciones evidenciables, conceptuales, contextuales y de criterios, en las que se fundamenta.</p>	
<p><i>Resolución de problemas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es el proceso a través del cual podemos reconocer las señales que identifican la presencia de una dificultad, anomalía o entorpecimiento del desarrollo normal de una tarea, recolectar la información necesaria para resolver los problemas detectados y escoger e implementar las mejores alternativas de solución, ya sea de manera individual o grupal.(educarchile.cl) • Es el proceso mediante el cual se llevan a cabo diversas acciones para la resolver alguna cuestión mediante procesos de razonamiento. 	<p>Proceso por el cual se busca dar solución a un problema, teniendo en cuenta las causas y efectos que podría tener dicha solución.</p>

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El capítulo que se presenta a continuación, contiene el análisis de los resultados obtenidos en la pre y post prueba realizada al 5° año básico (grupo de estudio) del Colegio Santa Catalina de San Miguel, estableciendo un minucioso análisis por instrumento, variable e indicadores. Es importante señalar que ambas evaluaciones realizadas miden de igual manera las variables determinadas, es decir, resolución de problemas y pensamiento crítico.

4.1 Análisis de los resultados del instrumento de entrada.

En esta fase se realiza una evaluación diagnóstica a los estudiantes y así obtener una visión preliminar del manejo de las variables a investigar. Este proceso se denomina pre prueba y es la primera etapa que debe cumplir un pre experimento. Es considerada el diagnóstico de la investigación por que brinda el mayor o menor dominio de los procedimientos que son necesarios para el desarrollo de la Resolución de problemas matemáticos y el Pensamiento Crítico.

4.1.1 Análisis de resultados de la Variable 1: Nivel de resolución de problemas, instrumento de entrada.

Para medir el nivel de resolución de problema el instrumento consta de dos preguntas relacionadas con la variable, de las cuales una de ellas tiene dos sub preguntas que también están directamente relacionados con ello. A continuación se presenta una tabla de especificación de cada pregunta en relación al indicador que se evalúa.

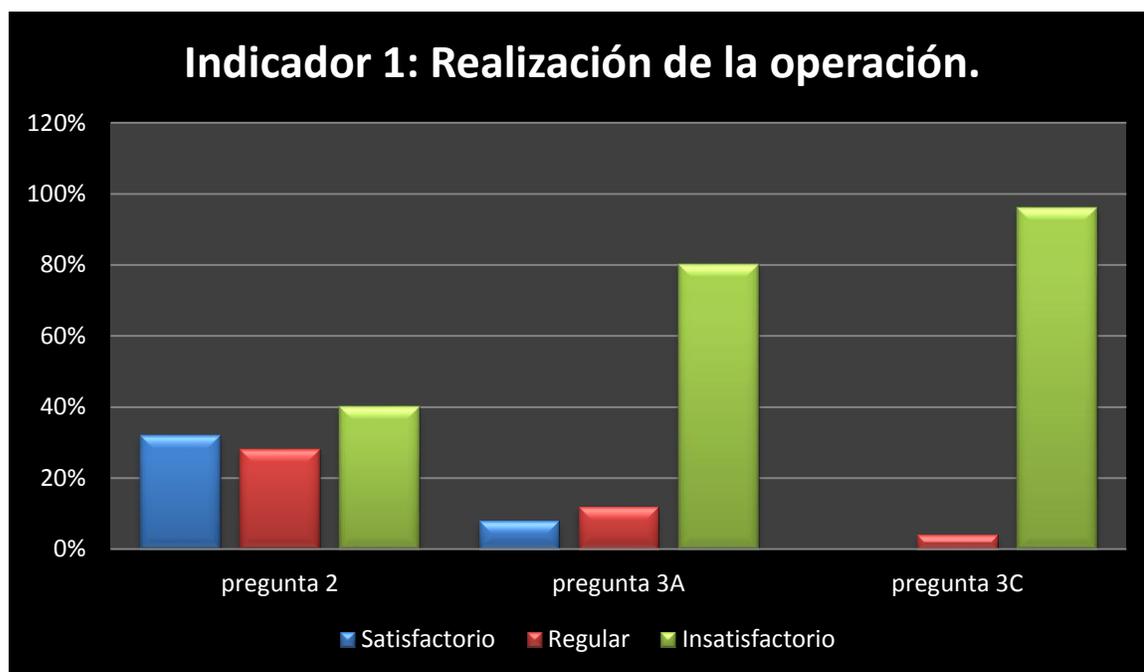
Indicador	Preguntas
Realizar operación	2 – 3A – 3B
Comprobar resultado	
Narrar respuesta	

De acuerdo a las características de las preguntas y lo que se quiere medir, la valoración otorgada a cada pregunta es satisfactorio para las respuestas que cumplan clara y correctamente con los 3 indicadores, regular para las respuestas que cumplan con 1 o 2 indicadores e insatisfactorio para las respuestas que no cumplan con los indicadores, o en su defecto, no se realice respuesta. (Pre prueba, anexo 1)

4.1.1.1 Análisis de la información, indicador 1: Realización de la operación.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2, 3A y 3C.



En el gráfico anterior fue analizado primeramente el nivel insatisfactorio de los estudiantes, donde se puede observar que el mayor porcentaje de estudiantes que obtuvo este nivel se encuentra en la pregunta 3C con un 96% de insatisfacción, en la pregunta 3A un 80% de insatisfacción y en la pregunta 2 un 40 % de insatisfacción. Analizando los resultados se puede observar que en promedio un 72% de los estudiantes se encuentran en un nivel de resolución arbitrario que se caracteriza por no hacer nada, decir que no sabe o no puede. (Imagen, anexo 2)

En segundo lugar se analiza el nivel regular de los estudiantes, donde se encuentran en mayor porcentaje en la pregunta 2 con un 28%, 3 A con un 12% y en la pregunta 3C un 4%, según los resultados un promedio de 14,6% de los estudiantes se encuentran en el nivel de resolución pictórico simbólico y simbólico con fallas en la convencionalidad, el primer nivel se caracteriza por el intento de abandonar la representación pictórica como procedimiento para resolver

problemas pero careciendo de consolidación y dominio para emplear las operaciones convencionales en el contexto de problemas; por lo que tiene que acompañarlos basados en el dibujo que dan sentido y seguridad en el proceso de resolución de problemas, el segundo se caracteriza por saber para qué sirven las operaciones y cuando emplear una de ellas, sin embargo no garantiza la resolución del problema correctamente o con la operación más eficaz. (Imagen, anexo 3)

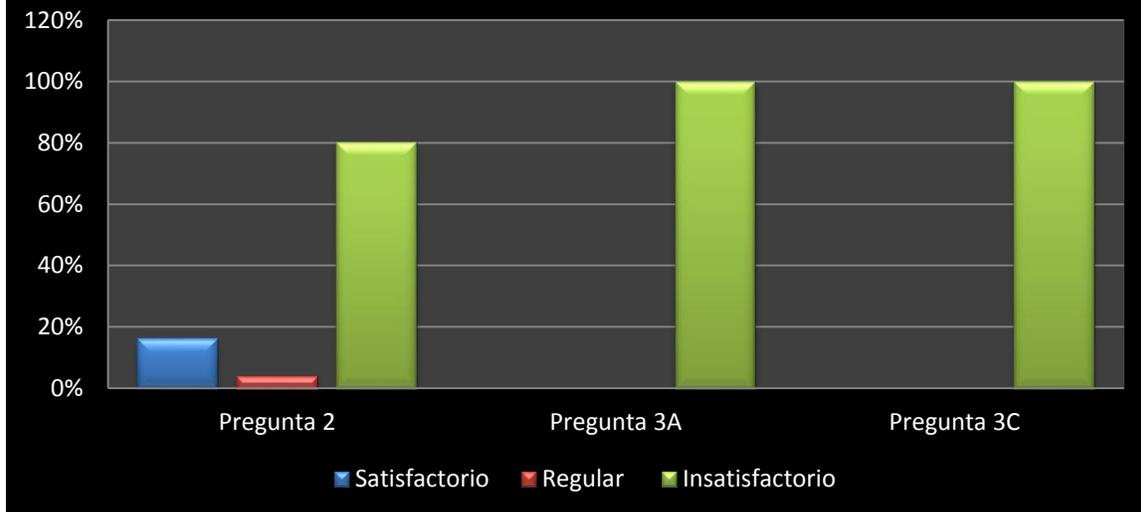
En tercer lugar se analiza el nivel satisfactorio logrado por los estudiantes lo cual se presenta en mayor porcentaje en la pregunta 2 con un 32% de satisfacción, en la pregunta 3A con un 8 % y en la pregunta 3C un 0%, a partir de los resultados obtenidos un promedio de 13,3 % de los estudiantes se encuentran en un nivel de resolución simbólico convencional que se caracteriza por un grado de abstracción y representación mental superior que le permite llegar al resultado correcto aplicando los procedimientos más complejos de multiplicación , división y tratamiento de información, trabajando con solo una operación a la vez, esto último evidenciado en la baja respuesta en preguntas con más de una operación como fueron la pregunta 3A y 3C respectivamente.

4.1.1.2 Análisis de la información, indicador 2: Comprobación del resultado del problema matemático.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2, 3A y 3C.

Indicador 2: Comprobación del resultado del problema matemático.

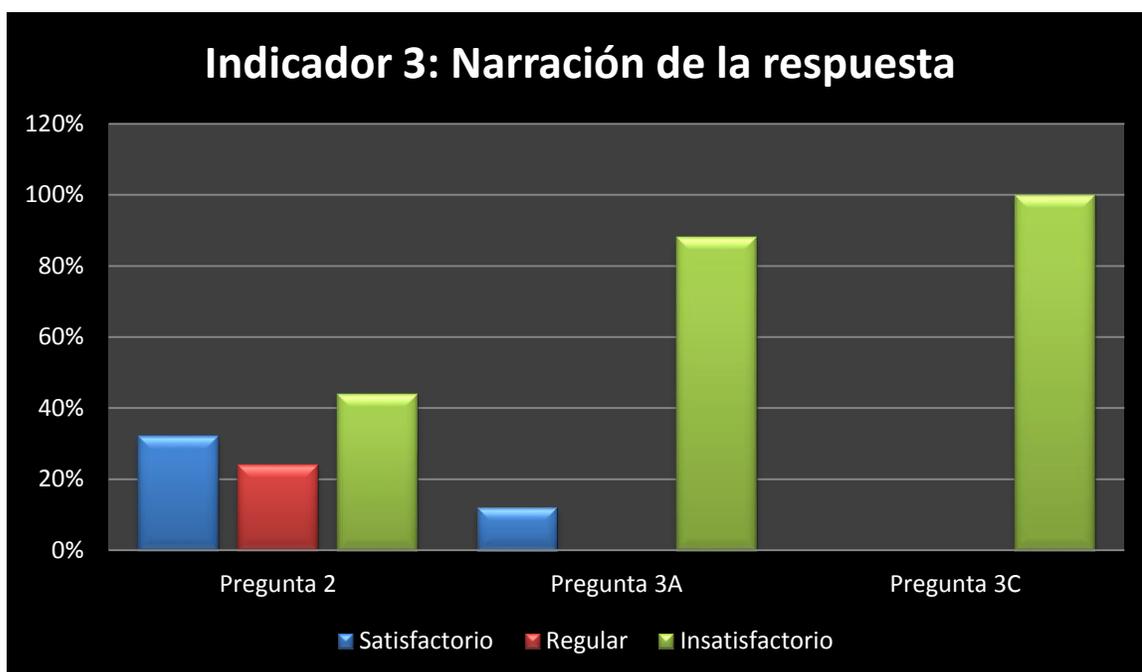


El gráfico anterior muestra que en la pregunta 2 menos del 20% de los estudiantes obtuvo un nivel satisfactorio logrando comprobar el resultado obtenido, sin embargo en las otras 2 preguntas el nivel de insatisfacción fue al 100%, debido a que no lograron el resultado correcto del problema o en su defecto, no lo resolvieron, tal como se muestra en el gráfico anterior.

4.1.1.3 Análisis de la información, indicador 3: Narración de la respuesta.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2, 3A y 3C.



El gráfico muestra que en la pregunta 2 a pesar de que los estudiantes no alcanzaron a lo menos el 50% de satisfacción en la narración de su respuesta, aun así existió una cierta cantidad de ellos que sí lo hicieron, en relación a la pregunta 3A y posteriormente la 3C que claramente no tuvieron una narración de su resultado, ya que no fueron capaces de obtenerlo tal como se explica en gráficos anteriores.

4.1.2 Análisis de resultados en nivel de pensamiento crítico.

Para medir el nivel de pensamiento crítico el instrumento consta de dos preguntas relacionadas a la variable. A continuación se presenta una tabla de especificación de cada pregunta en relación al indicador que se evalúa.

Indicador	Preguntas
Discriminar elementos	1
Proponer actividades	3B
Justificar la respuesta	1 – 3B

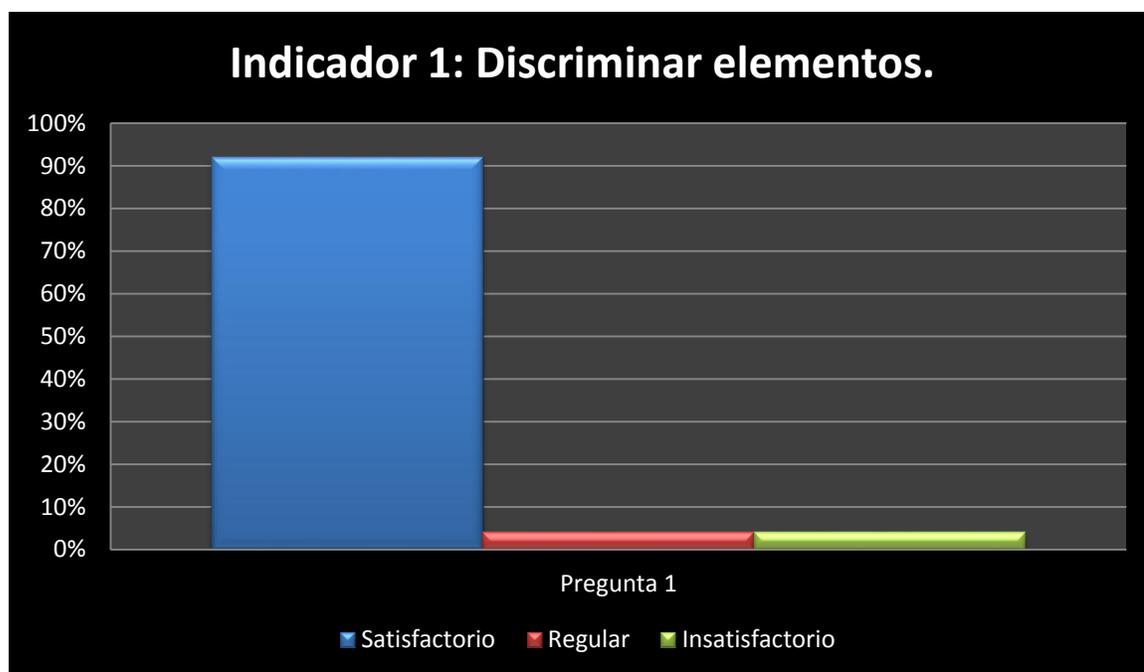
De acuerdo a las características de las preguntas y lo que se quiere medir, la valoración otorgada a cada pregunta es satisfactorio para las respuestas que cumplan clara y correctamente con los 3

indicadores, regular para las respuestas que cumplan con 1 o 2 indicadores e insatisfactorio para las respuestas que no cumplan con los indicadores, o en su defecto, no se realice respuesta.

4.1.2.1 Análisis de la información, indicador 1: Discriminar elementos.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 1.

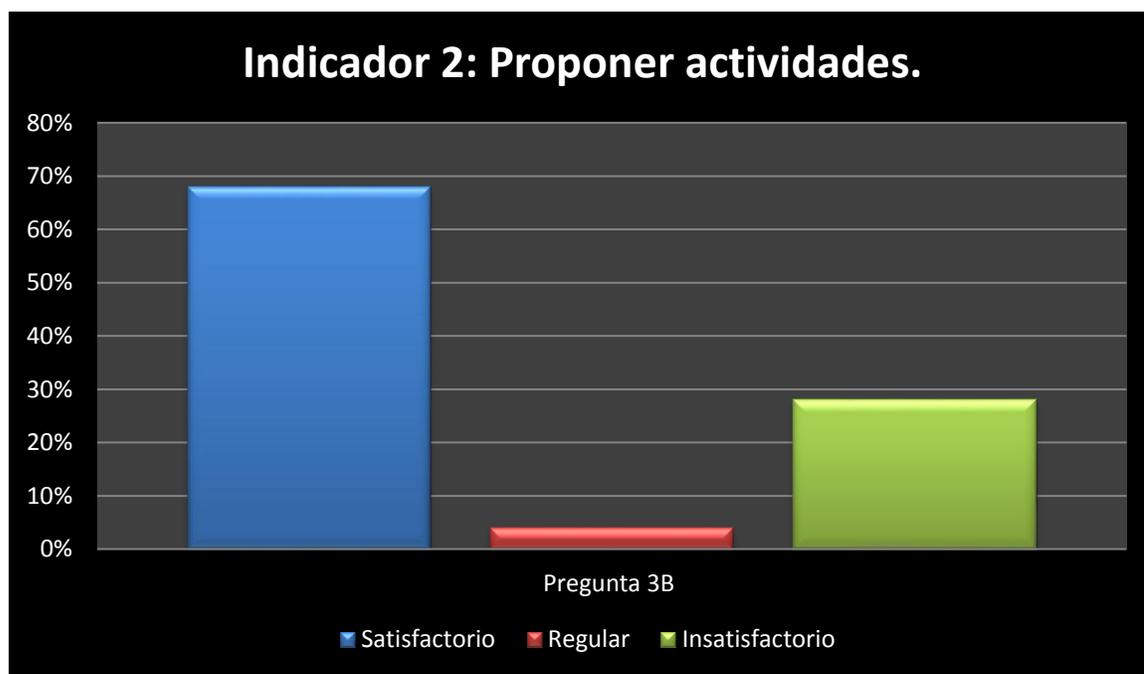


De acuerdo al gráfico anterior se puede apreciar que el 92% de los estudiantes logran discriminar elementos de un listado y así llegar a un nivel de pensamiento literal, en relación al resto de los estudiantes de los cuales el 8% obtuvo un resultado regular o insatisfactorio, ya que no logra discriminar los elementos de acuerdo a lo solicitado en el enunciado.

4.1.2.2 Análisis de la información, indicador 2: Proponer actividades.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 3B.



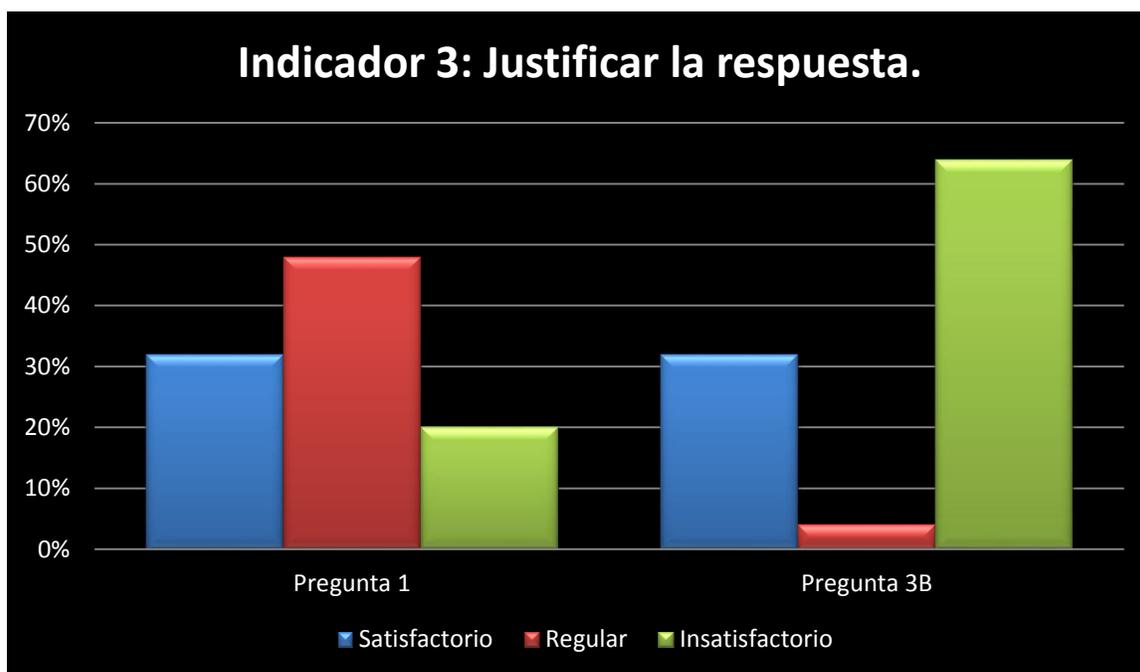
El gráfico anterior muestra que en esta pregunta el 68% de los estudiantes del 5° año básico, posee un nivel de pensamiento inferencial, sin embargo el 4% está en un nivel regular y el 28% restante posee un nivel insatisfactorio de ello.

Lo anterior quiere decir que los estudiantes en su mayoría logran proponer a lo menos una actividad, sin embargo casi un tercio de los alumnos no comprenden el enunciado y posteriormente no son capaces de proponer alguna actividad aun cuando posee datos duros y pertinentes en el enunciado para responder a la pregunta,

4.1.2.3 Análisis de la información, indicador 3: Justificar la respuesta.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 1, 3B.



En el gráfico anterior se muestra la comparación que se realizó de un mismo indicador en dos preguntas diferentes, en el que se evidencia que en la pregunta 1 y 3B el promedio de estudiantes que posee un nivel crítico es del 32%, ya que logran justificar la selección realizada por ellos mismos.

Cabe destacar que en la pregunta 3B los estudiantes superaron el 50% de insatisfacción debido a que no justificaron su selección, ya que principalmente no mencionaron propuestas de actividad, además del nivel de desconcentración notorio que se pudo observar en ellos.

4.2 Fundamentación teórica.

Tras la revisión de los resultados obtenidos se puede concluir que los estudiantes en el ámbito de resolución de problemas se encuentran en el nivel arbitrario, en el que los estudiantes se encuentran desmotivados hacia la asignatura, presentan carencia de un vocabulario técnico matemático y una baja dominación de operaciones básicas matemáticas lo que repercute negativamente en la resolución de los problemas, así como en la comprobación de los resultados.

Por otra parte en la variable de pensamiento crítico, los estudiantes se encuentran en un nivel inferencial bajo, ya que solo lograron proponer ideas, sin embargo lograron superar en más del 90% el nivel más básico del pensamiento crítico que en este caso es el nivel literal.

Por lo tanto, la estrategia propuesta por el grupo de investigación abarcará seis pasos de un plan de acción para generar una correcta solución de problemas matemáticos, enfocándose principalmente en la motivación, el vocabulario mínimo matemático y la operatoria básica del mismo en los estudiantes. Además el plan de acción fortalecerá el nivel inferencial del pensamiento crítico de los estudiantes mediante preguntas dirigidas, logrando que los alumnos sean capaces de argumentar su respuesta, de manera que respondan completamente a la pregunta.

El plan de acción propuesto por el grupo de investigación para desarrollar el pensamiento crítico en la resolución de problemas consta de 6 pasos, los que se describen en los párrafos siguientes: (Anexo 4)

Motivación de los estudiante frente a la resolución de problemas; este paso está relacionado con el elemento emocional que hace referencia Schoenfeld en su postulado. Dicho paso no se le enseña como tal a los estudiantes, sino que se genera por parte del profesor, relacionando los problemas con la vida cotidiana, ir nivelando la complejidad de los problemas para generar desafíos alcanzables para los estudiantes, además de integrarlos a ellos en las posibles soluciones que puede tener un problema a través de preguntas dirigidas y dudas que ellos mismos expresen.

Comprensión del problema; si bien para Polya este es el primer paso a ejecutar, para nosotros será el segundo paso. El paso consiste en identificar lo que se desea solucionar o se quiere responder, para dar paso al análisis y determinar los datos relevantes e irrelevantes que serán necesarios para resolver el problema, dichos datos pueden ser de carácter numérico como también de vocabulario básico técnico que entrega pistas de lo que se desea resolver.

Concebir un plan; en este punto los estudiantes ya han identificado la pregunta o situación que se desea resolver, han clasificado los datos relevantes y han inferido la operación que realizarán para dar solución al problema. Además deciden la forma de desarrollar la operación, mediante el método pictórico, simbólico o concreto.

Ejecutar el plan; los estudiantes llevan a cabo la estrategia decidida en la etapa anterior, realizando las operaciones correspondientes de acuerdo al método seleccionado para llegar a un resultado del problema.

Comprobar el resultado; los estudiantes comprueban el resultado obtenido realizando la operación inversa (que realizaron en su plan) u otra forma que ellos consideren necesaria para fortalecer la seguridad de sus respuestas.

Narración de la respuesta; En la etapa final, los estudiantes dan respuesta extensa y completa a la pregunta o situación resuelta, justificando sus resultados mediante ella. (Guía de trabajo, anexo 5)

4.2.2 Planificación de clases realizadas a los estudiantes de quinto año básico del Colegio Santa Catalina de San Miguel para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y resolución de problemas.

ASIGNATURA	Matemáticas	NIVEL	5° básico		
UNIDAD DIDÁCTICA	Unidad 1		HORAS	2 horas pedagógicas	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	HABILIDADES	ACTITUD (ES)
<p>OA 6: Resolver problemas rutinarios y no rutinarios que involucren las cuatro operaciones y combinaciones de ellas.</p> <p><u>Objetivo de la clase:</u> Relacionan el problema matemático con problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>(Resolver problemas) Reconocer e identificar los datos esenciales de un problema matemático.</p> <p>(Argumentar y comunicar) Formular preguntas y posibles respuestas frente a suposiciones y reglas matemáticas.</p>	<p>Manifiestar curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas.</p>

CONOCIMIENTOS PREVIOS
Representar y describir números de hasta 5 cifras › Comparar y ordenar números de hasta 5 cifras › Estimar productos de 3 dígitos por 2 dígitos y cocientes de hasta 4 dígitos por 1 dígito › Resolver problemas, aplicando las cuatro propiedades en el ámbito numérico hasta 100 000.
CONTENIDOS
Resolver problemas cotidianos relacionados a su contexto.

4.2.2.1 Clase 1: Comprensión del problema

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p><u>Inicio:</u> Escuchan un problema que presenta el docente y a partir de él responden preguntas sobre el problema cómo: ¿Qué entendieron del problema que les expliqué? ¿Qué datos nos puede servir para resolverlo? ¿Han escuchado un problema similar? ¿Cuál? ¿Cómo lo resolvieron?</p> <p><u>Desarrollo:</u> Cada estudiante recibe en una guía el ejercicio expuesto por el docente y realizan la resolución del problema según sus conocimientos.</p> <p><u>Cierre:</u> Junto con el docente resuelven el ejercicio resolviendo ejemplificando cómo: ¿Cuál es la solución del problema? ¿Cuál era la pregunta que resolvieron? ¿Qué datos nos sirvieron para resolverlo? ¿Cuáles preguntas nos surgió este problema?</p>	Proyector ppt Pizarra Plumón Guía de ejercicio	Identifican los datos y la pregunta de un problema para poder resolverlo. Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos. Justifican sus respuestas.

4.2.2.2 Clase 2: Comprensión del problema.

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p>Inicio Se plantea un problema con falta de datos los estudiantes se dan cuenta de esto y contestan ¿Qué creen que le faltaría al problema? Y ¿por qué? Se corrige el error incorporando el dato que falta.</p> <p>Desarrollo: Se les entrega a cada uno una guía del ejercicio corregido, lo resuelven incorporando en un cuadro la pregunta a resolver y la los datos relevantes que le servirán para resolver el problema. Resuelven el problema según ellos estiman conveniente.</p> <p>Cierre: Mencionan el resultado del problema y explican que pasos tuvieron que realizar para poder solucionarlo y llegar a la respuesta. ¿Cuál es la solución del problema? ¿Cuál era la pregunta que resolvieron? ¿Qué datos nos sirvieron para resolverlo?</p>	<p>Power point</p> <p>Guías con problemas matemáticos</p> <p>Lápiz</p> <p>Goma</p> <p>Pizarra</p> <p>Plumón</p> <p>desacatadores</p>	<p>Identifican los datos y la pregunta del problema que le servirán para resolverlo.</p> <p>Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos.</p> <p>Justifican sus respuestas.</p>

4.2.2.3 Clase 3: Concebir un plan.

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p>Inicio: A partir de sus conocimientos y lo que requieren para solucionar un problema planteado. Extraen datos que necesitan del enunciado para resolver el problema.</p>	<p>Presentación power point</p> <p>Guía de ejercicios</p> <p>Lápiz mina</p> <p>Goma de borrar</p>	<p>Explica la forma de cómo realizará el problema.</p> <p>Realiza el plan de acción para resolver el problema matemático.</p>

<p>Desarrollo: Determinan que operación realizarán y lo que harán para resolverlo. Y lo escriben y comentan con sus compañeros en grupos de 5 a 6 estudiantes.</p> <p>Cierre: Responden ¿Qué operación ocuparán? ¿Por qué lo resolverían de esa manera? Se les da tiempo para que piensen junto con sus compañeros ¿Cuál sería la operación más apropiada para resolverlo? Resuelven el problema según la operación que creen necesaria. Exponen el resultado, explican lo que hicieron y se les plantea una pregunta: ¿Cuál es el resultado del problema?</p>		<p>Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos.</p> <p>Justifican sus respuestas.</p>
--	--	---

4.2.2.4 Clase 4: Ejecutar el plan.

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p>Inicio: A partir de un problema contestan que partes del enunciado nos podría servir para resolverlo y obteniendo estos datos ¿Cómo lo podrían resolver? y ¿Por qué?</p> <p>Desarrollo: Se les entrega una hoja para que lo resuelvan de la manera que estiman conveniente. Posteriormente se juntan formando grupos de 5 a 6 personas, revisan y comparan sus resultados con sus compañeros. Explican de qué manera</p>	<p>Problemas matemáticos Lápiz mina Goma Pizarra Plumón</p>	<p>Explica la forma de cómo realizará el problema.</p> <p>Realiza el plan de acción para resolver el problema matemático.</p> <p>Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos.</p> <p>Justifican sus respuestas.</p> <p>Buscan una estrategia para resolver el problema.</p>

<p>resolvieron el problema y con un plumón lo realizan en la pizarra, explican que hicieron, que operación utilizaron y como llegaron al resultado se les pregunta si ¿Conocen alguna otra forma para resolver el problema? Y la espongan y expliquen Mostrando las diferentes maneras de cómo resolver un problema les pregunta.</p> <p>Cierre: ¿Cómo lo resolvieron? ¿Por qué lo resolvieron de esa manera?</p> <p>Explican ¿Cuál sería la más conveniente para realizar y que operación?</p> <p>Comprenden que existen diferentes formas de realizar un problema pero lo esencial es realizar la operación aritmética más compleja porque así se refuerzan los aprendizajes.</p>		
--	--	--

4.2.2.5 Clase 5: Comprobar resultado.

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p>Inicio: Se les otorga tiempo para leer el problema destacar e identificar los datos que les servirá para resolverlo. Escogen que operación ocuparán para resolver el problema y explican el porqué de esa decisión.</p> <p>Desarrollo: Realizan la operación, obteniendo el resultado se les plantean preguntas como: ¿Estás seguro que ese resultado es correcto? ¿Por qué? ¿Conoces alguna manera de comprobar tu</p>	<p>Guía de ejercicio Pizarra Plumón</p>	<p>Explica la forma de cómo realizará el problema.</p> <p>Realiza el plan de acción para resolver el problema matemático.</p> <p>Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos.</p> <p>Justifican sus respuestas.</p> <p>Buscan una estrategia para resolver el problema.</p>

<p>resultado? ¿Cómo lo harías? Demuéstrame que pueden notar de lo que hizo su compañero aquí notan y comprueban que El resultado se puede comprobar realizando la operación inversa o con la operación que consideran más necesaria para comprobar su respuesta. Cierre: Con el resultado comprobado se le da respuesta a la pregunta, mencionando y respondiendo ¿De qué se habla en el problema planteado? Responden con ejemplos.</p>		
--	--	--

4.2.2.6 Clase 6: Narración de la respuesta.

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN O LOGROS
<p>Inicio: Resuelven un problema aplicando lo aprendido en clases con dos ejercicios de resolución de problemas. Desarrollo: Con las guías que ellos habían realizado en las clases anteriores se les da tiempo para corregir sus errores u operación para llegar a la solución del problema. Y se les pregunta ¿se les da solución al problema? ¿De qué manera? ¿Cómo darían respuesta a la pregunta del problema? Cierre: Mencionan la respuesta más adecuada comprendiendo de qué habla el problema. Escriben el resultado con la narración de su respuesta en sus guías.</p>	<p>Guías de Problema matemático Lápiz mina Goma Pizarra Plumón Pizarra Plumón</p>	<p>Narran sus respuestas fundamentando. Justifican sus respuestas. Resuelven el problema a partir de sus propios conocimientos. Justifican sus respuestas.</p>

4.3 Análisis de los resultados del instrumento de salida, después del periodo de aplicación de las acciones.

En esta fase se realiza una evaluación luego de enseñar la estrategia a los estudiantes y así obtener una visión del manejo de las variables en investigación. Este proceso se denomina post prueba y es una de las últimas etapas que debe cumplir un pre experimento. Es considerada la evaluación de salida de la investigación por que brinda una amplia visión sobre la internalización de la estrategia en los estudiantes, es decir, si pueden aplicar los 6 pasos propuestos para desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

4.3.1 Análisis de resultados de la Variable 1: Nivel de resolución de problemas, instrumento de salida.

Para medir el nivel de resolución de problema el instrumento consta de dos preguntas relacionadas directamente con la variable. A continuación se presenta una tabla de especificación de cada pregunta en relación al indicador que se evalúa.

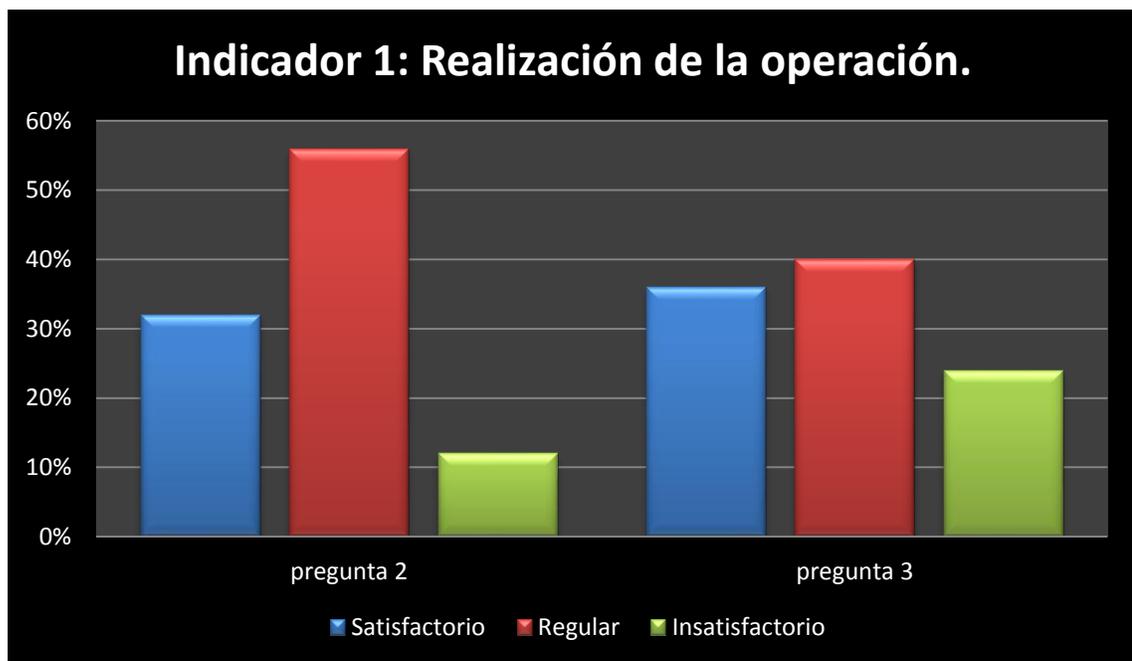
Indicador	Preguntas
Realizar operación	2 y 3
Comprobar resultado	
Narrar respuesta	

De acuerdo a las características de las preguntas y lo que se quiere medir, la valoración otorgada a cada pregunta es satisfactorio para las respuestas que cumplan clara y correctamente con los 3 indicadores, regular para las respuestas que cumplan con 1 o 2 indicadores e insatisfactorio para las respuestas que no cumplan con los indicadores, o en su defecto, no se realice respuesta. (Post prueba, anexo 6)

4.3.1.1 Análisis de la información, indicador 1: Realización de la operación.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas, al igual que en el instrumento de entrada.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2 y 3.



El gráfico al igual que el realizado en la pre-prueba analiza primeramente los resultados en el nivel satisfactorio, donde se observa un aumento de estudiantes que logran este nivel llegando de 13,3% en promedio en la pre-prueba a un 34% en la post-prueba en el nivel satisfactorio, los estudiantes en este nivel al igual que en la pre-prueba se encuentran en un nivel de resolución simbólico convencional que se caracteriza por un grado de abstracción y representación mental superior que le permite llegar al resultado correcto aplicando los procedimientos más complejos de multiplicación, división y tratamiento de información, trabajando con solo una operación a la vez.

En segundo lugar se analiza el nivel regular de los estudiantes, donde se observa un aumento que va de un 14,6% en promedio de la pre-prueba a un 48% en promedio en la post-prueba, al igual que en la pre-prueba los estudiantes se encuentran en el nivel de resolución pictórico simbólico y

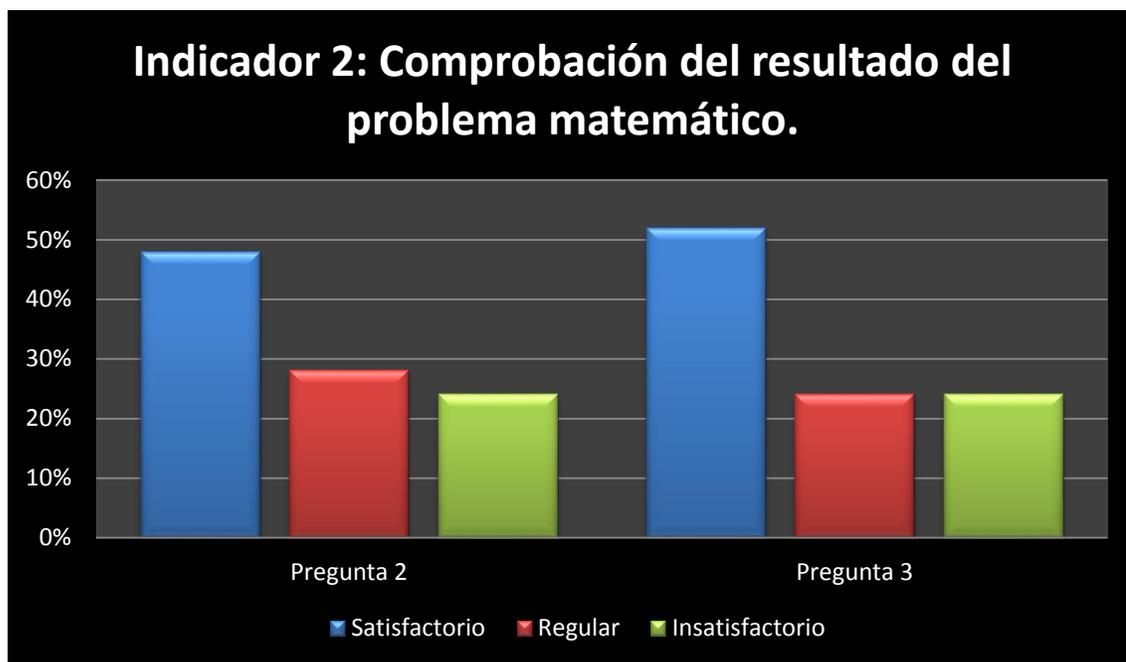
simbólico con fallas en la convencionalidad, el primer nivel se caracteriza por el intento de abandonar la representación pictórica como procedimiento para resolver problemas pero careciendo de consolidación y dominio para emplear las operaciones convencionales en el contexto de problemas; por lo que tiene que acompañarlos basados en el dibujo que dan sentido y seguridad en el proceso de resolución de problemas, el segundo se caracteriza por saber para qué sirven las operaciones y cuando emplear una de ellas, sin embargo no garantiza la resolución del problema correctamente o con la operación más eficaz.

En tercer y último lugar se analizan los resultados de los estudiantes que se encontraron en un nivel insatisfactorio, en este nivel obviamente tras revisar los gráficos anteriores podemos observar que hubo una baja, llegando de un promedio de 72% en la pre-prueba a tan solo un promedio de 18% en este nivel, a pesar que aún quedaron estudiantes en este nivel no se observan estudiantes que no hagan nada o que digan que no saben, más bien tratan de solucionar los problemas pero realizan operaciones al azar.

4.3.1.2 Análisis de la información, indicador 2: Comprobación del resultado del problema matemático.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2 y 3.



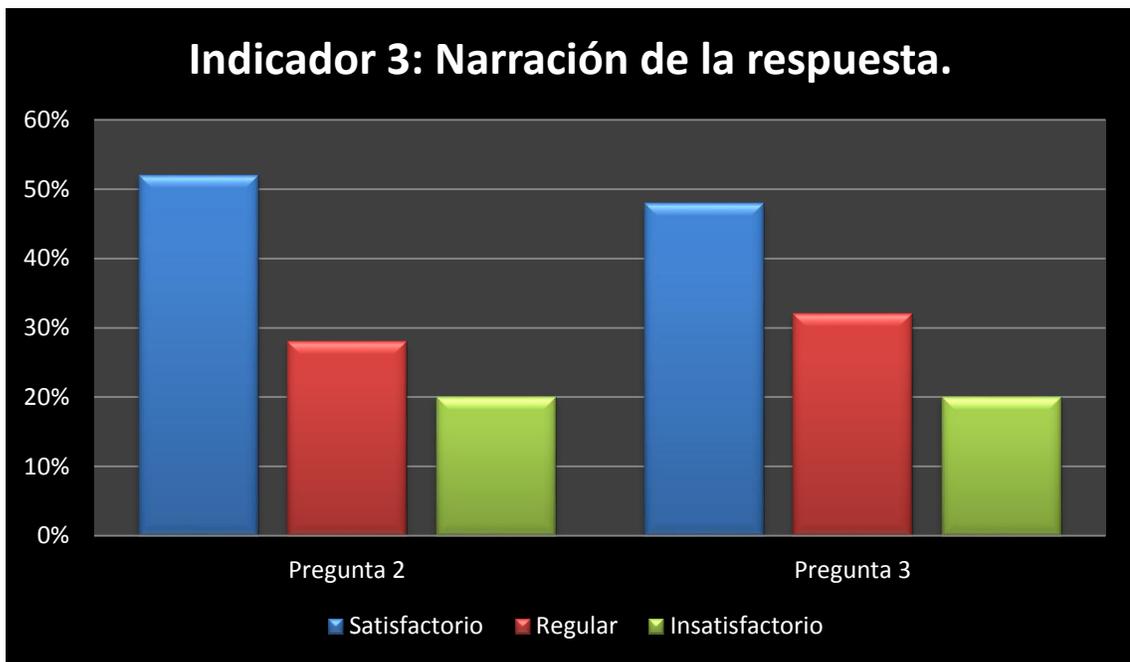
El gráfico anterior realiza una comparación en dos preguntas de la variable en la que se da cuenta que en el indicador a evaluar alrededor del 80% los estudiantes realizaron la comprobación de sus resultados de manera pictórica o simbólica, a diferencia de la pre prueba que tan solo hubo una media del 5% que obtuvo un nivel satisfactorio en el indicador.

Sin embargo, aproximadamente el 20% de los alumnos no logran desarrollar la comprobación de sus resultados de alguna u otra manera, debido a que también existe un porcentaje cercano que derechamente no realizó la operación o desarrollo del problema matemático presentado.

4.3.1.3 Análisis de la información, indicador 3: Narración de la respuesta.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 2 y 3.



Al comparar los resultados de estas dos preguntas el 50% de los estudiantes pudieron narrar sus respuestas de manera completa, es decir respondieron a la pregunta y mencionaron de qué habla el problema. El 30% de los estudiantes solo respondieron a la pregunta o mencionando que habla el problema y el 20% de los estudiantes no realizaron la operación.

Se puede concluir que el 80% de los estudiantes resolvieron el problema obteniendo un resultado y dando respuesta a la pregunta.

En comparación con los resultados de la pre prueba se puede analizar que los estudiantes que lograron narrar sus respuestas aumentaron de 15% a un 50% en el nivel satisfactorio y de un 8% a un 30% lograron un nivel regular. (Imagen, anexo 7)

4.3.2 Análisis de resultados de la Variable 2: Nivel de desarrollo de pensamiento crítico, instrumento de salida.

Para medir el nivel de pensamiento crítico, el instrumento de salida consta de una pregunta relacionada con la variable y a su vez ésta tiene dos sub preguntas que miden los indicadores de la variable. A continuación se presenta una tabla de especificación de cada pregunta en relación al indicador que se evalúa.

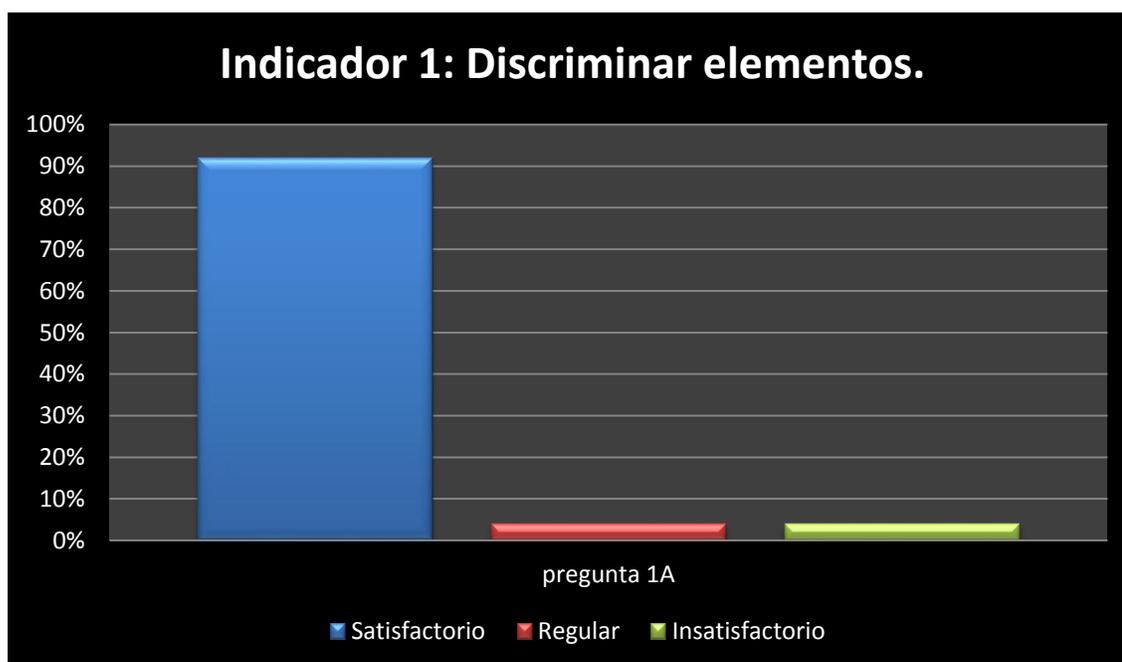
Indicador	Preguntas
Discriminar elementos	1 ^a
Proponer actividades	1B
Justificar la respuesta	1A – 1B

De acuerdo a las características de las preguntas y lo que se quiere medir, la valoración otorgada a cada pregunta es satisfactorio para las respuestas que cumplan clara y correctamente con los 3 indicadores, regular para las respuestas que cumplan con 1 o 2 indicadores e insatisfactorio para las respuestas que no cumplan con los indicadores, o en su defecto, no se realice respuesta.

4.3.2.1 Análisis de la información, indicador 1: Discriminar elementos.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 1A.

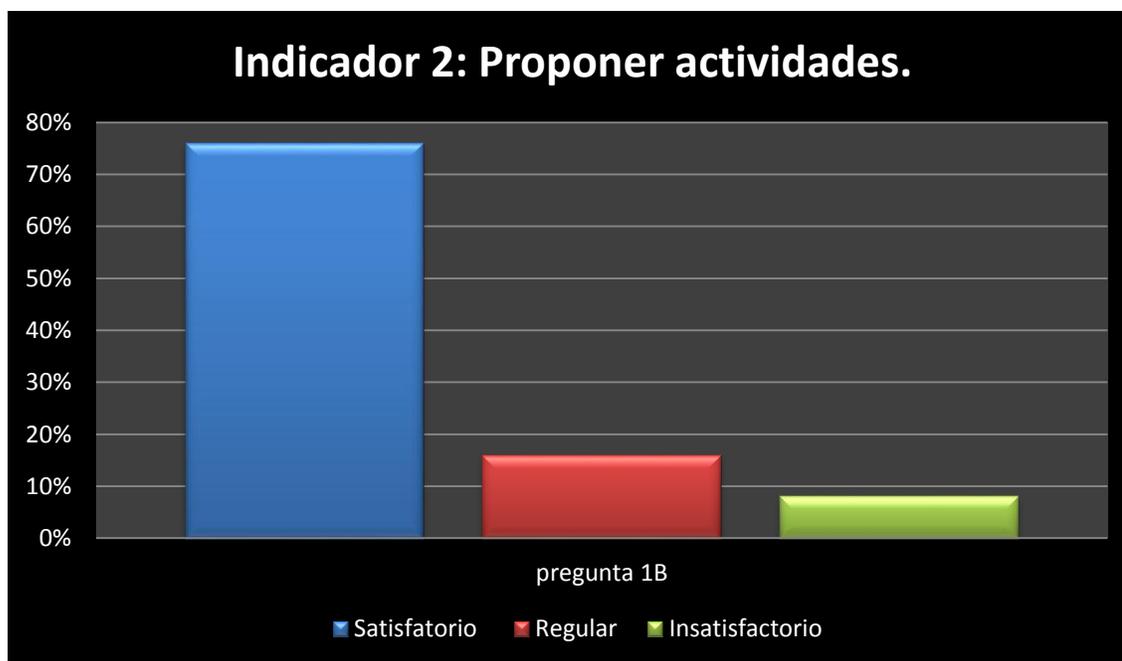


Según los resultados obtenidos en la post-prueba los estudiantes han mantenido el porcentaje en todos los niveles de logro en comparación a la pre-prueba, cabe destacar que haciendo un análisis de los instrumentos se pudo observar que los estudiantes que no lograron un rendimiento satisfactorio no eran los mismos que en la pre-prueba, esto hace suponer que los estudiantes que en esta instancia no lograron el nivel satisfactorio sí son capaces de responder adecuadamente, pero alguna condición externa no medible hizo que no lo hicieran, con estos resultados se confirma que los estudiantes son capaces de solucionar problemas de nivel de pensamiento literal, algo que ya habían logrado en la pre-prueba.

4.3.2.2 Análisis de la información, indicador 2: Proponer actividades.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 1B.



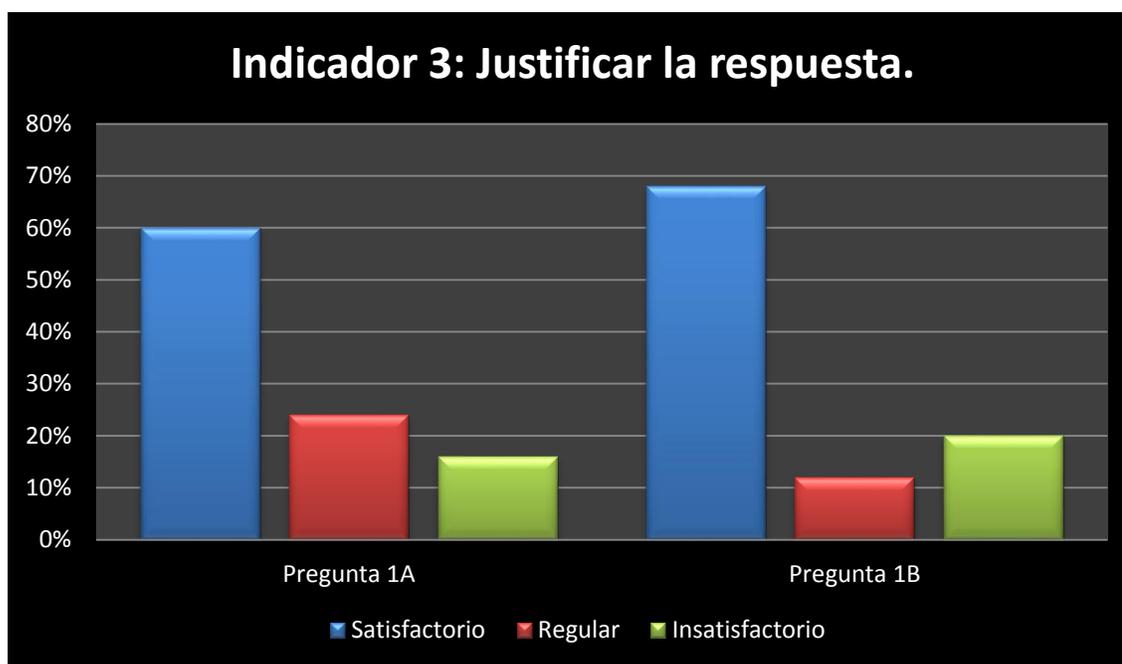
El gráfico anterior muestra un aumento en los niveles de desempeño de los estudiantes en comparación a los resultados obtenidos en la pre-prueba, quedando de manifiesto al aumentar un 8% el nivel satisfactorio y un 12% el nivel regular, esto obviamente produjo una baja en el nivel

insatisfactorio de un 20% quedando como resultado tan solo un 8% de los estudiantes en un nivel insatisfactorio, lo que significa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel de pensamiento inferencial, pudiendo proponer artículos según su conocimiento y experiencias personales.

4.1.2.3 Análisis de la información, indicador 3: Justificar la respuesta.

A las preguntas que respectan a éste indicador, se le valoró con 2 puntos a las respuestas correctas, 1 punto a las respuestas que tuvieran un cierto nivel de certeza y 0 puntos a las respuestas erróneas o no contestadas.

A continuación se presenta el gráfico con la información obtenida de los resultados de la evaluación realizada al grupo de investigación en la pregunta 1A y 1B.



El gráfico anterior muestra el resultado obtenido por los estudiantes en la variable de justificación, en la pregunta 1A se observa que el 88% de los estudiantes se encuentra en el nivel regular o satisfactorio, donde debían solo justificar la elección de los elementos que ellos consideraban pertinentes desde una lista ya establecida, un resultado similar al obtenido en la pre-prueba, donde su nivel entre regular y satisfactorio fue de 80%, cabe destacar que se observa un aumento en los estudiantes que logran un nivel satisfactorio, puesto que en la pre-prueba solo era un 32% y ahora es un 48% estableciendo un aumento del 16% en este nivel de logro.

El gráfico en la pregunta 1B mide el nivel de logro en la variable ya mencionada, donde los estudiantes deben justificar los elementos que ellos mismos han propuesto para dar respuesta a la pregunta o situación a resolver, en este sentido se logra observar un aumento sustancial en comparación con la pre-prueba, donde los niveles de insatisfacción llegaban al 74% y donde se puede observar que ahora solo corresponden al 12%, esto principalmente porque en la pre-prueba los estudiantes no fueron capaces de proponer acciones para solucionar el problema, algo que no ocurrió en la post-prueba donde los estudiantes en un porcentaje del 92% lograron proponer acciones para responder a la pregunta planteada de manera satisfactoria o regular, algo que influyó positivamente en sus justificaciones. (Imagen, anexo 8)

CONCLUSIONES.

El desarrollo de la investigación sobre la estrategia didáctica de resolución de problemas matemáticos para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico, se llevó a cabo en estudiantes del curso quinto básico de la Escuela Santa Catalina, de la comuna de San Miguel.

Con los resultados obtenidos de la pre prueba se pudo analizar que los estudiantes en la variable de resolución de problemas, evaluando indicadores sobre la relación a la realización de la operación, comprobación del resultado del problema matemático y narración de la respuesta, se pudo analizar que los estudiantes se encuentran en un nivel de resolución de problemas arbitrario con desmotivación por la asignatura y en relación a su metodología operacional se encuentran en un nivel simbólico pictórico con fallas en la convencionalidad, observándose errores en las operaciones aritméticas y falta de comprensión en los problemas planteados.

En la variable del pensamiento crítico evaluando indicadores como discriminar elementos, proponer actividades y justificar su respuesta los estudiantes se encuentran en un nivel del pensamiento inferencial básico.

A partir de estos resultados se buscó diseñar una estrategia que pudiera dar respuesta a las habilidades y capacidades que necesitan los estudiantes para enfrentarse a un problema y darle una solución satisfactoria. Por lo que se unió la estrategia de Schoenfeld, las etapas de comprensión del problema de Polya e incorporando la narración de la respuesta completa como propuesta del grupo de investigación. Además se busca también, fortalecer con preguntas desafiantes habilidades como discriminar, proponer y justificar que corresponden al pensamiento crítico que queremos fortalecer.

Se diseñó la estrategia en seis clases y en cada una de ellas se esperaba desarrollar un pensamiento más crítico en los estudiantes, comprendiendo el problema, llegar a la práctica y darle una solución más satisfactoria al problema presentado.

En comparación a la pre prueba se puede analizar que existe un resultado favorable en los estudiantes observándose mayormente un aumento en el desarrollo del pensamiento crítico fortaleciendo la comprensión del problema y la toma de decisiones para poder resolverlo, en el ámbito de resolución de problemas los estudiantes pudieron realizar la operación aritmética y

obtener un resultado pero con errores o una operación incompleta, imposibilitando u omitiendo en gran medida la comprobación del resultado.

Con esta investigación podemos concluir que se pudo fortalecer el pensamiento crítico necesario para que puedan comprender y dar solución a un problema, permaneciendo en su nivel de pensamiento inferencial, pero con mayor práctica y fundamentación.

Y en el ámbito de resolución de problemas mayor cantidad de estudiantes lograron estar en el nivel simbólico pictórico con fallas en la convencionalidad, pudiendo identificar qué operación realizar y llegar a la práctica aritmética pero con errores en su metodología y se analiza que los estudiantes requieren un mayor conocimiento y práctica sobre las operaciones básicas aritméticas no solo en la asignatura sino en el uso cotidiano.

En el ámbito de su desmotivación los estudiantes mejoraron su conducta arbitraria participando y resolviendo problemas, sin embargo aún existe una desmotivación por la asignatura, mayormente por la complejidad de sus operaciones aritméticas.

ANEXOS.

Anexo 1.-

Instrumento de investigación

Objetivo. Indagar el nivel de desarrollo de los estudiantes del 5to básico sobre la resolución de problema y pensamiento crítico.

Nombre:	
Fecha:	08 de Octubre de 2015

Instrucciones:

- Lea atentamente las instrucciones.
- Responda sólo con lápiz de MINA.
- Dispone de 45 minutos para responder.
- No se aceptan preguntas una vez comenzada la evaluación, a menos que sea sobre la redacción del enunciado.
- Responda en los espacios indicados.

Ítem de resolución de problemas.

Lea atentamente el enunciado de cada problema, piense bien cómo resolverlo y realícelo en los espacios otorgados.

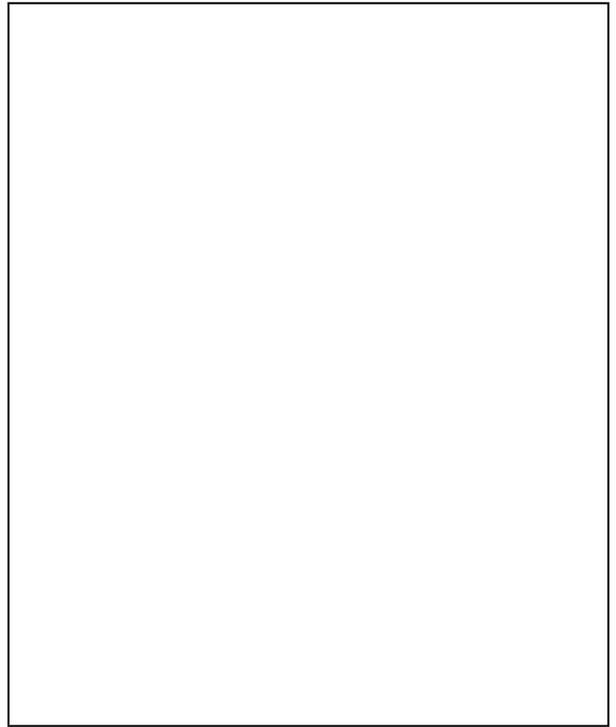
1.- Antes de incendiarse el avión, su grupo pudo salvar 13 artículos que aparecen en la siguiente tabla. Su tarea es clasificar 6 de estos 13 artículos según su importancia para la supervivencia, comenzando con “1” para el más importante, hasta “6” para el menos importante. Justifique su preferencia en el listado. (3 puntos)

Se puede suponer:

- Ud. es la persona a quien realmente le ocurrió el accidente.
- Los supervivientes gozan de buena salud y pueden resistir las emociones que enfrentan.
- El equipo ha decidido mantenerse unido.
- Todos los artículos están en buenas condiciones.

Artículos

- Linterna del tamaño de 4 pilas
- Navaja plegable
- Mapa del sector aéreo de la zona
- Impermeable de plástico tamaño grande
- Brújula
- Botiquín de urgencia con gasas
- Paracaídas rojo y blanco
- Botella de tabletas de sal (1000 tabletas)
- Un litro de agua por persona
- Libro titulado “Animales Comestibles del Desierto”
- Unos anteojos de sol por persona
- Un abrigo por persona
- Un espejito de señora



2.- Chile es uno de los dos países del mundo que producen lapislázuli. Esta piedra se exporta generalmente en forma elaborada, como joyas o elementos de ornamentación. Un joyero logra hacer 32 collares de lapislázuli en una semana, los cuales empaca en cajas donde caben 4. ¿Cuántas cajas necesitará para empacar los 32 collares?



3.- Un curso quiere realizar un paseo para fin de año a la playa hacia Algarrobo por el fin de semana. Un compañero ofrece hospedaje, pero ellos deben juntar plata para sus pasajes y su alimentación. El costo del pasaje por alumno saldría 3.000 pesos y actualmente son 45 alumnos más el profesor jefe y tres apoderados que irán para ayudar voluntariamente. El fondo que tiene el curso reunido es de 49.000 pesos.

¿Cuánto dinero les falta para el viaje y todos puedan asistir?

¿Qué actividades podrían realizar para juntar dinero? ¿Por qué crees que esas actividades serían adecuadas?

¿Cuánto dinero debe poner cada persona que viaja para costear su pasaje?

Anexo 2.-

3.- Un curso quiere realizar un paseo para fin de año a la playa hacia Algarrobo por el fin de semana. Un compañero ofrece hospedaje pero ellos deben juntar plata para sus pasajes y su alimentación. El costo del pasaje por alumno saldría 3.000 pesos y actualmente son 45 alumnos más el profesor jefe y tres apoderados que irán para ayudar voluntariamente. El fondo que tiene el curso reunido es de \$49.000.

a) ¿Cuánto dinero les falta para el viaje y todos puedan asistir?

Estoy distraído 0/

b) ¿Qué actividades podrían realizar para juntar dinero? ¿Por qué crees que esas actividades serían adecuadas?

nose multiplicar 0/

c) ¿Cuánto dinero debe poner cada persona que viaja para costear su pasaje?

nose multiplicar 0/

Anexo 3.-

3.- Un curso quiere realizar un paseo para fin de año a la playa hacia Algarrobo por el fin de semana. Un compañero ofrece hospedaje pero ellos deben juntar plata para sus pasajes y su alimentación. El costo del pasaje por alumno saldría 3.000 pesos y actualmente son 45 alumnos más el profesor jefe y tres apoderados que irán para ayudar voluntariamente. El fondo que tiene el curso reunido es de \$49.000.

a) ¿Cuánto dinero les falta para el viaje y todos puedan asistir?

$\begin{array}{r} 3.000 \cdot 49 \\ 27000 \\ 20000 \\ \hline 47.000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17.000 \\ 349.000 \\ \hline 48000 \end{array}$	Faltan \$98.000	$\begin{array}{r} 2 \times 0 \times 2 \\ \sqrt{4} \\ 2 \end{array}$
--	--	-----------------	---

b) ¿Qué actividades podrían realizar para juntar dinero? ¿Por qué crees que esas actividades serían adecuadas?

Vender helado. Por que a fin de año hace calor y las personas quieren refrescarse

c) ¿Cuánto dinero debe poner cada persona que viaja para costear su pasaje?

\$3000 pesos

Anexo 4.-

Resolviendo Problemas



Salí en la mañana a tomar el autobús como de costumbre a las 7:30 pero, estuve esperando 30 minutos y el autobús no llegaba entonces, tomé la decisión de irme al colegio en bicicleta, si en autobús me demoro una hora en bicicleta me demoraría el doble. ¿A QUÉ HORA HABRÉ LLEGADO AL COLEGIO?

Preguntas

- ¿Qué entendieron del problema que les expliqué?
- ¿Han escuchado un problema similar? ¿Cuál?
- ¿Cómo lo resolvieron?

EN RELACIÓN AL PROBLEMA CONTADO:

- ¿Cuál era la pregunta?
- ¿Qué datos nos puede servir para resolverlo?
- ¿Cuál es el resultado del problema planteado?

CLASE 2:



- Tengo ahorrado en mi alcancía 4.000 pesos en monedas, para comprarme, alfajores de 250 pesos o galletas a 150 pesos. **¿Cuántas barras de chocolate me puedo comprar con el dinero ahorrado?**

Preguntas

¿CUÁL ES EL RESULTADO DEL PROBLEMA?
¿QUÉ CREEN QUE LE FALTARÍA AL PROBLEMA? ¿POR QUÉ?

AHORA CORREGIDO EL PROBLEMA.

TRATEN DE RESOLVERLO

¿Cuál era la pregunta que resolvieron?
¿Qué datos nos sirvieron para resolverlo?
¿Cuál es la solución del problema?

Clase 3:



A Sergio no le gusta leer pero, en el colegio les pidieron leer un libro llamado **“Las aventuras de Tom Swayer”** la profesora les dio como plazo 10 días para leer el libro al ritmo que ellos estimarán conveniente. ¿Qué podrá hacer Sergio para leer el libro de 150 páginas en el plazo que estimó la profesora?

Preguntas

¿Cuál era la pregunta del problema?
¿Qué datos nos pueden servir para resolver el problema?
¿Qué operación creen necesaria para resolver este problema?
¿Porqué lo resolverían de esa manera? Aplícalo
¿Cuál es el resultado?

Clase 4:



Un día invité a comer a unos amigos empanadas y bebidas en un local comercial cerca de mi casa. Si pagué con 8.000 pesos por todo y el costo de una empanada es de 600 pesos y de la bebida es de 400 pesos. ¿Cuántas bebidas y empanadas consumimos en total?

¿Cómo podrían resolver el problema? ¿Por qué?

Aplíqueno...

¿Cuál es la respuesta de este problema?

¿Habrá alguien que lo haya resuelto de otra manera?

¡DEMUESTRALO!

CLASE 5:



Un grupo de 25 estudiantes quiere hacer un pasco de 3 días. El cálculo diario por gastos de alimentación es de \$3.200 por persona. ¿Cuánto gastará el grupo en los 3 días?

RESUELVE A PARTIR DE LO APRENDIDO

¿CUÁL ES EL RESULTADO DEL PROBLEMA?

¿Están seguros de su resultado? ¿Por qué?

¿Conoces alguna manera de comprobar tu resultado?

¿cómo lo harías?

COMPRUEBALO Y DEMUESTRALO....

Anexo 5.-

Clase: 1

GUIA DE EJERCICIO

El profesor Miguel había salido en la mañana de su casa como de costumbre para tomar el autobús a las 7:30 en el paradero, pero estuvo esperando 30 minutos y el autobús aún no llegaba. Entonces tomó la decisión de ir al colegio en bicicleta pero, si en autobús me demora una hora en llegar con la bicicleta se demoraría el doble. Si el horario de ingreso al establecimiento es a las 8:30 ¿A qué hora habrá llegado al colegio?

La respuesta es

¿Qué solución le darías a este problema? ¿Por qué?

Clase: 2

GUIA DE EJERCICIO

Tengo ahorrado en mi alcancía 4.000 pesos en monedas, para comprarme unas barras de chocolate de 200, alfajores de 250 pesos o galletas a 150 pesos. ¿Cuántas barras de chocolate me puedo comprar con el dinero ahorrado?

¿Cuál es la pregunta de este problema?

¿Cuáles son los datos del problema que me servirían para resolver la pregunta?

Resuelve el problema

La respuesta es:

Clase: 3

GUIA DE EJERCICIO

A Sergio no le gusta leer pero, en el colegio les pidieron leer un libro llamado “Las aventuras de Tom Swayer” la profesora les dio como plazo 10 días para leer el libro al ritmo que ellos estimarán conveniente ¿Qué podrá hacer Sergio para leer el libro de 150 páginas en el plazo que estimó la profesora?

¿Qué operación realizarán o lo que harán para resolverlo? Explica

¿Por qué lo resolverían de esa manera?

Resuelve el problema

La respuesta es:

Clase: 4

GUIA DE EJERCICIO

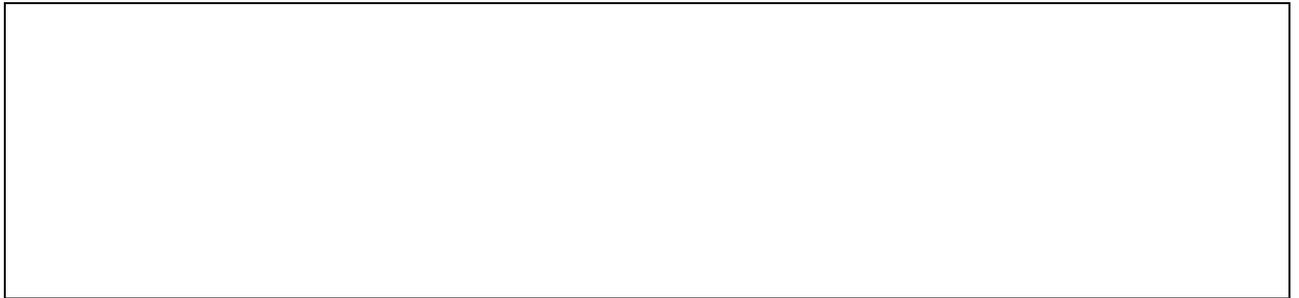
Un día invité a comer a unos amigos empanadas y bebidas en un local comercial cerca de mi casa. Si pagué con 8.000 pesos por todo y el costo de una empanada es de 600 pesos y de la bebida es de 400 pesos. ¿Cuántas bebidas y empanadas consumimos en total?

¿Qué operación realizarán o lo que harán para resolverlo? Explica

¿Por qué lo resolverían de esa manera?

Resuelve el problema.

¿Conocen alguna otra manera para resolver este problema? Aplícala



La respuesta es:



Clase: 5

GUIA DE EJERCICIO

Un grupo de 25 estudiantes quiere hacer un paseo de 3 días. El cálculo diario por gastos de alimentación es de \$3.200 por persona. ¿Cuánto gastará el grupo en los 3 días?

Resuelve el problema

La respuesta es:

¿Estás seguro de que tu resultado esta correcto? ¿Cómo lo compruebas? ¿Por qué? Explica

Clase: 6

GUIA DE EJERCICIOS

Para el paseo familiar que se realiza todos los años organizados por el colegio y para que asistan más personas, se les permite a cada curso llevar solo 3 implementos deportivos y/o recreativos. El director del colegio mediante un comunicado, otorga a los directivos de los cursos, una lista de los artículos que pueden llevar.

Los artículos permitidos son:

- Pelota de fútbol.
- Raqueta y pelota de tenis.
- Paletas de ping-pong.
- Naipes.
- Juego UNO.
- Ajedrez.
- Ludo

Según tú, ¿Cuáles de los elementos propuestos por el director seleccionarías para ir al parque y que las personas que asistan se motiven en participar? Anótalos en el siguiente cuadro de acuerdo a tú prioridad y justifica el por qué tu elección.

--

Clase: 7

Un grupo de 27 personas organiza un paseo de tres días. La cuota que cada una de ellas pagará es de \$28.200 pesos. Dos personas no pueden pagar y el grupo decide asumir sus gastos.

¿Cuánto debe pagar entonces cada uno si el grupo decide asumir sus gastos?

Resuelve el problema

La respuesta es:

¿Cómo explicarías para dar respuesta a la pregunta del problema?

Ahora que ya hemos practicado en la resolución de problemas

¿Cómo explicarías para dar respuesta más completa a las preguntas de los problemas hechos anteriormente?

Anexo 6.-

EVALUACIÓN DE SALIDA.
EDUCACIÓN MATEMÁTICA.
5° BÁSICO.

Nombre: _____

Fecha: _____

Objetivos de aprendizaje:

- Discrimina elementos de un listado, utilizando un criterio propio y justificado.
- Propone ideas de acuerdo a su criterio y lo que se le solicita.
- Justifica dando una apreciación propia de su respuesta o elección.
- Responde otorgando una narración completa de la pregunta.
- Realiza las operaciones matemáticas correspondientes, aplicando las reglas relativas a paréntesis y la prevalencia de la multiplicación y la división por sobre la adición y la sustracción cuando corresponda.
- Comprueba los resultados obtenidos cuando corresponda.

Instrucciones:

- Lea atentamente las instrucciones.
- Responda sólo con lápiz de MINA.
- Dispone de 45 minutos para responder.
- No se aceptan preguntas una vez comenzada la evaluación, a menos que sea sobre la redacción del enunciado.
- Responda en los espacios indicados.

LEE CON ATENCIÓN CADA ENUNCIADO, RESUELVE Y COMPRUEBA.

1. Deseo ir a acampar el verano 2016 durante 3 días. Estuve buscando y necesito al menos 8 elementos que son indispensables para el camping, sin embargo solo tengo espacio para llevar 5 de los 8 artículos que se nombran a continuación:

- Saco de dormir.
- Carpa.
- Bidón de 5 litros de agua.
- Botiquín de emergencia con 2 parches curitas, povidona yodada, alcohol, algodón, paracetamol de 500mg, jeringa con aguja y suero fisiológico.
- GPS.
- Una bolsa con alimentos no perecibles que contiene 1 tarro de durazno en conserva, 1 paquete de fideos, ¼ kilo de carne de soya y ½ kilo de arroz.
- 2 sillas de reposo.
- 1 mesa plegable.

A) Según tu criterio, ¿Cuáles de los elementos nombrados anteriormente sería indispensable que me lleve, recordando que sólo tengo espacio para 5 de ellos?

Escríbelos en orden de prioridad en el siguiente cuadro y justifica tu elección.

--

B) Propone a lo menos 3 artículos que no estén en la lista que según tú sean indispensables para acampar. Justifica tu elección

2. Necesito comprar una mochila para salir al campamento. Voy a una tienda de artículos deportivos y decido comprar una mochila que tiene un valor de \$21.520, como el modelo que se muestra en la figura. Si el vendedor me ofrece un descuento de \$3.199, ¿Cuánto debería pagar por la mochila?



3. Carlos gasta \$1.200 diarios en movilizarse a su trabajo. Si trabaja de lunes a viernes ¿Cuánto dinero gasta en 12 meses?

Anexo 7.-



2. Necesito comprar una mochila para salir al campamento. Voy a una tienda de artículos deportivos y decido comprar una mochila que tiene un valor de \$21.520, como el modelo que se muestra en la figura. Si el vendedor me ofrece un descuento de \$3.199, ¿cuánto debería pagar por la mochila?

$$\begin{array}{r}
 21.520 \\
 - 3.199 \\
 \hline
 18.321
 \end{array}$$

debería pagar por la mochila 18.321



3. Carlos gasta \$1.200 diarios en movilizarse a su trabajo. Si trabaja de lunes a viernes ¿cuánto dinero gasta en 12 meses?

$$1.200 \cdot 5 = 6.000$$

en 12 meses gasta \$288.000

$$\begin{array}{r}
 24.000 \cdot 4 \\
 48.000 \\
 24.000 \\
 \hline
 288.000
 \end{array}$$

Anexo 8.-



UNIVERSIDAD UCINF
Universidad Católica del Ecuador



Escuela Santa Catalina
San Miguel

LEE CON ATENCIÓN CADA ENUNCIADO, RESUELVE Y COMPRUEBA.

- Deseo ir a acampar el verano 2016 durante 3 días. Estuve buscando y necesito al menos 8 elementos que son indispensables para el camping, sin embargo solo tengo espacio para llevar 5 de los 8 artículos que se nombran a continuación:

 - Saco de dormir.
 - Carpa.
 - Bidón de 5 litros de agua.
 - Botiquín de emergencia con 2 parches curitas, povidona yodada, alcohol, algodón, paracetamol de 500mg, jeringa con aguja y suero fisiológico.
 - GPS.
 - Una bolsa con alimentos no perecibles que contiene 1 tarro de durazno en conserva, 1 paquete de fideos, ¼ kilo de carne de soya y ½ kilo de arroz.
 - 2 sillas de reposo.
 - 1 mesa plegable.

A) Según tu criterio, ¿Cuáles de los elementos nombrados anteriormente sería indispensable que me lleve, recordando que sólo tengo espacio para 5 de ellos?

Escríbelos en orden de prioridad en el siguiente cuadro y justifica tu elección.

<p>1 Carpa</p> <p>2 Una Bolsa con alimentos</p> <p>3 GPS</p> <p>4 Bidón de 5 litros de agua</p> <p>5 Botiquín</p> <p>• El botiquín para por si te sale sangre y curate</p>	<p>• La Carpa para poder dormir y hacer las cosas. No vas a dormir afuera</p> <p>• Una Bolsa de comida para sobrevivir</p> <p>• GPS para no perderse</p> <p>• Un Bidón lo mismo que la comida</p>
--	---

B) Propone a lo menos 3 artículos que no estén en la lista que según tú sean indispensables para acampar. Justifica tu elección

Linterna: Para alumbrar el camino, la tienda (carpa) etc

Repelente: Para los mosquitos e insectos

Fósforos: Para la fogata

BIBLIOGRAFÍA.

- Arenas, P. N. (2014). *Hacerfamilia*. Recuperado el 2015, de <http://www.hacerfamilia.com/educacion/noticia-ensenar-pensar-pensamiento-critico-ninos-20141212065933.html>
- Babarro, J. (abril de 2013). *Orienta creativa*. Recuperado el 2015, de http://orientacreativa.blogspot.cl/2013_04_01_archive.html
- Campirán, A. F. (2008). *El pensamiento crítico: Una competencia transversal para los modelos educativos transdisciplinarios del siglo XXI*.
- Díaz, R. I. (s.f.). *El pensamiento crítico como una competencia transversal para la calidad de la educación*. Mexico.
- Ennis. (1985).
- MINEDUC. (2012). *Bases Curriculares*. Santiago, Chile.
- MINEDUC. (s.f.). *mineduc.cl*. Obtenido de http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-22394_programa.pdf
- Paul, W. H. (s.f.). 27 formas prácticas para mejorar la instrucción.
- Richard Paul, L. E. (2002). *El Arte de Formular Preguntas Esenciales*. Fundación para el pensamiento crítico.
- Richard Paul, L. E. (2005). *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico.
- Cristián Alfaro (2006), *Cuadernos de investigación y formación en Educación matemática*.
- Claude Gaulin (2000), *Tendencias actuales de la resolución del problema*.
- Cristina Muñoz Caro (2011), *Tipos de problemas matemáticos*.
- Jesennia Chavarría, *Resolución de problemas según Polya y Schoenfeld*.
- Santos Trigo (1997), *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*.
- The Critical Thinking Community. <https://www.criticalthinking.org/>