



**CONFIRMACIÓN DE ESTRATEGIAS FACILITADORAS EN
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BASADOS
EN PROPORCIONALIDAD PARA ESTUDIANTES DE OCTAVO
AÑO BÁSICO.**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL
TÍTULO DE PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN
BÁSICA. MENCIÓN EDUCACIÓN
MATEMATICA.

INTEGRANTES:

BARRAZA BARRAZA, MYRIAM JAVIERA.
CASTRO ORELLANA, VIVIAN XIMENA.
ESCUADERO ZÚÑIGA, NATALIA MARCELA.
PINO ABARCA, CARLA VALENTINA.
RODRÍGUEZ BRAVO, JOSELYN EUGENIA.
SAAVEDRA MARÍN, RODRIGO MIGUEL.

PROFESOR GUÍA:

LORENA OLIVARES GÁLVEZ.

SANTIAGO, CHILE

AÑO 2012

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco al Señor mi Dios, quien ha sido mi sustento y mi fortaleza día a día, superando las adversidades que se me han presentado y porque sin él no soy nada, ni haría nada. También agradezco a mi amado esposo Eliecer, por su ayuda en el análisis de datos, por su compañía, su comprensión, su paciencia y sobre todo por su amor y por estar siempre a mi lado apoyándome. Agradezco también a mi familia, mis padres, mis hermanos, que me han apoyado tanto económicamente como motivacionalmente durante toda mi carrera. Así también agradezco a mis amigos y hermanos que siempre están dispuestos a ayudar y dar una palabra de aliento cuando lo necesito. Mis compañeros de Tesis quienes fueron parte fundamental en el proceso de investigación, agradezco su compromiso y responsabilidad en el que hacer docente, sé que seremos excelentes maestros, porque no tan solo enseñaremos los contenidos o lo que sabemos, sino que también enseñaremos, por lo que hacemos y lo que somos. Agradezco a la profesora Lorena Olivares quien a sido un guía fundamental en este proceso, agradezco a todos en general por estar y ser participes en el proceso de mi formación.

“Y todo lo que hagas, hazlo de corazón, no como para los hombres sino para DIOS.” Colosenses 3:23
Myriam Barraza.

Para comenzar quiero agradecer a mi familia en especial a mi madre Silvia Zúñiga que trabajo muchísimo para poder juntar dinero y darme una carrera universitaria, también debo agradecerle a mi tío Alejandro Correa que si no hubiese sido por él nunca habría podido ingresar a la universidad, también quiero darle las gracias a todas las personas que me incentivaron y apoyaron a estudiar esta carrera. Además quiero agradecer a mi pololo Alejandro Pizarro por apoyarme siempre, incluso en los momentos difíciles. Al mismo tiempo quiero agradecer a mis compañeras de universidad por brindarme gratos momento a lo largo de esta carrera y a mis amigas y amigos por subirme el ánimo cuando lo he necesitado, y finalmente quiero agradecer a los profesores Manuel Uribe y Marianella Flores por enseñarme lo fascinante que puede llegar a ser esta profesión y la enorme ayuda que uno como docente puede llegar a ser para los niños.

Natalia Escudero Zúñiga.

Agradezco principalmente a mi familia, en especial a mis queridos padres Francisco Pino y Mirta Abarca por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron en cumplir mis logros. Gracias por haberme dado una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes. Por otro lado agradecer también a mi pololo Francisco Toro, que me apoyó incondicionalmente, soportando mis cambios de ánimos y el apoyo total que me dio en los momentos que más lo necesitaba. Gracias amor, espero estar siempre a tu lado porque eres un gran hombre y compañero. Agradezco a la profesora Lorena Olivares por su apoyo, disposición, trabajo y colaboración en nuestra tesis. Y por último agradecer a la familia de mi pololo que me han ayudado en los momentos más difíciles que he ha tocado enfrentar este último año.

Carla Pino.

En estas líneas expreso mis agradecimientos a las personas que fueron pilares fundamentales en esta etapa de mi vida, ya que sin ellos este camino habría sido muy difícil de seguir y lograr. Es este el principal y más especial agradecimiento a mis padres, Silvia Bravo y José Rodríguez, quienes pusieron todo su esfuerzo para permitir el logro de este sueño, por el apoyo prestado y por creer en que todo esto, algún día fuese posible. Además agradecer el amor, la confianza y la dedicación puesta en mi formación académica y personal. Y finalmente por ser el mejor ejemplo a seguir. También extendo un agradecimiento muy especial para Steven Gallardo por la comprensión, paciencia, ánimo, apoyo, amor y por demostrar que todo es posible si de verdad se quiere. Quisiera además agradecer a todos aquellos docentes de la universidad, quienes apoyaron nuestra formación, en específico a Marianella Flores y Lorena Olivares.

A todos ellos muchas gracias.

Joselyn Rodríguez.

ABSTRACT

The investigation-action presented focuses in mathematical problem solving for the Math subject, specifically on the topic of ratio and proportions, which pretends to give real evidence that 8th grade students from Hellen's College do possess strategies for mathematical problem solving.

Many investigations point out that the biggest difficulty that students present at solving mathematical exercises, it's the mechanical way in which they solve them, and the little comprehension they actually have when they read it, besides this there is another important element involved, which is the poor interest and motivation students have nowadays for this subject, and this is the result of teachers who don't have the strategies to teach mathematical problem solving.

Proving the last statement, a fixing action it's been elaborated to supplement the faults of students when solving mathematical problems. The results pointed that the strategies used in the intervention to 8th grade students, helped and made easier comprehension and resolution of the math problems.

Key words: *Strategies, Problem resolution, Mathematic, Investigation-Action, Teachers and Students.*

RESUMEN

Esta investigación acción se enfoca en la resolución de problemas de la asignatura Matemática, específicamente en el área de razones y proporciones, la que pretende evidenciar si los estudiantes de los 8° años básicos del colegio Hellen`s College, poseen estrategias específicas para resolver problemas matemáticos.

Diversas investigaciones señalan que la mayor dificultad que tienen los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos, es la forma mecánica en que los resuelven y la poca comprensión que poseen al momento de leerlo, además otro elemento importante, es el escaso interés y motivación que tienen hoy en día los estudiantes por la asignatura, todo esto se debe a que los docentes carecen de estrategias diversas para enseñar a resolver problemas matemáticos.

Al comprobar lo anterior, se elaboró una acción remedial para suplir las falencias e interesar a los estudiantes a resolver problemas matemáticos.

Los resultados señalaron que las estrategias utilizadas en la intervención a los estudiantes de 8° año básico, facilitaron la comprensión y la resolución de estos.

Palabras claves: Estrategias, Resolución de problemas, Matemática, Investigación-Acción, Docentes y Estudiantes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS Y/O EMPÍRICOS OBSERVADOS .	14
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	15
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.4 LIMITACIONES.....	17
1.5 SUPUESTOS.....	18
1.6 OBJETIVOS	19
1.6.1 Objetivo General.....	19
1.6.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	20
2.1 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.1 Procesos cognitivos generales en estudiantes de segundo ciclo básico... 20	
2.1.2 Planteamientos de Jean Piaget, Lev Vigotsky y Vernaugd	23
2.1.3 Resolución de problemas	26
2.1.4 Razones y Proporciones.....	38
2.1.5 Tecnologías de Información y Comunicación	39
2.1.6 Lee S. Shulman y el contexto educativo del quehacer docente	40
2.2 REFLEXIÓN SOBRE LOS ÚLTIMOS ANTECEDENTES	42
2.2.1 Concepto de Problema	42
2.2.2 Problemas y ejercicios en matemática	42
2.2.3 Enseñanza actual de la resolución de problemas en matemática.....	43
2.2.4 El papel de estudiantes y el profesorado en la resolución de problemas .	44

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	46
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	46
3.2 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO	46
3.2.1 Investigación acción	47
3.2.2 Justificación del diseño.....	48
3.3 UNIVERSO Y MUESTRA/ESCENARIO Y ACTORES	51
3.3.1 Universo o Población.....	51
3.3.2 Muestra	51
3.3.3 Tipo de muestra	52
3.4 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	52
3.4.1 Fundamentación.....	52
3.4.2 Descripción de técnicas e instrumentos	53
3.4.3 Construcción	54
3.4.4 Conceptos principales	54
3.5 MODELOS DE LOS INSTRUMENTOS.....	55
3.5.1 Primera Intervención (Investigación)	55
3.5.2 Segunda Intervención (Acción)	65
3.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	69
3.6.1 Primera Intervención (Investigación)	70
3.6.2 Segunda Intervención (Acción)	72
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	73
4.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN	73
4.1.1 Etapas de la recolección de información.....	73
4.1.2 Facilitadores y obstaculizadores de la recolección de información.....	76
4.2 ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN	79
4.2.1 Análisis de la primera intervención (investigación)	79
4.2.2 Elaboración la acción.....	90

4.2.3	Análisis de la segunda intervención (acción)	95
CAPÍTULO V: DISCURSOS Y CONCLUSIONES.....		99
5.1	CONCLUSIONES	99
5.2	SUGERENCIAS Y/O RECOMENDACIONES	109
5.3	COMENTARIOS FINALES	114
BIBLIOGRAFÍA.....		116
ANEXOS		119

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS, DIAGRAMAS, IMÁGENES Y GRÁFICOS

Tabla N°1: Pasos para resolver problemas.....	29
Cuadro N°1: Rasgos de la investigación – acción.....	49
Cuadro N°2: Proceso de investigación-acción.....	50
Diagrama N°1: Etapas de recogida de la información.....	73
Diagrama N°2: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento diagnóstico.....	77
Diagrama N°3: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento encuesta.....	77
Diagrama N°4: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento entrevista.....	78
Diagrama N°5: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento guía.....	79
Tabla N°2: Información general de la aplicación del instrumento diagnóstico.....	80
Tabla N°3: Codificaciones del instrumento diagnóstico.....	80
Tabla N°4: Interpretación de las codificaciones del instrumento diagnóstico.....	81
Tabla N°5: Resultados del instrumento diagnóstico obtenidos por el Octavo A.....	81
Tabla N°6: Resultados del instrumento diagnóstico obtenidos por el Octavo B.....	82
Tabla N°7: Codificaciones del instrumento encuesta.....	84
Tabla N°8: Interpretación de las codificaciones del instrumento encuesta.....	85
Tabla N°9: Resultados del instrumento encuesta obtenidos por el Octavo A.....	86
Tabla N°10: Resultados del instrumento encuesta obtenidos por el Octavo B.....	87
Tabla N°11: Categorías del instrumento entrevista.....	88
Tabla N°12: Interpretación de las categorías del instrumento entrevista.....	89
Tabla N°13: Resultado del instrumento entrevista obtenido por la docente.....	89
Imagen N°1: Respuesta correcta en la pregunta cuatro del diagnóstico.....	91
Imagen N°2: Respuesta incorrecta en la pregunta cuatro del diagnóstico.....	91
Tabla N°14: Variables ideales para la enseñanza de resolución de problemas.....	92
Imagen N°3: Trabajo realizado por los estudiantes en clases.....	95
Tabla N°15: Información general de la aplicación del instrumento guía.....	96
Tabla N°16: Codificaciones del instrumento guía.....	96
Tabla N°17: Interpretación de las codificaciones del instrumento guía.....	97
Tabla N°18: Resultados del instrumento guía obtenidos por el Octavo A.....	97
Tabla N°19: Resultados del instrumento guía obtenidos por el Octavo B.....	98
Imagen N°4: Respuesta correcta de la pregunta uno de la guía de comprobación..	101
Imagen N°5: Respuesta correcta de la pregunta dos de la guía de comprobación..	102

Imagen N°6: Respuesta correcta de la pregunta tres de la guía de comprobación..	102
Tabla N°20: Resultados generales del instrumento diagnóstico.....	105
Gráfico N°1: Resultados generales del instrumento diagnóstico.....	105
Tabla N°21: Resultados generales del instrumento guía.....	106
Gráfico N°2: Resultados generales del instrumento guía.....	106

INTRODUCCIÓN

El presente estudio corresponde a la primera investigación-acción de la mención matemática de la carrera Pedagogía en Educación Básica de la Universidad Católica Silva Henríquez. Esta investigación pretende determinar estrategias para la resolución de problemas que se enseñan en los colegios de hoy en día. Todo esto a partir de las prácticas observadas, que se comprueban en la forma de resolver problemas según los estudiantes junto a la enseñanza transmitida por el docente, con el fin de obtener información necesaria para mejorar y entregar diversos tipos de estrategias a los mismos estudiantes, de modo que escojan la alternativa que más les acomode, facilitando de alguna manera la resolución de problemas y así obtener mejores resultados. Por lo tanto, se justificará la existencia de diversas formas de resolver un problema matemático basado en la proporcionalidad.

El desarrollo de la investigación se ha dividido de la siguiente manera: en primer lugar abordan las dificultades generales que presentan los estudiantes al momento de resolver diversos problemas matemáticos, explicando una variedad de antecedentes empíricos y teóricos que fundamentan y justifican el problema que se presenta en esta investigación acción, ya sea desde otras investigaciones que se han realizado o más bien de pruebas estandarizadas por los estudiantes, para luego desarrollar el problema de esta investigación, originando distintos supuestos que comenzaron cuando los seminaristas de este estudio cursaron su primera práctica profesional, y es por esto que se proponen diversos objetivos para tener una finalidad y llevar a cabo esta investigación-acción.

En el capítulo dos se exponen bases teóricas de la investigación, por lo que se presentan distintas fuentes y autores que entregan información directa relacionada con el tema de estudio, tales como fuentes desde la psicopedagógica, currículo y didáctica docente, etc., centrados en el área de resolución de problemas matemáticos. Por otro lado, el capítulo menciona pasos generalmente estandarizados para la resolución de problemas matemáticos junto a diferentes teorías que se relacionan con las razones y proporciones, debido a que se ha buscado utilizar el contenido para experimentar en esta investigación. A partir de los antecedentes expuestos por los

distintos autores se realizará una reflexión sobre las últimas investigaciones respecto al tema.

El tercer capítulo aborda el enfoque y el paradigma que sustentará esta investigación junto a una definición de estos. Luego se detalla el universo y muestra, en el cual se exponen instrumentos necesarios que fueron utilizados en las intervenciones para obtener información de las estrategias que utilizan los estudiantes. Los tipos de instrumentos buscan evidenciar las fortalezas y debilidades observadas con posibles soluciones, específicamente en las razones y proporciones, incluyendo un instrumento que comprueba la posterior “acción-remedial”.

El capítulo cuarto contiene análisis detallados de los resultados obtenidos en ambas intervenciones, para evidenciar y demostrar la existencia de mejoras en la resolución de problemas al haber expuesto diferentes estrategias con las que se podían resolver los problemas matemáticos, específicamente en el área de razones y proporciones. Toda esta información incluye descripciones sobre la forma en que se recogieron los datos y también se da a conocer como se aplicaron los diferentes instrumentos en ambas intervenciones, además se agruparon los datos obtenidos en diferentes tablas en sus respectivos cursos, para luego reflexionar y analizar cada una de ellas.

Este seminario finaliza en el apartado de las conclusiones que compara los resultados de ambos cursos, evidenciando la importancia de realizar esta investigación acción. También incluye propuestas sobre cómo continuar este estudio.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Resolver problemas matemáticos es una característica innata que posee la especie humana, y a pesar de ser favorable, en la actualidad sigue habiendo dificultades para poder resolverlos. Esto se comprueba cuando Chile participa en mediciones internacionales, ya que es necesario para todo aquel que quiera investigar sobre el tema en un futuro cercano, y así seguir mejorando en conjunto la dificultad que presentan los estudiantes en relación a la resolución de problemas. Un claro ejemplo es una pregunta relacionada con la comprensión de problemas, y que se encuentra en el currículo chileno es el ejemplo N° 31 extraído de “Chile y el aprendizaje de matemáticas y ciencias según TIMSS.” (MINEDUC, 2004, p. 130), ya que revela importantes respuestas:

“Una piscina rectangular tiene una vereda rectangular pavimentada alrededor de ella. ¿Cuál es el área (superficie) de la vereda pavimentada?” (Ejemplo N°31). La pregunta sólo tiene un dibujo rectangular para señalar una piscina, junto a su vereda alrededor de ella, cada uno de esos datos tenía medidas específicas. Los resultados en porcentaje de esa respuesta correcta fue de 18,6% para el país, mientras que el porcentaje de respuestas correctas de forma internacional arrojó 38,6%, por tanto, el **81, 4%** fueron las **respuestas incorrectas** en Chile en el año 2004, evidenciando la carencia de resolución de problemas que tiene el país.

También, un estudio periodístico planteado en Argentina, específicamente en la sede regional del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, se ha estado preocupando por la enseñanza de la matemática y el cómo se enseña. El informe realizado en el año 2003, señala que la mayoría de los estudiantes no le agrada la asignatura Matemática, y es por esto que especialistas en didáctica se preocupan por cómo aprenden los estudiantes, cómo construyen su conocimiento y cómo despertar la curiosidad de las preguntas que se le plantean en el área, de tal forma que se revierta aquel desagrado.

Ahora bien, el tema que aqueja es la resolución de problemas, es por ello que en este informe una de las didactas apela a la comparación con el lenguaje para explicar la complejidad de la matemática, específicamente la resolución de

problemas. *“El lenguaje tiene ortografía, sintaxis, y literatura. La ortografía es un plumazo, la sintaxis hay que aprenderla, pero la literatura es un placer. La diferencia está en que una composición se puede leer con faltas de ortografías. En cambio un cálculo con faltas de ortografía cambia el resultado, en la matemática la ortografía es parte de la sintaxis... En ninguna asignatura se puede saltar el paso de correlatividad”* (IPE, 2003, p. 2). En relación a lo citado para resolver un problema es necesario comprender el lenguaje que se está señalando, es decir, una de las dificultades que se presenta es la mala comprensión lectora para la resolución de éstos.

Otra investigación sobre resolución de problemas es la realizada por Manuel Santos Trigo en su texto: *“La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica”* (Santos Trigo, 2008), menciona que la resolución de problemas es dominio de estudio que ha expuesto varias veces en investigación sobre educación Matemática y en las diferentes propuestas del currículum matemático y las prácticas de instrucción.

Es por lo expuesto anteriormente, que se hace necesario no quedar atrás en esta área, ya que se debe seguir trabajando apoyándose en los autores que destacan la resolución de problemas como un elemento transversal en los ejes, correspondiente a lo que se debe enseñar en la educación regular, perteneciente a la enseñanza básica de segundo ciclo. La finalidad de esta investigación es revertir la adversidad que tienen estudiantes de segundo ciclo básico para resolver problemas, y de esa forma construir una reflexión que surja a partir de las acciones realizadas con el fin de atreverse a propiciar nuevas formas de investigación que necesita la profesión docente. Puesto que, más allá de investigar resultados de evaluaciones, se debe adquirir reflexión sobre la práctica basada en distintas teorías conocidas por docentes, lo que comúnmente corresponde a un Saber Pedagógico.

1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS Y/O EMPÍRICOS OBSERVADOS

Los problemas Matemáticos abarcan todos los ejes correspondientes a esta asignatura, la investigación se enfoca en la forma en que los estudiantes trabajan en clases, teniendo en cuenta que en segundo ciclo básico ya deberían contar con las

capacidades y/o habilidades adecuadas para comprender y resolver problemas matemáticos. Lo que se relaciona específicamente con los estadios de desarrollo, los que se explicitarán más adelante en el Marco Teórico.

Dentro del aula se evidencia la falta de vocabulario en los estudiantes, lo cual dificulta la comprensión de los enunciados asociados a un problema, confundiendo algoritmos necesarios para su desarrollo, evidenciando en evaluaciones las fortalezas y debilidades de los estudiantes, que dan a conocer su propia administración en la comprensión y resolución de problemas. Es por esto, que se busca mejorar los resultados junto con justificar estrategias que faciliten la comprensión de diferentes tipos de texto o problemas, permitiendo un mejor aprendizaje (Ruiz, 2007). El segundo ciclo es más adecuado como objeto de estudio por sus herramientas intelectuales, pero aun así, al finalizar el primer ciclo los estudiantes todavía resuelven problemas en forma repetitiva y guiada por un docente (Radovic & Preiss, 2010).

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Es posible observar que los estudiantes tienen grandes deficiencias en la asignatura de Matemática, puesto que según la medición de SIMCE (MINEDUC, 2012) en el año 2009 y 2010 el nivel de cuarto año básico, arroja resultados sin aumento de puntajes con un promedio de 253 puntos, manteniéndose los estudiantes en un porcentaje del 71% en niveles intermedio e inicial, lo que hace pensar en las diversas variables que pueden desencadenar los bajos rendimientos. Si bien, los resultados en el área de Lenguaje fueron mejores que los de Educación Matemática con 271 puntos, en cuanto a la comprensión lectora existe un elevado número de estudiantes que presentan un dominio inicial e intermedio, factor que hace pensar que está directamente relacionado con las áreas de Matemática.

En base a lo anterior, es posible mencionar que la resolución de problemas matemáticos ha estado presente en los resultados de las evaluaciones aplicadas y lo seguirá estando si éste no es tratado, es por ello que una de las razones que motivan este estudio es la apreciación de una escasa interdisciplinariedad entre las asignaturas de Educación Matemática y Lenguaje y Comunicación. Además, se suma la

posibilidad que estas habilidades o conocimientos sean débilmente logrados perdiéndose la oportunidad de reforzarlos en otras áreas, lo que no es menor ya que cada vez más surgen demandas del desarrollo de competencias y habilidades en esta área de la Matemática.

La dificultad principal es la poca comprensión de los problemas y enunciados que se presentan, la falencia principal no está dada por el conocimiento de las sistematizaciones, sino más bien en las habilidades de comprensión lectora; además, ésta desencadena bajos resultados en Matemáticas. El por qué, puede estar dado porque los docentes sólo tratan la comprensión desde el lenguaje y no lo aplican en Matemática. De acuerdo a lo anterior, el principal propósito de determinar una acción para superar la problemática con diversas estrategias que permitan dar solución a esta dificultad, sobre todo identificar elementos que no son ideales como se piensa. No sólo favorece al sistema educativo o centros de formación docente, ya que los más beneficiados serán los estudiantes quienes podrán desarrollar habilidades que les permitirán desenvolverse en distintas áreas.

Esta investigación-acción, tiene como propósito principal ser un aporte para la educación, identificando y mejorando los problemas que aquejan al sistema educativo, específicamente en las áreas de matemáticas en la enseñanza básica, en cuanto a la comprensión y resolución de problemas matemáticos y a la aplicación de estrategias para mejorarla en un centro determinado.

Lo anterior, se refiere a que las estrategias para la resolución de problemas matemáticos es una de las mejores contribuciones que se puede proporcionar a una persona, porque ayuda a equipar la actividad integral de ésta, no sólo refiriéndose a su capacidad matemática, sino que a todas las áreas del pensamiento. Además, debido a la evolución que aqueja constantemente en el diario vivir, se tiene la obligación de preparar a personas que van a enfrentarse a situaciones desconocidas y los problemas no se hacen obsoletos. También, este estudio pretende ser un alto valor motivador para investigaciones posteriores, puesto que es un factor que deberá ser superado para que exista una real mejora en la educación al reflexionar sobre lo aplicado en los estudiantes.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema de esta investigación nace a partir de las prácticas profesionales, en donde se ha detectado que los estudiantes de octavo básico tienen dificultades para comprender y resolver problemas matemáticos. Lo que es preocupante tanto para el docente, el estudiante y la comunidad educativa. Ante esta inquietud se genera la siguiente interrogante:

¿Cuál/es son las estrategias que utilizan los y las estudiantes de octavo básico para la resolución de problemas matemáticos?

A partir de esta interrogante surgen las siguientes:

- ¿Qué tipo de estrategias están utilizando los estudiantes para resolver problemas matemáticos?
- ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de octavo básico para resolver problemas matemáticos?
- ¿Qué estrategias enseñan los docentes para la resolución de problemas matemáticos?

1.4 LIMITACIONES

Al realizar una investigación-acción existen limitantes, de algún modo no permitieron el desarrollo ideal que se esperaba. Algunas de éstas son las siguientes:

- No todos los docentes tienen la disponibilidad para responder a una entrevista, y tampoco están dispuestos a facilitar una de sus planificaciones para ser evaluadas.
- No se podrá abordar todos los ejes correspondientes a la asignatura de matemática, puesto que el tiempo es escaso. Se aborda solo el eje números, tomando como contenido la proporcionalidad.

- La muestra está compuesta por sólo un establecimiento, debido a que han existido diversas circunstancias que imposibilitaron la intervención en otros establecimientos anteriormente acordados.

1.5 SUPUESTOS

- La dificultad principal que presentan los estudiantes de octavo básico, en la resolución de problemas es que no utilizan estrategias específicas para resolver problemas matemáticos.
- Los estudiantes de octavo año básico no utilizan estrategias de comprensión lectora para resolver problemas matemáticos, por ende presentan dificultades en la comprensión y resolución de estos.
- La utilización y enseñanza de diversas estrategias metodológicas por parte del docente, facilitarían al estudiante la adquisición de nuevas herramientas para resolver un problema matemático.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Determinar estrategias de resolución de problemas matemáticos y proponer nuevas estrategias que faciliten la comprensión y resolución de éstos.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar las estrategias que utilizan los estudiantes para resolver problemas matemáticos de proporcionalidad.
- Describir las estrategias que utilizan los estudiantes para resolver problemas matemáticos de proporcionalidad.
- Implementar un modelo de intervención a través de instrumentos y estrategias que faciliten la comprensión y resolución de problemas matemáticos basados en la proporcionalidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan las bases teóricas de la investigación, para ello se darán a conocer diversas fuentes de información relacionadas con la educación matemática específicamente en el área de resolución de problemas matemáticos.

Desde aquí se incluirán diversas teorías de distintos autores, incluyendo la normativa del Ministerio de Educación, referencias relacionadas con psicopedagogía, currículo y didáctica. Al comprender mejor estas bases que se relacionan directamente con la resolución de problemas, orientarán el estudio que va dirigido a la innovación en dicha área en esta investigación-acción.

2.1.1 Procesos cognitivos generales en estudiantes de segundo ciclo básico

Para iniciar esta investigación es necesario entender cómo funcionan los procesos cognitivos de los estudiantes de segundo ciclo, quienes están entre los 10/11 años hasta los 14/15 años aproximadamente, y para poder comprender mejor el razonamiento de éstos, se debe recurrir a los conocimientos psicológicos, ya que la psicología corresponde al estudio de la mente y los procesos mentales implicados en el desarrollo humano, lo que evidentemente se puede relacionar con la educación, surgiendo así la psicopedagogía, disciplina que forma educadores especializados en competencias específicas para la prevención, orientación e intervención de las dificultades de aprendizaje.

Por lo tanto, como uno de los pilares que componen a la Psicopedagogía, es la Psicología Evolutiva, una rama de la Psicología que *“se ocupa del cambio a lo largo del tiempo...se ocupa de la conducta humana”* (Palacios, 2002, p. 23). Esto ha hecho que presente un carácter normativo en los procesos de la psicología evolutiva, comprendiendo que los cambios psicológicos en las personas tienen relación con la edad a lo largo de su desarrollo.

Los cambios psicológicos que las personas presentan a lo largo de su desarrollo (Palacios, 2002) son la primera infancia (0-2 años), los años previos a la escolaridad obligatoria (2-6 años), los años de la escuela primaria (6-12 años), la adolescencia (12 años hasta el final de la segunda década), la madurez (20-65/70 años) y la vejez (65/70 años hasta la muerte).

Esta investigación apunta a los últimos años de la educación básica y el principio de la adolescencia, debido a que se focaliza en el segundo ciclo de la enseñanza básica. En estas edades los cambios psicológicos radican en la maduración de los niños, donde también adquieren influencia por pertenecer a una cultura, momentos históricos, rasgos y características personales, e incluso el grupo social en el cual se encuentran, por lo tanto la maduración psicológica presenta ese carácter “normativo” según la cultura a la que pertenezcan.

2.1.1.1 Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia:

Según los autores Palacios, Marchesi y Coll (2002), señalan que los niños de esa edad razonan de forma cada vez más lógica y van siendo menos dependiente de la apariencia, mientras se van desarrollando tienen una atención más selectiva, una memoria más segura y estratégica, por lo que al desarrollar la atención, memoria y conocimiento, los niños saben más, poseen más recursos para planificar y utilizar de forma eficiente sus aptitudes cuando se enfrentan a un problema. Por este motivo, ellos pueden diferenciar cuando piensan bien y cuando piensan mal, debido a los cambios básicos en la manera de seleccionar y procesar la información. De esta forma la capacidad de procesamiento aumenta con la edad, es por esto que en el segundo ciclo básico la resolución de problemas no tiene la misma dificultad que en el ciclo anterior de la enseñanza básica en matemática, generando procesos cognitivos más complejos.

Mientras pasan los años, aumenta la velocidad y capacidad de procesamiento, explicando el éxito en la resolución de tareas más formales y menos concretas. Este aumento de la capacidad de procesamiento va por un cambio estructural, altamente ligada a la maduración neurológica, por lo mismo, mientras que los niños sigan creciendo y adquiriendo experiencia, acrecientan las posibilidades de automatizar los

procesos mentales, mejorando notablemente su forma de pensar, sobre todo con ayuda externa.

Ahora, si se quiere mejorar la extracción de datos basándonos en sus procesos mentales, debemos tener en cuenta que ellos deben depurar la información selectivamente, filtrando las distracciones, concentrándose en la información relevante. Profundizando en el tema, la memoria se hace cada vez más estratégica, desplegando procedimientos para retener nuevas informaciones y recuperarlas.

Algunas de estas estrategias son las de almacenamiento:

- *“Repaso: repetir el material a recordar.*
- *Organización: agrupar o categorizar semánticamente el material antes de estudiarlo de cara a su memorización.*
- *Elaboración: identificar un referente común o un significado compartido entre las cosas que se deben recordar.”* (Palacios, 2002, p. 336).

Las estrategias mencionadas pueden ser utilizadas para elaborar los instrumentos, métodos o estrategias que faciliten la resolución de problemas, junto con las de recuperación que buscan elementos diversos en su memoria, conocimientos del entorno e incluso inferencias (que sería uno de los mejores motivos). Es por esto que finalizando esta etapa del desarrollo psicológico de los niños antes de la adolescencia, el pensamiento cada vez se hace más lógico e inferencial debido a que las acciones mentales van cada vez más coordinadas entre sí. Es por ello que los estudiantes de esta investigación se encuentran finalizando este período en estado de plena adolescencia correspondiendo a cursos de Octavo Básico.

2.1.1.2 Del pensamiento formal al cambio conceptual en la adolescencia:

Cuando los estudiantes de segundo ciclo están en los cursos superiores (Séptimo y Octavo), tienden a presentar mayor autonomía y rigor en su razonamiento, debido a que se va desarrollando su pensamiento formal. Este proceso de maduración cognitiva presenta un carácter hipotético-deductivo, como dice el autor, para los

adolescentes “*la realidad es concebida como un subconjunto de lo posible*” (Palacios, 2002, p. 456), ya que ellos comienzan a prever todas las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos, por este motivo, la resolución de problema debería ser más fácil para este tipo de cursos debido al avance que han tenido con respecto a su estadio anterior.

También, el pensamiento abstracto empieza a tener más fuerza en los cursos superiores de segundo ciclo básico, debido a ello buscan comprobar su lógica gracias a su carácter hipotético deductivo. Además, las proposiciones que realizan son afirmaciones sobre lo que puede ser posible. Los estudiantes que se encuentren en el pensamiento formal, lo comenzarán a presentar a partir de los 11-12 años en adelante, consolidándolo a partir de los 14-15 años.

2.1.2 Planteamientos de Jean Piaget, Lev Vigotsky y Vernaugd

2.1.2.1 *El preadolescente y las operaciones proporcionales según Piaget:*

Desde la sicopedagogía del aprendizaje, encontramos a Piaget con su libro “*Psicología del niño*” (1984), en el cual se habla de la maduración física y psicológica del individuo como algo indisoluble, que se ve afectada en todos los niveles de transición hasta que el niño-adolescente llegue a su etapa adulta. Es en este crecimiento mental y físico, donde se produce la maduración de los sistemas neuronales y endocrinos, que van formando al adulto, no sin antes interactuar con el medio, pues no todo es maduración física mental, también se debe considerar la experiencia adquirida de la vida social, con las que se termina por formar al adulto.

Es en estos niveles de transición, en donde el autor (Piaget, 1984), establece las etapas de maduración, estableciendo la etapa Sensorio – Motriz (0-2 años), Pre operacional (2-6 años), Operacional Concreto (6-12 años) y finalmente Operacional abstracto (12-16 años). Es en la última etapa preadolescente y operaciones proporcionales donde se pondrá énfasis, la que está marcada por la liberación de lo concreto existiendo una expansión afectiva y social, donde el preadolescente se orienta a un porvenir, comenzando a idealizar y a establecer teorías de lo real. En este nivel preadolescente es donde se pueden combinar objetos, ideas o hipótesis de

manera sistemática; negando o afirmando, relacionando, etc., con la utilización de las operaciones proporcionales.

Además de las capacidades combinatorias, se establecen estructuras más complejas, que en etapas anteriores no eran posibles, como lo es la reversibilidad, en donde las operaciones son inversas y/o recíprocas. En esta etapa el niño posee habilidades de conclusión, obtiene conjeturas, percibe que en cada operación tendrá una inversa y que ésta será a la vez la inversa de otra, y la recíproca de una tercera, etc. Combinando y obteniendo un todo único.

En síntesis, cada estadio precede a otro, formando al individuo en un orden de sucesión constante, no obstante las edades pueden variar según grados de inteligencia o el tipo de ambiente, lo que puede dar lugar a retrasos o aceleraciones. Es en esta maduración biológica y mental, sumado al medio, en que la escolaridad cobra importancia, en la etapa preadolescente, donde se encuentran los alumnos que ya concluyen una enseñanza básica, y se hallan en octavo año, donde se ve la síntesis de todos los estadios planteados por Piaget en su libro “Psicología del niño” (1984), por lo que, considerar teorías trascendentes como esta, a la hora de hacer la construcción del aprendizaje es esencial. Pues es un fundamento teórico, que colabora en la realización de clases, especialmente en matemáticas, en donde los contenidos son más abstractos y complejos para los alumnos.

2.1.2.2 El desarrollo psicológico según Vigotsky:

Vigotsky considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo en el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. Convirtiéndose la interacción con la sociedad en una especie de motor para el desarrollo del individuo. Es en base a todo lo que Vigotsky plantea, el concepto de *zona de desarrollo próximo*, la cual indica la distancia que existe entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial (Vielma & Salas, 2000).

El aprendizaje y el desarrollo del individuo son dos procesos que interactúan entre sí, debido a que el aprendizaje que adquieren los niños tiene que ser adecuado con el nivel de desarrollo que el niño posee; pero piensa que la adquisición del

aprendizaje se produce con mayor facilidad cuando este se genera en situaciones colectivas.

La teoría de Vigotsky toma en cuenta la interacción sociocultural, en contra posición de Piaget. El individuo aprende a través de la interacción, donde influyen mediadores que guían al niño a desarrollar sus capacidades cognitivas. El autor considera que el ser humano es un sujeto activo, que construye su propio aprendizaje a partir de los estímulos que recibe de su medio social; siendo entonces el aprendizaje algo que está determinado por el medio en el cual se desenvuelve y la zona de desarrollo próximo.

Por lo mencionado anteriormente, se postula que el desarrollo es un proceso social, el cual inicia a partir del nacimiento y es asistido por personas consideradas más competentes en cuanto al manejo del lenguaje, habilidades y tecnologías disponibles en ese espacio cultural. Todo esto debido a que por medio de la interacción social, el niño aprende a regular sus procesos cognitivos a partir de las indicaciones de los adultos, y es mediante este proceso de interiorización que el niño puede llegar a conocer por sí mismo, sin necesidad de ayuda. De esa forma, el producto de las interacciones que se establecen entre la persona que aprende y los otros individuos mediadores del aprendizaje y al momento de enseñar o aplicar alguna técnica de enseñanza con nuestros estudiantes, debemos hacer que ellos trabajen en equipo para compartir y desarrollar tanto ideas como cuestionamientos.

Para realizar las intervenciones de esta investigación-acción, al momento de desarrollar los problemas matemáticos, los estudiantes deben resolverlos primeros en equipo, para que así estos tengan distintas miradas en torno al problema, y de este modo también obtener diferentes maneras de resolverlos, de la misma manera los estudiantes se interiorizaran con la resolución de problemas, para después llegar a resolverlos sin necesitar de alguien más que los ayude para poder llegar a la solución de este.

2.1.2.3 La teoría de los campos conceptuales según Vernaugd:

La teoría de los campos conceptuales de Vernaugd, habla sobre el funcionamiento cognitivo que tienen los sujetos en determinadas situación depende de los

conocimientos que estos posean, ya sean implícitos o explícitos. Es por ello que el autor dice que es necesario prestar gran atención al desarrollo cognitivo, a sus continuidades, a sus rupturas, a los pasos obligados, a la complejidad relativa de las clases de problemas, procedimientos, representaciones simbólicas, al análisis de los principales errores y de los principales descubrimientos (Vernaugd, 1990). Por lo tanto, las situaciones didácticas significativas en el aula, nunca son suficientes, debido a los diferentes esquemas y formas de aprendizaje que tiene los estudiantes.

2.1.3 Resolución de problemas

Reiteradas veces se ha hablado de la importancia de las matemáticas en la vida de los seres humanos, desde la antigüedad, se ha utilizado esta ciencia, ya sea para contar, ordenar e identificar; además, todos en un momento de sus vidas deben enfrentarse a distintas situaciones complejas que requieren de una solución, es decir, en algún momento de la vida deben resolver problemas de diversas complejidades y deben tener la habilidad y la capacidad de buscar distintos métodos y estrategias para llegar a la solución.

Hoy en día, se puede observar que estamos rodeados de matemáticas: en los almacenes de la población, en las estructura de las construcciones, en la vestimenta, y hasta en el cuerpo humano existe matemáticas, pero muchas veces es complejo visualizar su importancia.

La utilidad de las matemáticas ha crecido considerablemente en los últimos años y así también su importancia. *“Prácticamente la matemática se ha convertido en el lenguaje común de los científicos. Muchas disciplinas que estudian la conducta humana, como la sociología y la psicología, la usan”* (Cofré & Tapia, 2003, p. 20).

2.1.3.1 La Resolución de Problemas Matemáticos según Polya:

Debido a la complejidad que existe en los procesos presentes en toda situación de enseñanza, es necesario que cuando se enseñe un cierto contenido matemático, se adapte a la edad de los estudiantes, considerando sus propios conocimientos previos, de manera de simplificarlos, reflexionando en que a veces se deba restringir algunas propiedades, utilizando un lenguaje y símbolos más sencillos de los que se

acostumbran a usar. De acuerdo a ello podríamos identificar algunas formas que permiten resolver problemas.

A. La enseñanza de las matemáticas:

La matemática como actividad posee una característica esencial, que consta en organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras. El descubrimiento es fundamental en las matemáticas y en la resolución de problemas, parafraseando un poco su libro “Cómo plantear y resolver problemas” (Polya, 1989), plantea que el descubrimiento soluciona un problema, pero que en la solución de todo problema hay un cierto descubrimiento, y para experimentar este descubrimiento el método de resolución deben ser nuestros propios medios.

Respecto a la característica fundamental de las matemáticas, cuyo nombre es la matematización, posee dos formas que según la investigación de Treffers (Treffers, 1987) corresponden a la horizontal y vertical. La primera hace referencia al mundo real, de los símbolos y posibilita tratar matemáticamente un conjunto de problemas y la segunda, consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones. Estos dos componentes ayudan de cierto modo a caracterizar los enfoques en la enseñanza de la matemática:

- **Estructuralismo:** Dice que la matemática es una ciencia lógico deductiva y ese carácter es el que debe informar la enseñanza de la misma. Es por lo que, a los alumnos se les debe enseñar la matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje.
- **Mecanicismo:** Se caracteriza por la consideración de la matemática como un conjunto de reglas. A los alumnos se les enseña las reglas y las deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos.
- **Empirismo:** Toma como punto de partida la realidad cercana al alumno, lo concreto. La enseñanza es básicamente utilitaria, los alumnos adquieren

experiencias y contenidos útiles, pero carece de profundización y sistematización en el aprendizaje.

- **Realista:** Este estilo parte así mismo de la realidad, requiere de matematización horizontal, pero al contrario que en el empirismo se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos, etc. El principio didáctico es la reconstrucción.

B. Resolución de Problemas:

Como ya se ha mencionado dentro de las últimas décadas la resolución de problemas se ha convertido en uno de los temas centrales de la educación matemática, en consecuencia ha generado un aumento acelerado de artículos científicos dedicados al tema. Sin embargo, en la actualidad existen diversas dificultades en la comprensión de un problema, por ende en las diversas soluciones que se les pueden dar.

Es decir, muchas veces los estudiantes no comprenden lo que leen y no les interesa tampoco comprender y lo primero que hacen es realizar operaciones que creen pertinentes sin entender lo que están realizando, dejando de lado lo que dice el autor, es decir, que una de las cosas más ricas que debe tener la resolución de problemas es el descubrimiento.

Para Polya “la resolución de problemas consiste en cuatro pasos: Comprender el problema; Concebir un plan; Ejecutar un plan; Examinar la solución obtenida. Cada paso se acompaña de una serie de preguntas con el fin de guiar la acción (Polya, 1989). A continuación, se muestra una tabla con los cuatro pasos para resolver un problema y con algunas de las preguntas que se deben plantear:

1. Comprender el problema.	2. Concebir un plan.	3. Ejecutar un plan.	4. Examinar la solución obtenida.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Entiendes todo lo que dice? ▪ ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras? ▪ ¿Identifica cuáles son los datos? ▪ ¿El problema es parecido a otro que hayas resuelto antes? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensayo y Error. ▪ Buscar un Patrón. ▪ Resolver un problema similar más simple. ▪ Hacer una figura. ▪ Hacer un diagrama. ▪ Usar las propiedades de los Números. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema. ▪ Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. ▪ No tengas miedo de volver a empezar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Es tu solución correcta? ▪ ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ▪ ¿Adviertes una solución más sencilla?

Tabla N°1: Pasos para resolver problemas (Polya, 1989).

2.1.3.2 Resolución de problemas según Alicia Cofré y Lucila Tapia

El desarrollo del pensamiento lógico, según Alicia Cofré y Lucila Tapia en su libro: “Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático” (2003), es una *“característica fundamental del enfoque moderno de las matemáticas, apoya y consolida una enseñanza, que se caracteriza por su integración con otras disciplinas y su aplicación a situaciones de la vida real y del medio ambiente”* (Cofré & Tapia, 2003, p. 20).

Además las autoras mencionan que el desarrollo del pensamiento lógico es una tarea fundamental en la educación y señalan la necesidad de ser desarrollado paralelamente en las actividades matemáticas, actividades en donde la lógica esté presente en los ejercicios propuestos, ya que la aparición de los conceptos lógicos, se da mediante el desarrollo del pensamiento lógico, que abarca desde la acción hasta la reflexión mediante la comprensión e interacción del estudiante con su ambiente (Cofré & Tapia, 2003).

El desarrollo del pensamiento lógico es indispensable en la resolución de problemas, puesto que esta requiere del desarrollo de habilidades que le permitan al

niño aplicar distintos tipos de relaciones, para resolverlos, lo que implica: clasificar información, organizarla, analizarla y extraer conclusiones, es decir requiere de un razonamiento de mayor complejidad y de un pensamiento creativo y divergente.

Entonces, para resolver un problema es necesario que los estudiantes manipulen algún tipo de material concreto, de modo que le permita representar las diversas situaciones a las que se están enfrentando, además deben aprender a utilizar dibujos para establecer relaciones entre los distintos elementos que se les puedan presentar y posterior a ello o paralelamente a ello, deberían establecer semejanzas y diferencias, utilizar diagramas o bien ir descubriendo la solución por descarte. Sin embargo, todas estas formas le permitirán al estudiante ir descubriendo la solución.

Las autoras, además, plantean la importancia de la resolución de problemas y la necesidad y preocupación por aquellos que están aprendiendo, de manera que sean capaces de resolver mejor los problemas en diversas situaciones a las que se enfrentan, estableciendo esto como uno de los propósitos de la educación, específicamente en la educación matemática. A partir de ello, es que se presentan aspectos comunes, determinados por distintos autores a lo largo de la historia, que plantean elementos que se deben considerar para resolver un problema.

A continuación se muestran algunos aspectos que se deben considerar, así como algunos principios y sugerencias para la resolución de problemas (Cofré & Tapia, 2003):

Formas de presentación de los problemas: este aspecto es fundamental, puesto que dependiendo de la forma en que se presente el problema, el estudiante:

- Sentirá motivación por resolverlo.
- Tendrá la capacidad de retener y comprender el concepto relacionado a los problemas.
- Aprenderá algo más de cómo resolverlos.

En relación a cómo se presentan los problemas, se desprenden cinco categorías de problemas matemáticos, en donde cada una de ellas tiene objetivos bien definidos, que permite el desarrollo de distintos tipos de habilidades, estas categorías son: ejercicios de reconocimiento, ejercicios de algoritmos, problemas de aplicación, problemas abiertos de investigación y situaciones problemas.

Selección de problemas: la selección de problemas que permita desarrollar habilidades matemáticas, deberá tener ciertas características, algunas de ellas son:

- Incluir un alto rango de estrategias de resolución y formas de presentación.
- Fomentar variadas formas de comunicación tanto del proceso de resolución como del resultado obtenido.
- Fomentar la creatividad y el pensamiento independiente.
- Promover la investigación de estrategias para resolver problemas que tengan la misma estructura.

Principios básicos a considerar en la resolución de problemas:

- Presentar situaciones problemas que permitan el desarrollo de la creatividad e imaginación en el estudiante.
- Respetar los modelos de razonamiento del estudiante, aceptando su forma de resolver el problema como una alternativa de solución.
- Contextualización de los contenidos de acuerdo a la realidad del estudiante.
- Hacer comprender al niño el valor del razonamiento lógico (mediante materiales concretos).
- Utilizar diversos métodos para llegar a la solución.

Recomendaciones metodológicas generales:

- Buscar soluciones empleando diversas estrategias.
- Representar las distintas estrategias, mediante diagramas, esquemas, objetos, etc.
- Analizar las estrategias y representaciones utilizadas.
- Registrar ordenadamente todos los datos encontrados.
- Relacionar con distintas temáticas la resolución de problemas, permitiendo la deducción en la solución.
- Determinar los procesos matemáticos y las habilidades desarrolladas en el proceso de solución.
- Compartir las experiencias con el resto de sus compañeros.

La resolución de problemas entonces requiere de la aplicación de una serie de habilidades que debe poseer el estudiante. Sin embargo, cada estudiante lo desarrollará de acuerdo al nivel que sea compatible con su etapa de desarrollo.

Resolver un problema, es una situación que posee un mayor nivel de complejidad que el hecho de realizar una simple operación, es por ello que se presentan distintas sugerencias para llevar a cabo una solución. Y para poder resolver un problema de manera exitosa, siempre es necesario buscar distintas alternativas o caminos que permitan el desarrollo del problema, del mismo modo, es importantísimo que el niño haga esquemas, bosquejos, diagramas o utilice distintos objetos para representar las situaciones, así también llevar un orden, investigar analizar y registrar toda la información que encuentre necesaria para resolverlos.

No obstante, la tarea de aprender a resolver un problema, no es sólo una labor del estudiante, sino que también del docente que está a cargo, el cual tendrá un rol de guía en el proceso de resolución del problema, entregando las herramientas

necesarias para que los estudiantes tengan la capacidad de aplicar las distintas estrategias y métodos para llegar a la solución.

2.1.3.3 La Resolución de Problemas Matemáticos según Santos Trigo:

La resolución de problemas ha sido una temática que ha influido enormemente en las investigaciones más recientes en el área de educación matemática, en las prácticas y en el currículo escolar chileno. Santos Trigos en su libro: “La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica” (Santos Trigo, 2008), describe la resolución de problemas como una de las temáticas esenciales en la educación, puesto que a medida que han pasado los años esta área se ha hecho cada vez más importante, es por ello que propone algunos principios y características de la resolución de problemas, además de plantear algunos antecedentes acerca de investigaciones, de instrucción y evaluación de esta temática presenta pasos para resolver problemas a través de distintos episodios que se deben considerar.

A nivel mundial, la resolución de problemas se ha abordado de diversas maneras, ya sea en investigaciones o documentos, que han sido parte de las grandes vinculaciones de la resolución de problemas con el aprendizaje y los conocimientos matemáticos de los estudiantes. Uno de los autores que Santos Trigo investiga sobre la resolución de problemas y lo enfoca con estrategias Heurísticas, la naturaleza del pensamiento matemático, la creencia de los estudiantes y la importancia de las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas es Schoenfeld (1992).

El reconocimiento de la resolución de problemas en las propuestas no necesariamente implica un acuerdo o una convergencia en la identificación y usos de los principios y actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes.

Se observa que los autores abordan temas variados que van desde la relación entre la investigación y las prácticas de instrucción hasta el papel de la resolución de problemas en las evaluaciones internacionales como PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos). Schoenfeld (1992) plantea la necesidad de explicitar el significado en el uso del término “resolución de problemas” en las

investigaciones: *“El término [resolución de problemas] ha servido como un paraguas bajo el cual se realizan radicalmente diferentes tipos de investigación. [Una exigencia] mínima debe ser un requerimiento de facto (ahora es la excepción más que la regla) que cada estudio o discusión de la resolución de problemas se acompañe de una definición operacional del término y ejemplos de lo que significa para el autor....Gran confusión emerge cuando el mismo término se refiere a una multitud de algunas veces contradictorios de comportamientos típicamente no especificados”* (Schoenfeld, 1992, pp. 363-364).

Un tema importante en las investigaciones y en las prácticas de instrucción ha sido el documentar el empleo de estrategias heurísticas en el desarrollo de competencias de resolución de problemas en los estudiantes. Sin embargo, se reportan que los intentos de enseñar a los estudiantes no fueron exitosos.

Schoenfeld en el año 1992 propone ir más allá de una descripción de las estrategias y ofrecer oportunidades para que los estudiantes desarrollen una serie de habilidades y estrategias para resolver problemas. En particular sugiere:

- A.** Ayudar a los estudiantes a desarrollar un gran número de estrategias de resolución de problemas más específicas y que relacionen de forma clara clases específicas de problemas.
- B.** Enseñar estrategias de monitoreo que permitan a los estudiantes aprender cuándo pueden utilizar estrategias apropiadas y el contenido matemático relevante en la resolución de problemas.
- C.** Desarrollar formas de robustecer las creencias de los estudiantes sobre la naturaleza de las matemáticas, la resolución de problemas, y sobre sus propias competencias o formas de interactuar con situaciones matemáticas.

En este contexto, el uso de la TIC's influye directamente en la conceptualización y forma de interactuar con los problemas y como consecuencia incide en el desarrollo de una teoría que explique las competencias de los estudiantes. Algunos autores (Moreno-Armella L. & Santos-Trigo, 2008, pp. 123-139) afirman que el uso de herramientas digitales ha permitido la introducción y

consideración de aspectos cognitivos matemáticos nuevos en el desarrollo de las competencias de los estudiantes y, como consecuencia, ofrecen un potencial para repensar y estructurar nuevas agendas de investigación.

Es importante según el autor, reconocer que trabajar una tarea o un problema que inicialmente se puede caracterizar por ser conocido en las personas, pero al hacer un acercamiento inquisitivo de los estudiantes lo transforma en oportunidades para identificar y explorar diversas relaciones matemáticas.

En el desarrollo de la actividad se describen los acercamientos que mostraron estudiantes al trabajar dentro de una comunidad de aprendizaje que promueve el uso de herramientas computacionales en actividades de resolución de problemas. El autor en su investigación señala etapas en las cuales el estudiante se va guiando para llegar al objetivo.

- **Primer episodio:** Comprensión del problema. En general los estudiantes comprendieron el problema. Realizan bosquejos de posibles soluciones.
- **Segundo episodio:** Búsqueda de argumentos matemáticos. En esta fase todos los estudiantes muestran sus bosquejos y le dan sentido a sus posibles soluciones, con argumentos matemáticos. Discuten para llegar a un acuerdo.
- **Tercer episodio:** Búsqueda de otros métodos de solución y extensiones. Durante la discusión de los argumentos utilizados se justifican los métodos o procedimientos realizados por los estudiantes.

El empleo de objetos tecnológicos como Software, llevó a los estudiantes a explorar invariantes y relaciones dinámicamente.

Se observa entonces que los autores mencionados, convergen en que toda resolución de problemas posee un grado de complejidad y explican diversos, métodos, pasos o episodios para desarrollarlos. No obstante, todos esos pasos tienen algo en común como por ejemplo, que los estudiantes deben buscar distintas alternativas de solución para resolver el problema, lo que requiere de diversos pasos para llegar a ser un buen resultador.

2.1.3.4 La Resolución de Problemas según la propuesta de las bases curriculares:

Uno de los elementos esenciales para la investigación es conocer qué dice el Ministerio sobre la educación matemática y la resolución de problemas, es decir, es necesario hablar de las Bases Curriculares (MINEDUC, 2012), las que surgen a partir de la renovación que ha hecho el Ministerio de educación en los planes y programas educacionales, siendo hoy en día el nuevo documento principal del Curriculum Nacional Chileno. La implementación de estas da comienzo de forma flexible el año 2012, en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación, Matemática, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Ciencias Naturales desde 1° a 6° básico e Idioma Extranjero Inglés de 5° y 6° Básico sin presentar mayores dificultades, debido a que la mayoría de los aprendizajes coinciden con el currículum anterior. A partir del año 2013 se Incorporarán Artes Visuales, Música, Educación Física, Tecnología y Orientación de 1° a 6° Básico. (MINEDUC, 2012).

Los cambios realizados, fueron modificaciones hechas específicamente en los contenidos, además se explicitan mejor las habilidades de pensamiento, de investigación y de comunicación que se desarrollan en cada una de las asignaturas, favoreciendo de este modo la comprensión y el desarrollo de habilidades, lo que es fundamental para que el estudiante tenga un mayor razonamiento y comprensión en distintas áreas acerca de lo que se está enseñando o preguntando.

En el área de las matemáticas específicamente, este cambio no sólo favoreció la comprensión profunda de los conceptos, desde lo concreto a lo simbólico, “COPISI” (MINEDUC, 2012, p. 2), enfatizando la resolución de problemas, señalando que es el foco de la enseñanza de la Matemática. Con esto se busca promover el desarrollo de formas de pensamiento y de acción que posibiliten a los estudiantes procesar información proveniente de la realidad y así profundizar su comprensión acerca de ella y de los conceptos aprendidos. Contextualizar el aprendizaje mediante problemas reales relaciona la matemática con situaciones concretas, y facilita así un aprendizaje significativo de contenidos matemáticos fundamentales. Resolver problemas da al estudiante la ocasión de enfrentarse a situaciones desafiantes que requieren para su resolución, variadas habilidades, destrezas y conocimientos que no siguen esquemas prefijados y, de esta manera,

contribuye a desarrollar confianza en las capacidades propias de aprender y de enfrentar situaciones, lo que genera, además, actitudes positivas hacia el aprendizaje

El propósito formativo de las matemáticas es el desarrollo de un pensamiento matemático que los estudiantes deben adquirir en la experiencia escolar, lo cual a través de diversas estrategias los ayudará en diversos contextos de la vida cotidiana, en tanto se enfrente a problemas que deben resolver, creando en los estudiantes un pensamiento crítico y autónomo. Por lo tanto, es muy importante que los estudiantes comprendan de manera adecuada los problemas que se les plantean, debido a que las matemáticas permitirán y ayudarán a que el estudiante desarrolle su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para resolver problemas y analizar situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática.

2.1.3.5 Organización curricular

La Organización curricular presenta habilidades para la formación de un pensamiento matemático. En educación básica se consideran cuatro habilidades interrelacionadas que deben desarrollar los estudiantes: resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar.

En la descripción que otorgan las bases curriculares de educación matemática básica, en torno a las cuatro habilidades ya mencionadas, se destaca el uso y comprensión del lenguaje matemático para el buen desarrollo y manejo del estudiante en la asignatura. Acentuando las habilidades de resolver problemas, modelar y representar, ya que ellas entregan las estrategias necesarias para la resolución de problemas y donde es necesario que los estudiantes no sólo tengan un dominio del conocimiento o la operación matemática necesaria, sino que también allá adquirido un lenguaje matemático apropiado para resolución de problemas que se le presente.

El uso del lenguaje matemático y comprensión lectora para la resolución de problemas, se utiliza en todos los ejes que tiene la asignatura (números y operaciones, patrones y algebra, geometría, medición y datos y probabilidades):

- **Números y operaciones:** luego que el estudiante ha adquirido las habilidades de identificar, reconocer, ordenar y solucionar de algoritmos relacionados al ámbito numérico del nivel, debe ser capaz de relacionar de manera coherente y efectiva todas estas habilidades como estrategia de solución en un problema matemático, diseñado en forma verbal.
- **Patrones y álgebra:** en relación a este eje las habilidades a desarrollar son de mayor complejidad, en este punto el estudiante debe ser capaz de analizar una situación particular proyectándola a una ley general.
- **Geometría y Medición:** En este eje el estudiante debe adquirir la habilidad de relacionar su entorno con conceptos básicos geométricos, y los cálculos que de éste puedan obtener, como por ejemplo, cálculos de longitudes, áreas, volúmenes, equivalencias de unidades de longitud etc., proyectándose de esta manera con su entorno y su ubicación espacial, mediante situaciones cotidianas como son descripciones de un determinado camino o lugar, empleando un lenguaje coloquial y simple.
- **Datos y probabilidades:** El análisis de informaciones dadas en forma constante empleando diversas estrategias estadística, como el empleo de tablas de valores o frecuencias, gráficos, porcentajes etc., permitiendo realizar un análisis del mundo en que vivimos y la importancia de saber interpretar esta información de manera adecuada relacionándonos con el estudio de la sociedad, el estudiante debe ser capaz de analizar y extraer de esta información aquello que le ayude a solucionar problemas según un criterio establecido a su nivel. El lenguaje se aplica tanto en la interpretación y visualizando de esta información mediante cálculos de, moda, media, mediana etc., según sean los requerimientos que dan soluciones a las situaciones problemáticas planteadas.

2.1.4 Razones y Proporciones

Para esta investigación, sobre resolución de problemas, se ha escogido como contenido a trabajar (y experimentar en la acción de esta investigación): las Razones y Proporciones, debido a que no sólo se relaciona con la matemática, ya que la

utilidad de éstas también se encuentran en otras asignaturas tales como historia, física, química, entre otros y de esta forma se entiende por Razón la comparación de 2 magnitudes mediante una división, y la Proporción es el resultado de la igualdad de dos razones. Esto se encuentra relacionado con el estadio operacional abstracto según Piaget (Rapetti, 2003, p. 65), debido a que no se realiza directamente en objetos, puesto que se trata de operaciones en operaciones.

La siguiente cita, *“La necesidad de considerar las cantidades en relación unas con otras, más allá de abordarlas de modo absoluto constituye un problema para muchos alumnos y se torna un obstáculo para la comprensión de contenidos que deben aprenderse y que guardan relación con la noción de proporcionalidad”* (Rapetti, 2003, p. 65) implica que el investigar estrategias utilizadas para la resolución de problemas matemáticos con estos contenidos ayuda a que los estudiantes no se queden sólo en un nivel inferior de “ejercitar”, puesto que trabajar utilizando razones y proporciones es más complejo para ellos:

2.1.5 Tecnologías de Información y Comunicación

Múltiples son los avances en materia educacional que ha estado impulsando el Ministerio de Educación de Chile, en particular el proyecto Enlaces, ha permitido establecer vínculos de colaboración, trabajo y confianzas entre el Ministerio de Educación, Universidades y establecimientos educacionales, permitiendo conocer mejor la realidad del sistema educacional nacional.

“Los resultados de la OECD, respecto al Proyecto Enlaces, señalan que en estudios internacionales, Chile destaca en la mayoría de las dimensiones –hardware, software, internet, capacitación y usos educativos- (SITES, 2002). Las evaluaciones muestran avances importantes, la valoración significativa de los profesores en la incorporación de las TIC a la escuela, profesores y alumnos usan cotidianamente las TIC y donde emergen interesantes experiencias innovadoras. Sin embargo, se señala además que profesores y alumnos están lejos de adquirir las competencias esperadas; que los docentes se sienten inseguros ante estos nuevos medios; que faltan computadores, software educativo y mejor internet; y que los profesores necesitan más apoyo concreto y aplicado para fortalecer la integración de los recursos digitales a sus prácticas pedagógicas. En particular, y uno de los puntos de

interés para este trabajo, es que se concluye que existe un problema pedagógico, respecto al insuficiente conocimiento acerca de cada sector de aprendizaje (OCDE, 2004).” (Villarreal, 2005, p. 3).

Además Villarreal señala que la metodología de resolución de problemas en la formación de los docentes es escasa, más aun lo referido a las TIC's. Las instituciones formadoras, no las integran al momento de trabajarlas, existen pocas experiencias de formación de profesores, además tienen tiempos escasos para su autoformación.

“Hay cambios importantes en el rol del profesor y del alumno cuando se hace uso de una estrategia de resolución de problemas y en particular hace uso de las TIC's. El proceso se centra en el alumno, es este quien tiene una responsabilidad importante en su formación, la literatura se refiere a que es preferible el trabajo en pequeños grupos y el profesor tiene un rol de facilitador, de generación de espacios de trabajo, de ser un modelo de pensamiento, de saber cómo usar los recursos TIC's, donde entrega las responsabilidades correspondientes al alumno y las TIC's, respecto a cuáles son las tareas que mejor hacen cada uno.

Existen experiencias interesantes en matemática, donde se ha usado procesadores geométricos, procesadores simbólicos y en particular la hoja electrónica. Estas ayudan en aspectos como la operatoria, el modelado, la visualización, la generación y verificación de hipótesis y de conjeturas, desarrollo del pensamiento estratégico, a descubrir y representar el problema, entre otros. Destaca también la proliferación de software y recursos TIC's que apoyan la enseñanza y aprendizaje de la matemática.” (Villarreal, 2005, p. 6).

2.1.6 Lee S. Shulman y el contexto educativo del quehacer docente

Lee S. Shulman, psicólogo educativo, de nacionalidad Estadounidense, ha hecho contribuciones notables al estudio de la formación del profesorado, a la evaluación de la enseñanza y la educación en los campos de la medicina, la ciencia y las matemáticas, es por ello que se hace necesario considerarlo. Shulman menciona que el conocimiento es la base para la enseñanza y en función de este conocimiento re-

diseña la formación del profesorado, ofreciendo a su vez un nuevo marco para la investigación en didácticas específicas (Shulman, 2001, pp. 163-196).

Un punto muy importante que menciona el autor es que el profesor debe tener presente el contexto educacional en el cual está trabajando debido a que están inmersos en diferentes situaciones tanto sociales como culturales, y además poseen recursos diferentes, como por ejemplo las TIC's, los idiomas que se enseñan, etc. Al no ser apreciado por la mayoría de los docentes, quienes realizan las mismas clases en los diferentes colegios que trabajan y no consideran como una prioridad el contexto, (cada estudiantes es diferente y aprenden a ritmos distintos, también todos poseen experiencias distintas), deberían aplicar diferentes metodologías que ayuden al aprendizaje significativo del estudiante.

Para que la enseñanza sea efectiva el maestro debe tener un buen manejo de los conceptos que enseña, pero lo principal es considerar el contexto en el cual se encuentra inmerso, ya que es ahí donde podrá identificar las fortalezas y debilidades que poseen sus estudiantes, no obstante debe conocer la materia que se está impartiendo, utilizando la mejor estrategia o metodología para explicar el contenido. Incluso el aula debe convertirse en un foro abierto de debate y negociación de información y representación de la realidad. No puede ser nunca un espacio donde el docente imponga su cultura o forma de pensar, siempre debe mostrar todas las opciones para que el alumno decida cual le parece más correcta.

El pedagogo debe contribuir al razonamiento, ya que esto permitirá que el estudiante pueda transformar el conocimiento internalizándolo y reflexionando sobre él para obtener un aprendizaje significativo, debido a que comprenderá lo que se le está enseñando, ya sea a través de las experiencias del docente y alumno potenciándose mutuamente en la construcción de representaciones, imágenes y formas de explicar, valorar y comprender.

Por lo tanto, es importante que el docente permita al estudiante construir su propio conocimiento, y que sólo guíe el aprendizaje de los estudiantes, para que sean capaces de razonar y descubrir los diferentes caminos existentes para resolver un mismo problema matemático. Por otro lado también tiene que guiar al estudiante en cuanto al procedimiento que se debe realizar para desarrollar un problema

matemático. El proceso de resolución de un problema se inicia con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es importante que el estudiante tenga claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se conocen, entre otros.

2.2 REFLEXIÓN SOBRE LOS ÚLTIMOS ANTECEDENTES

Para desarrollar el Marco Conceptual del Estudio, se ha recopilado información respecto a resultados de algunas investigaciones y referencias teóricas necesarias para comprender este estudio. Por lo que cada tema define, caracteriza y destaca aspectos fundamentales que permiten adentrarse a la problemática. Sin duda, estos temas mantienen una relación absoluta con la investigación, ya que, de esa manera se logrará respaldar el problema, supuestos y sobre todo los resultados obtenidos.

2.2.1 Concepto de Problema

Un problema es entendido según la Real Academia Española (RAE, 2010), en la vigésima segunda edición (2009), como el planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos. En las matemáticas, la definición de problema está dada como situaciones que poseen resultados desconocidos, estos pueden tener una o más soluciones, es decir que estas pueden ser de carácter infinito.

2.2.2 Problemas y ejercicios en matemática

En todo momento las personas se enfrentan a resolver problemas simples o complejos, y es importante que puedan ser aceptados y entendidos, para lograr obtener soluciones y así resolverlos. Sin embargo, cuando la solución no se concreta es posible buscar otras posibilidades para encontrarla, logrando así resolver el problema. Por esto mismo, la existencia de dificultades no es una característica intrínseca de una situación, sino que depende también de los conocimientos, experiencia, etc., del resolutor. En este sentido se desarrolla la idea de "umbral de problematicidad" diferente para cada persona y por encima del cual se puede

considerar que una situación constituye un verdadero problema para las personas implicadas.

En matemática, existe una diferencia entre problemas y ejercicio. El ejercicio tiene que ver con resolver operaciones, como sumar restar, dividir, entre otras, lo que se convierte en algo rutinario. En cambio el resolver un problema implica no sólo aplicar una regla, sino que ser capaz de dar una solución en base a los conocimientos y experiencias anteriores, es decir implica un proceso de comprensión más extenso. Un claro ejemplo de lo anterior es el siguiente: *"Los problemas de rutina pueden ser útiles, pero limitar la enseñanza de las Matemáticas a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarlas por debajo del nivel de un "libro de cocina" ya que las recetas culinarias reservan una parte a la imaginación y al juicio del cocinero, mientras que las recetas matemáticas no permiten tal cosa"* (Polya, 1989, p. 163).

2.2.3 Enseñanza actual de la resolución de problemas en matemática

La resolución de problemas ha abarcado distintas investigaciones durante las últimas décadas debido a su complejidad e incluso (en muchos casos) la inadecuada enseñanza que han impartido los docentes a lo largo de los años. Una principal afirmación es la siguiente: *"En la enseñanza de la matemática se ha dejado de lado el pensamiento analítico y reflexivo, el cual ha sido substituido por la memoria y la mecanización generada principalmente por la repetición de ejercicios."* (Ballester, 2008, p. 129). Si bien la matemática es un área con mucho que abarcar, se ha evidenciado en muchos casos que los estudiantes resuelven ejercicios mecánicamente, de forma descontextualizada en su ejecución.

A pesar de la "mecanización", sigue existiendo en distintos establecimientos la no consideración del elemento clave para la resolución de problemas, es decir, aumentar el estímulo de la curiosidad con el fin de despertar el gusto por el pensamiento independiente. De esta forma, con una buena didáctica se lograría lo siguiente: *"cada estudiante es capaz de desarrollar conocimientos aritméticos y lingüísticos significativos cuando se promueven estrategias didácticas tales como: el juego, la resolución de problemas, la reversibilidad, la interacción verbal, además, la lectura y escritura fueron asumidas como procesos generadores de significados."*

(Ballestero, 2008, p. 127). Es por esto que la didáctica es esencial en el modo de actuar docente, y de esa forma servir de andamiaje para los estudiantes que obtengan autonomía y responsabilidad a través de su propia construcción de conocimiento.

La principal problemática en torno a la metodología aplicada es la siguiente:

“Los métodos tradicionales empleados actualmente en la enseñanza de la matemática generan mayor desmotivación por parte de los estudiantes hacia la materia. La metodología influye en gran medida en la actitud que puedan presentar los estudiantes, por lo tanto, si el docente se preocupa por presentar el contenido de forma atractiva, será posible que sus alumnos muestren una actitud más positiva independientemente de su habilidad hacia la materia.” (Ballestero, 2008, p. 131).

Por lo tanto, la didáctica es un elemento clave para esta investigación-acción, ya que el problema va mucho más allá de que el docente guíe actividades de resolución de problemas, puesto que el estudiante también ha sido enseñado (o entrenado) en años anteriores para resolver ejercicios.

2.2.4 El papel de estudiantes y el profesorado en la resolución de problemas

Si bien el foco central en la educación es que el estudiante resuelva los problemas de distintas formas, nunca se debe olvidar el rol docente. Según Ximena Villalobos (Villalobos, 2008, p. 39), existen algunas premisas claves que deben ser consideradas en la resolución de problemas, de las cuales destacan las siguientes: *“Todo problema debe ser en sí mismo, un objeto de interés. Por tanto, debe ser motivante y contextual... Debe tener multiformas de solución, es decir, puede estar sujeto a conocimientos previos, experiencias o se pueden resolver mediante la utilización de textos o personas capacitadas.”*, de esta forma, no sólo se debe enseñar de forma “distinta u original” para los estudiantes, sino que debe ser de interés para ellos.

La autora expone que el docente debe conocer diversas estrategias para abordar en sus clases la resolución de problemas, tales como:

- Trabajarlos en situaciones entretenidas, dominar el contenido (junto con operaciones básicas, algoritmos y diversas técnicas de ejercitación) antes de resolver problemas, para abordarlo utilizando herramientas ya incorporadas en los estudiantes.

- Incluir dibujos o diagramas para argumentar las soluciones en contextos cotidianos.
- Y sobre todo trabajar con el error y la conjetura para promover la autorregulación.

Para finalizar, el resolver problemas no se debe confundir con las operaciones con carga verbal debido a su menor complejidad. Algunas diferencias se encuentran en que los primeros enfatizan los procesos del pensamiento, favoreciendo la autonomía de forma que se busquen distintas soluciones, ya que para lograrlas la resolución está conectada con habilidades que capacitan el uso de herramientas para emprender el problema de manera reflexiva y metódica con disposición crítica ante diversas situaciones de la vida real, mientras que la operatoria con carga verbal sólo se centra en procesos algorítmicos, el resultado y trabaja con rutinas, aplicando leyes y principios.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación posee un enfoque de tipo cualitativo, puesto que los investigadores recolectan datos entregando registros narrativos de los fenómenos que son estudiados, mediante técnicas, tales como: diagnósticos, encuestas y entrevista no estructurada. También, identifican la naturaleza profunda de las realidades. El sistema de relaciones y su estructura es dinámico, debido a que pretende establecer estrategias que faciliten la resolución de problemas matemáticos en segundo ciclo básico, específicamente en el contenido de proporcionalidad. Lo que implica una descripción y comprensión de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver este tipo de problemas, y no sólo esto, sino que además pretende interpretar lo observado, descrito y comprendido, con el fin de elaborar estrategias para mejorar las dificultades.

Esta investigación está situada en un paradigma crítico, participativo y orientado a la acción, puesto que al conocer los sucesos que ocurren en el aula, relacionados con la resolución de problemas matemáticos, nace la preocupación por contribuir a la utilización e implementación de diversas estrategias para la resolución de éstos.

En el paradigma crítico lo esencial es el cambio de la situación educativa a través de la acción de sus propios actores, partiendo por un proceso reflexivo en el cual participan los investigadores e investigados. Para llevar a cabo todo este proceso se debe partir de la realidad, para luego construir desde la misma y luego transformarla. Pero antes de promover cambios en la realidad educativa, se deben analizar todas sus posibles consecuencias y la comunidad educativa participa en la planificación de las nuevas acciones.

3.2 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

El diseño de este seminario corresponde a una investigación-acción, debido a que su finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos, porque es de gran

importancia en la labor educativa, pues el principal objetivo es identificar estrategias de acción, para que estas sean posteriormente implementadas y más tarde sometidas a observación y reflexión, y así generar cambios positivos en la educación.

Este diseño se llevará a cabo de acuerdo a los siguientes pasos: identificación, descripción, relación, elaboración, aplicación, análisis y comprensión sobre los distintos factores y elementos que dificultan la comprensión y resolución de los problemas matemáticos, para determinar estrategias y metodologías adecuadas para realizar un cambio en la asignatura de matemáticas.

3.2.1 Investigación acción

Algunos de los hitos más significativos en la historia de la investigación acción, son los siguientes destacados por Contreras en el año 1994 (Bausela Herreras, 2004, p. 2).

El primero, es Kurt Lewin (1946, 1952). A pesar de que este tema había sido tocado anteriormente por otros autores, fue Lewin, en los años 40, quien le dio entidad al intentar establecer una forma de investigación que no se limitara, según su propia expresión, a producir libros, sino que integrara la experimentación científica con la acción social. Definió el trabajo de investigación – acción como un *proceso cíclico* de exploración, actuación y valoración de resultados.

En los años 70, Lawrence Stenhouse y John Elliott, señalan que ya no significa una técnica de investigación para ocasionar cambios, sino la convicción de que las ideas educativas sólo pueden expresar su auténtico valor cuando se intenta traducirlas a la práctica, y esto sólo pueden hacerlo los enseñantes investigando con su práctica y con las ideas con las que intentan guiarse. Tal y como la define Elliot en 1992 (Bausela Herreras, 2004, p. 2), la investigación–acción se puede entender como “*el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma*”.

Stephen Kemmis, Wilfred Carr y el equipo de la Universidad de Deakin, en Australia a comienzos de los años 80, buscan una reconceptualización de la investigación-acción. Consideran que ésta no puede entenderse como un proceso de

transformación de las prácticas individuales del profesorado, *sino como un proceso de cambio social que se emprende colectivamente.*

La importancia de realizar una investigación acción está dado por el contexto educativo, en donde principalmente se busca generar instancias de descripción de problemas que aquejan al sistema educativo, para luego determinara acciones que permitan generar cambios positivos en este, solucionando las dificultades descritas.

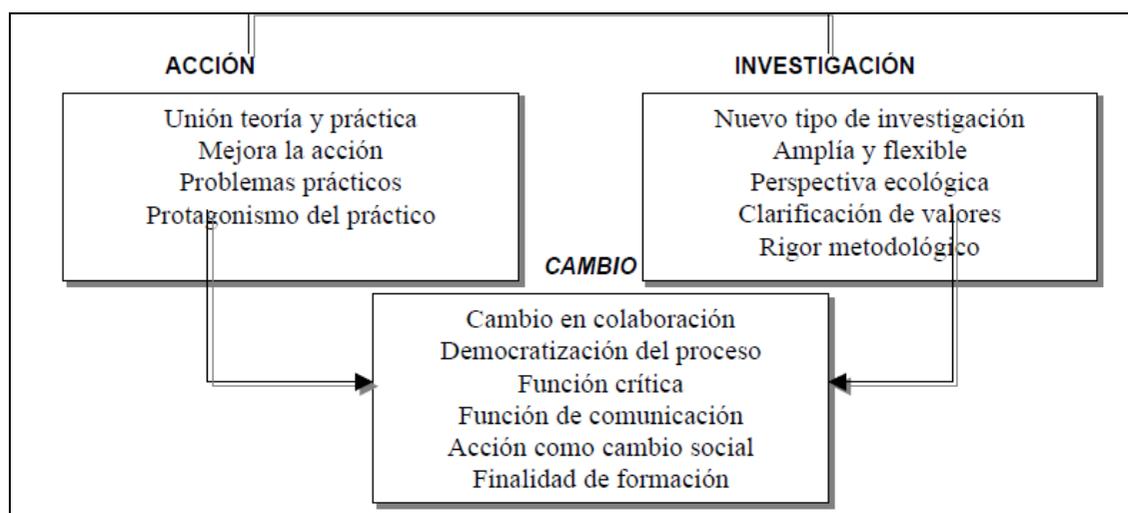
3.2.2 Justificación del diseño

Ésta investigación acción se presenta como una metodología orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza por ser un proceso, el cual lo señala Kemmis y Mac Taggart en el año 1998 según la autora (Bausela Herreras, 2004, p. 2):

- Se construye desde y para la práctica.
- Pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla.
- Demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas.
- Exige una actualización grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación.
- Implica la realización de análisis crítico de las situaciones.
- Se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
- No se puede reducir al aula, porque la práctica docente tampoco está limitada ni reducida a ella.

- Es una forma por la cual el profesor puede reconstruir su conocimiento profesional como parte del proceso de constitución de discursos públicos unidos a la práctica, sus problemas y necesidades.
- Debe ser un trabajo cooperativo, nunca una tarea individual. Cualquier tarea de investigación requiere un contexto social de intercambio y discusión.
- Como cualquier planteamiento que trate de defender una práctica docente reflexiva, investigadora, de colaboración con colegas, necesita de unas condiciones laborales que la hagan posible.
- Es una tarea que consume tiempo, porque lo consume la discusión con colegas, la planificación conjunta de tareas, la recogida de información, su análisis.

Pérez Serrano (1997) esquematiza los rasgos que definen la investigación acción, ya que éste es un proceso que sigue una evolución sistemática, y cambia tanto al investigador como las situaciones en las que éste actúa.

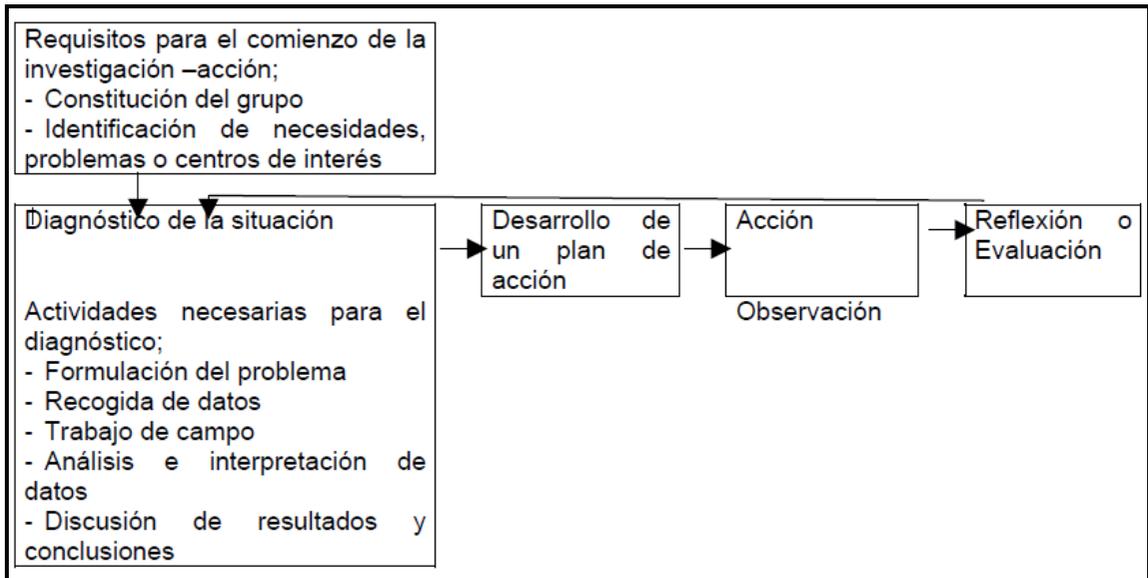


Cuadro N°1: Rasgos de la investigación – acción (Pérez Serrano, 1997, 75), extraído de (Bausela Herreras, 2004, p. 3).

Proceso de la investigación acción:

Esta investigación se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos que incluyen diagnóstico, planificación, acción, observación, reflexión y

evaluación. Para desarrollar este tipo de investigación existen diferentes procesos según los autores que hablan de la investigación acción, como Elliot, Lewin, Kemmis, Egg y MacTaggart. (1994) Aquí se presentan las principales fases según Bravo:



Cuadro N°2: Proceso de investigación-acción (Colás Bravo, 1994, 297), extraído de (Bausela Herreras, 2004, p. 5).

Como se observa en el cuadro n°2, todo este proceso se resume en cuatro fases (Kemmis McTaggart, 1988). Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial; desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que ya está ocurriendo; actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar. La reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación.

La investigación se hará de acuerdo a la base teórica planteada recientemente, aplicándola a estudiantes de octavo año básico.

3.3 UNIVERSO Y MUESTRA/ESCENARIO Y ACTORES

3.3.1 Universo o Población

El universo de la presente investigación está dado por cursos de octavo año de establecimientos de la Región Metropolitana.

3.3.2 Muestra

La muestra corresponde a dos octavos básicos (A y B) y el profesor a cargo de ellos en el establecimiento Hellen`s College, perteneciente a la comuna de Independencia.

La muestra está constituida por 66 estudiantes en la primera etapa de la investigación y 67 durante la acción posterior, compuesta por todos los estudiantes de los cursos participantes que asistieron el día de cada intervención.

El Colegio fue fundado en el año 1960, por el profesor, don Hugo Hormazábal Espinoza, con un sentido humano, espiritual y social, tales como el respeto a la tolerancia, la solidaridad y el trabajo cooperativo, contando con una gran trayectoria educativa. Participa en la formación de los alumnos(as) atendiendo sus necesidades e intereses, entregando los medios que les permitan responder activamente en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje.

El Octavo básico A es un curso inquieto debido a la facilidad que tiene por captar contenidos y solucionar problemas y ejercicios en la clase, mientras que el Octavo B es un curso más tranquilo y a la vez los alumnos necesitan más tiempo para las distintas actividades. Todo lo anterior se debe a que la docente es una persona que guía y apoya el aprendizaje de los estudiantes, permitiéndole descubrir sus propias estrategias para el logro de nuevos aprendizajes.

3.3.3 Tipo de muestra

El tipo de muestra corresponde a las denominadas muestras probabilísticas estratificadas, debido a que se consideran como estratos los colegios de donde provienen los estudiantes, el curso designado y los tipos de dependencia elegidos para la investigación.

Este tipo de muestra corresponde a la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a características a estudiar. La esencia de la estratificación es que ésta saca provecho de la homogeneidad conocida de las subpoblaciones, de tal forma sólo se requieran muestras relativamente pequeñas para estimar las características de cada subpoblación. Por otro lado permite que los resultados obtenidos de diferentes poblaciones se puedan comparar.

3.4 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1 Fundamentación

Los instrumentos que se utilizan corresponden a un diagnóstico básico de razones y proporciones, una encuesta anónima para los estudiantes y una entrevista al docente, los que tienen como principal objetivo, dar cuenta sobre las dificultades que presentan los estudiantes frente a la resolución de problemas.

En cuanto al docente se busca analizar las estrategias que realiza en la enseñanza de problemas matemáticos, y ver si estas respuestas tienen concordancia con las respuestas de los estudiantes y las observaciones realizadas.

Todo lo anterior, tiene como fin recabar información desde los participantes de las clases observadas, para el logro de una investigación más realista e integral.

Los instrumentos mencionados, permitirán conocer las dificultades que presentan los estudiantes, para luego relacionar estas dificultades observadas con posibles soluciones de problemas matemáticos en segundo ciclo básico.

3.4.2 Descripción de técnicas e instrumentos

3.4.2.1 Diagnóstico Básico de Razones y Proporciones:

Para obtener evidencias de las estrategias de resolución de problemas utilizadas por los estudiantes, es necesario conocer la base que poseen, para eso se establece un diagnóstico como base de la recolección de información y así saber actuar en la acción de esta investigación.

3.4.2.2 Encuesta:

Según Roberto Hernández Sampieri, (Hernández, 2006) en su libro “Metodología de la Investigación”, la encuesta consiste principalmente, en un conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa del sector educativo, para averiguar estados de opinión y posturas de una problemática investigada.

La encuesta está dirigida a conocer la postura de los estudiantes, frente a la asignatura de matemática y en específico frente a la resolución de problemas matemáticos, todo esto con el fin de determinar las dificultades que estos presentan y las ideas que conciben a partir de las experiencias que tienen con el área de matemática.

3.4.2.3 Entrevista Semiestructurada:

“Las entrevistas semiestructuradas, se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre temas deseados” (Hernández Sampieri, 2006, p. 455). La finalidad de la realización de una entrevista semiestructurada a los docentes que conforman parte de la muestra de la investigación, es conocer las posturas frente a la aplicación de las estrategias de

resolución de problemas, y contrastar con los demás instrumentos de recogida de información.

3.4.2.4 Guía de comprobación de la acción:

Este instrumento fue elaborado para comprobar los resultados obtenidos, luego de aplicar la acción en los estudiantes, para después establecer una comparación entre el diagnóstico inicial con estos nuevos resultados y así verificar si la intervención realizada fue efectiva.

3.4.3 Construcción

La base de la construcción de esta investigación, se focalizó en un trabajo sistemático y riguroso, pues esto determina el cumplimiento y éxito de los objetivos iniciales. Para el logro de ésta, se consideraron los siguientes sucesos:

- Planificación.
- Diagnóstico
- Aplicación.
- Análisis de los resultados.
- Reflexión.

3.4.4 Conceptos principales

- **Estrategia:** En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento (RAE, 2010).
- **Problema:** problema que no puede tener sino una solución, o más de una en número fijo (RAE, 2010).
- **Proporción:** Igualdad de dos razones (RAE, 2010).

- **Matemática:** (Del lat. *mathematīca*, y este del gr. τὰ μαθηματικά, conocimiento). Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones (RAE, 2010).

3.5 MODELOS DE LOS INSTRUMENTOS

Basándose en la pregunta de investigación “*¿Cuál/es son las estrategias que utilizan los y las estudiantes de octavo básico para la resolución de problemas matemáticos?*” Los modelos de instrumento a emplear son los siguientes:

3.5.1 Primera Intervención (Investigación)

Durante esta investigación acción se ha buscado una base para la acción. A continuación se presentan los modelos de instrumentos utilizados:

3.5.1.1 Instrumento Diagnóstico Básico de Razones y Proporciones:

DIAGNÓSTICO BÁSICO DE RAZONES Y PROPORCIONES 8° BÁSICO

Hola:

¿Cómo estás? Somos estudiantes de Pedagogía General Básica, de la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez. Te queremos contar que tu establecimiento educacional y tu curso han sido seleccionados para participar en una investigación educativa en la asignatura de matemáticas, específicamente en el contenido proporcionalidad. Queremos conocer como te enfrentas al resolver un problema matemático, porque nuestra tarea es hacer un aporte para mejorar la calidad de la Educación Matemática y tú nos puedes ayudar.

Te pedimos que respondas con mucho cuidado y en base a lo que sabes. Tus respuestas no serán conocidas por tu profesor, ni tampoco influirán en tus notas. Este diagnóstico es totalmente anónimo, por lo tanto no debes colocar tu nombre.

¡Muchas gracias!

Instrucciones:

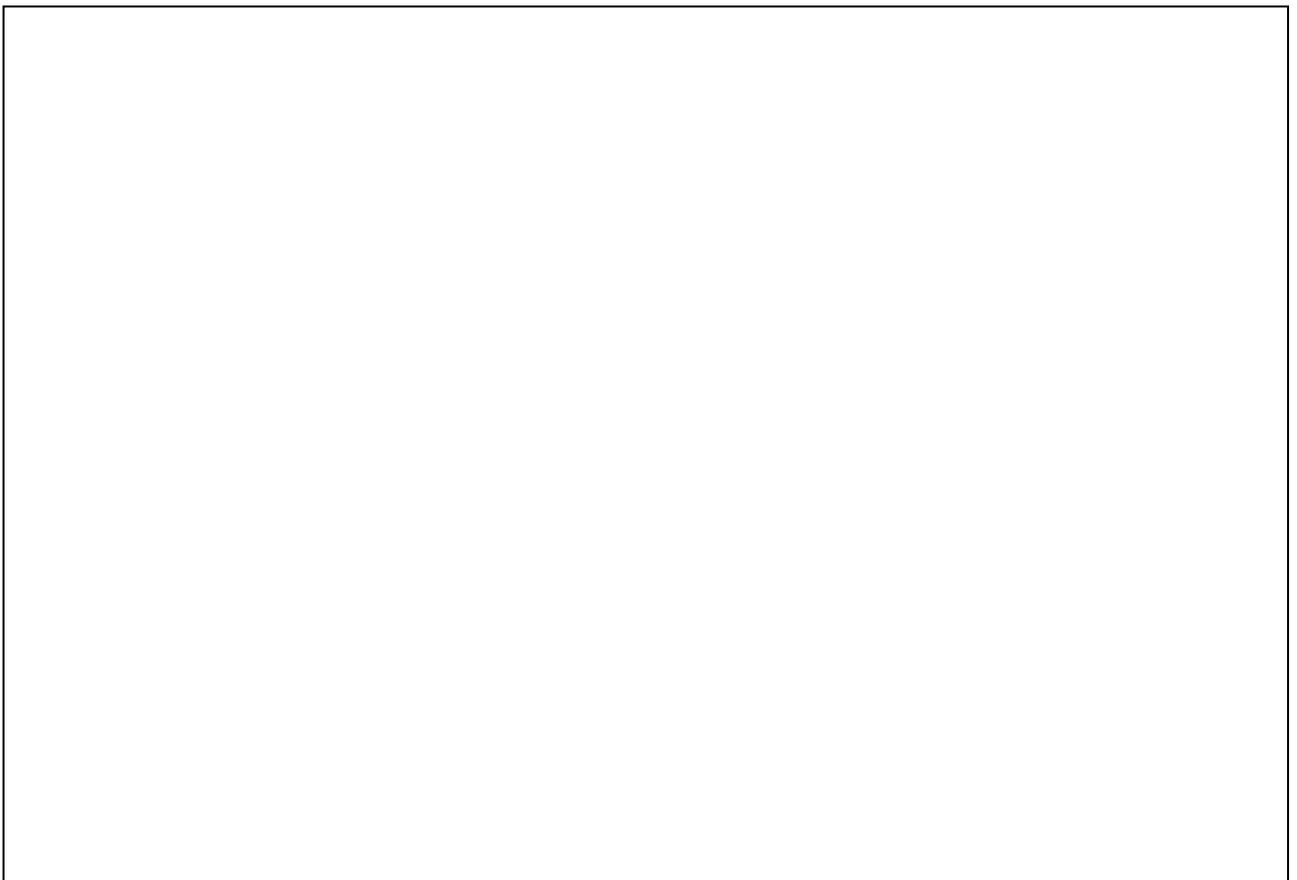
- Lea atentamente antes de contestar.
- El eje a evaluar es razones y proporciones.
- Puede utilizar cualquier tipo de lápiz.
- Utiliza el espacio indicado para desarrollar los ejercicios.
- Si tiene dificultades para responder alguna de las preguntas, es necesario que registre por lo menos el como usted lo hubiese desarrollado.
- No borre ningún dato utilizado en el proceso.

A TRABAJAR

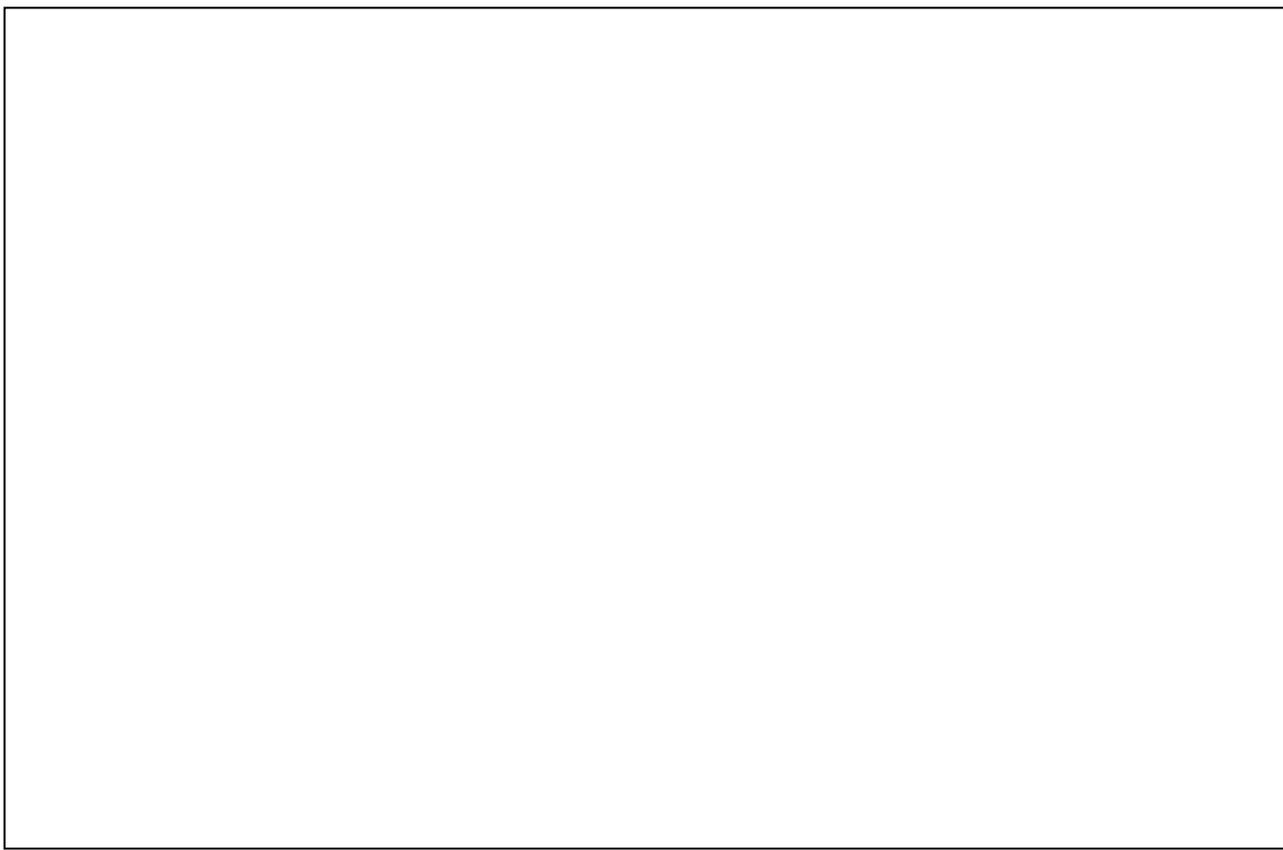
1. En un almacén hay un cajón con 20 manzanas podridas y 40 buenas. ¿Cuál es la razón entre las manzanas buenas y el total de estas?



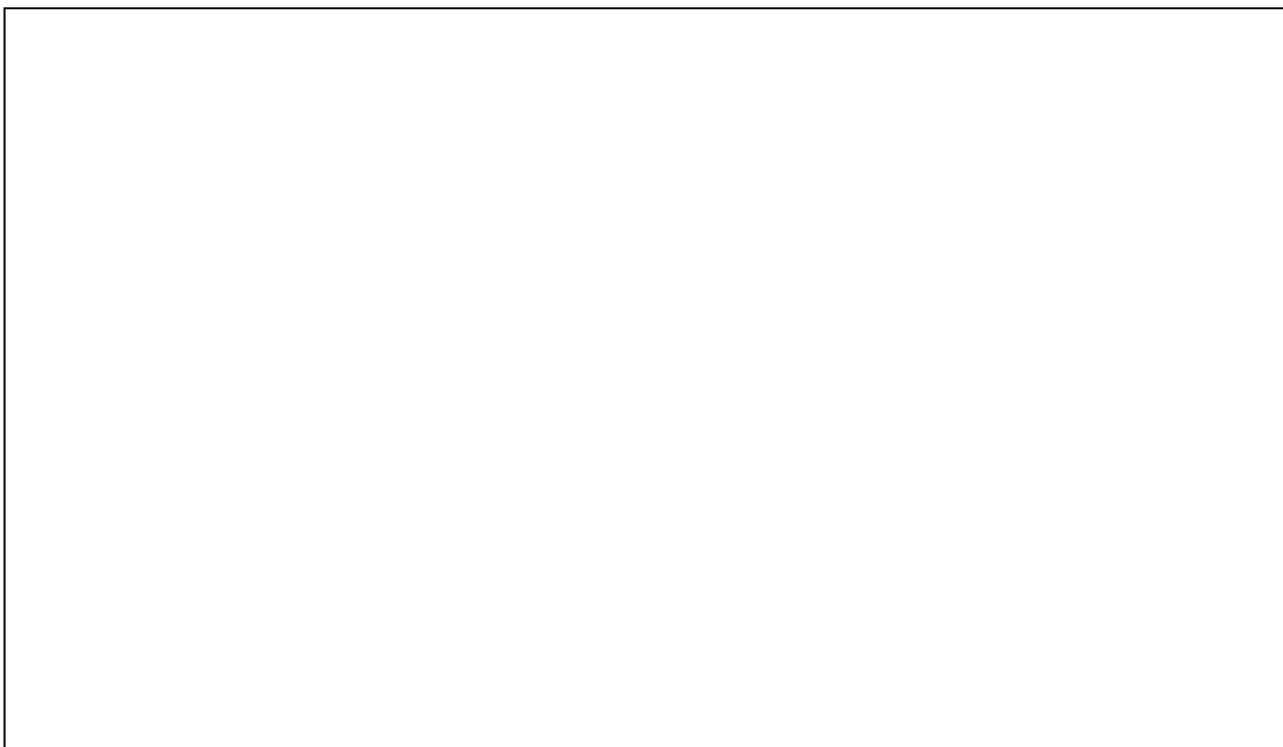
2. Un cargamento de papas pesa 520kg ¿Cuántos sacos de 20kg se podrán obtener del cargamento?



3. Cinco obreros hacen un trabajo en 6 días. ¿Cuántos días demorarán en hacer el mismo trabajo 3 obreros?



4. Juan debe construir una mesa rectangular, cuyas medidas deben ser 80cm de largo y 50 cm de ancho. ¿Cuál es la estatura aproximada de Juan?



¡Estudia no para saber algo más sino para saber algo mejor!

3.5.1.2 Instrumento Encuesta anónima a los estudiantes:

ENCUESTA

INFORMACIÓN QUE DEBES LLENAR

Nombre del establecimiento:

Curso: _____

Edad _____

Fecha: _____

Hola:

¿Cómo estás? Somos estudiantes de Pedagogía General Básica, de la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez. Te queremos contar que tu establecimiento educacional y tu curso han sido seleccionados, para participar en una investigación educativa en la asignatura de matemáticas, específicamente en el contenido proporcionalidad. Queremos conocer algunas cosas acerca de tu establecimiento y de tu relación con tu profesor y tus compañeros al momento en que te enfrentas a resolver un problema matemático, porque nuestra tarea es hacer un aporte para mejorar la calidad de la Educación Matemática y tú nos puedes ayudar.

Te pedimos que respondas con mucho cuidado y en base a lo que piensas y sientes. Sólo nos interesa saber la **verdad y tu sincera opinión**. No hay respuestas malas. Y tus respuestas no serán conocidas por tu profesor, ni tampoco influirán en tus notas. Esta encuesta es totalmente anónima, por lo tanto no debes colocar tu nombre.

¡Muchas gracias!

INSTRUCCIONES

- En las preguntas de desarrollo debes contestar con letra legible.
- En las preguntas de selección múltiple **debes rellenar con un círculo** la respuesta según la alternativa que escojas. Solo puedes marcar una de las alternativas.

1. ¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Por qué?

2. Cuando estás en clases de matemáticas. Entiendes los contenidos que te explica tu profesor:

- a) Sí, siempre.
- b) Casi siempre.
- c) Rara vez.
- d) No nunca.

3. ¿Qué haces si no entiendes lo que explica tu Profesor/a de Matemáticas?

- a) Le preguntas inmediatamente al profesor.
- b) Buscas información para entenderlo.
- c) Le preguntas a tus compañeros.
- d) No le preguntas a nadie y te quedas con la duda.

4. Cuando te enfrentas a un problema matemático de razón y proporción ¿Lo puedes resolver?

- a) Nunca.
- b) Rara vez.
- c) Casi siempre.
- d) Siempre.

5. Cuando no puedes resolver un problema matemático de razón y proporción. Se debe a que:

- a) No comprendes el enunciado.
- b) No sabes qué operación matemática utilizar.
- c) Generalmente piensas que no eres capaz de resolverlo.
- d) No sabes cómo resolver un problema matemático.

6. Cuando resuelves erróneamente un problema matemático de razón y proporción.

Se debe a que:

- a) No comprendes el enunciado.
- b) No sabes qué operación matemática utilizar.
- c) No sabes resolver una o más operaciones matemáticas.
- d) No sabes cómo resolver un problema matemático.

7. Al resolver un problema matemático de razón y proporción ¿Cuáles son las dificultades que se te presentan en el proceso de resolución?

8. ¿Qué estrategias procedimientos (pasos o etapas) sigues generalmente para resolver un problema matemático?

9. ¿Utilizas algún tipo de estrategia que te ha enseñado algún profesor para resolver los problemas matemáticos?

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Cómo cuáles?

10. En relación al establecimiento ¿Realiza talleres extra programáticos de reforzamiento en la asignatura de matemáticas, promoviendo la resolución de problemas?

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Qué opinas de ellos?

3.5.1.3 Instrumento Entrevista Semiestructurada al docente:

ENTREVISTA AL DOCENTE

Objetivo del instrumento: Evidenciar o definir operativamente el problema que tienen los estudiantes de octavo año básico al momento de comprender y resolver problemas matemáticos.

Instrucciones:

- Debe leer cuidadosamente las preguntas.
- No existen respuestas erróneas.
- Debe responder sinceramente.
- La entrevista no llevará calificación

<u>Entrevista al docente sobre la resolución de problemas en estudiantes de segundo ciclo básico</u>		
Fecha:	Hora:	Lugar:
Entrevistador(a):		
Entrevistado(a):		
Edad: _____ Curso a cargo: _____		
Años de experiencia en aula: _____		
Universidad donde estudió: _____		
<u>Categoría de las preguntas:</u>		
<ul style="list-style-type: none">▪ Categoría 1: Trabajo que se desarrolla en el establecimiento y las estrategias que se utilizan para enseñar matemática, incluyendo el trabajo de colaboración con el resto de los Profesores.▪ Categoría 2: Formación del docente entrevistado en relación a la adquisición de conocimientos respecto a la resolución de problemas.▪ Categoría 3: Relación con el trabajo docente y participación de los estudiantes de segundo ciclo básico al momento de enfrentarse y tener que resolver un problema.▪ Categoría 4: “Implementación de estrategias de trabajo y su aprobación en la asignatura de matemáticas.		

PREGUNTAS

1. Respecto a la resolución de problemas desde los planes y programas relacionados en la asignatura de matemáticas en octavo año básico, ¿considera si estas estrategias son las más adecuadas en este establecimiento? (C1)
2. ¿De qué modo trabajan los docentes de su establecimiento en un mismo nivel en el área de matemáticas? (C3)
3. ¿A qué cree usted se debe la dificultad que presentan los estudiantes de segundo ciclo al momento de resolver problemas? (C3)
4. ¿Qué estrategias de resolución de problemas percibe en sus estudiantes de octavo año al momento de resolverlos? (C3)
5. A su juicio, ¿Cuáles han sido las principales diferencias de estrategias en sus estudiantes actuales en comparación a grupos cursos de años anteriores?, ¿usted las ha ido modificando con el tiempo? (C4)
6. ¿Cuáles son los procedimientos que hacen sus estudiantes al estar resolviendo un problema matemático? (C3)
7. ¿Considera que las estrategias que ha enseñado a sus estudiantes les permitirán enfrentar efectivamente la resolución de problemas en la enseñanza media y estudios superiores?, ¿porqué? (C4)
8. ¿Qué estrategias de resolución de problemas le proporcionaron a usted en su formación primaria, secundaria y superior? (C2) De todas ellas, ¿cuál cree que influye más en las que utiliza en la actualidad para enseñara a sus estudiantes?
9. ¿Considera importante la implementación de nuevas estrategias de enseñanza en la asignatura de matemáticas específicamente en la resolución de problemas?, ¿porqué? (C4)

Observaciones de la interacción con el docente:

3.5.2 Segunda Intervención (Acción)

En esta parte del proceso de la investigación acción, se ha creado un instrumento de evaluación llamado “Guía de relaciones proporcionales”, el cual tiene como finalidad comprobar si la estrategia para resolver problemas matemáticos enseñadas en ambos octavos básicos fueron óptimas para que los estudiantes puedan resolver correctamente estos problemas.

Particularmente este instrumento guía contiene en primer lugar una síntesis del porque se está aplicando este instrumento junto con las instrucciones necesarias para su aplicación, en segundo lugar se dan a conocer tres problemas matemáticos los cuales fueron contruidos pensando en el contexto de los estudiantes de octavo año básico, con el fin de que los/as niños/as se motiven y comprendan fácilmente los problemas.



Guía de relaciones proporcionales

OCTAVOS BÁSICOS



Hola:

¿Cómo estás? Somos estudiantes de Pedagogía General Básica de la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez. Hemos vuelto a tu establecimiento educacional, ya que tu curso continúa participando de esta investigación educativa en la asignatura de matemática, específicamente en el contenido proporcionalidad. Esta vez buscamos comprobar como te enfrentas al resolver un problema matemático con las estrategias que has conocido en el transcurso de la clase, debido a que necesitamos hacer un aporte para mejorar la calidad de la Educación Matemática y solo tú nos puedes ayudar.

Te pedimos que respondas con mucho cuidado y en base a lo que has aprendido. Tus respuestas no serán conocidas por tu profesor, ni tampoco influirán en tus notas. Esta guía de trabajo es totalmente anónima, por lo tanto no debes colocar tu nombre.

¡Muchas gracias!

INSTRUCCIONES

- El contenido a evaluar es razones y proporciones.
- Lea atentamente antes de contestar.
- No omita ningún paso cuando esté resolviendo problemas.
- Puede utilizar cualquier tipo de lápiz.
- Utiliza el recuadro blanco para desarrollar los problemas matemáticos.

CONTENIDO

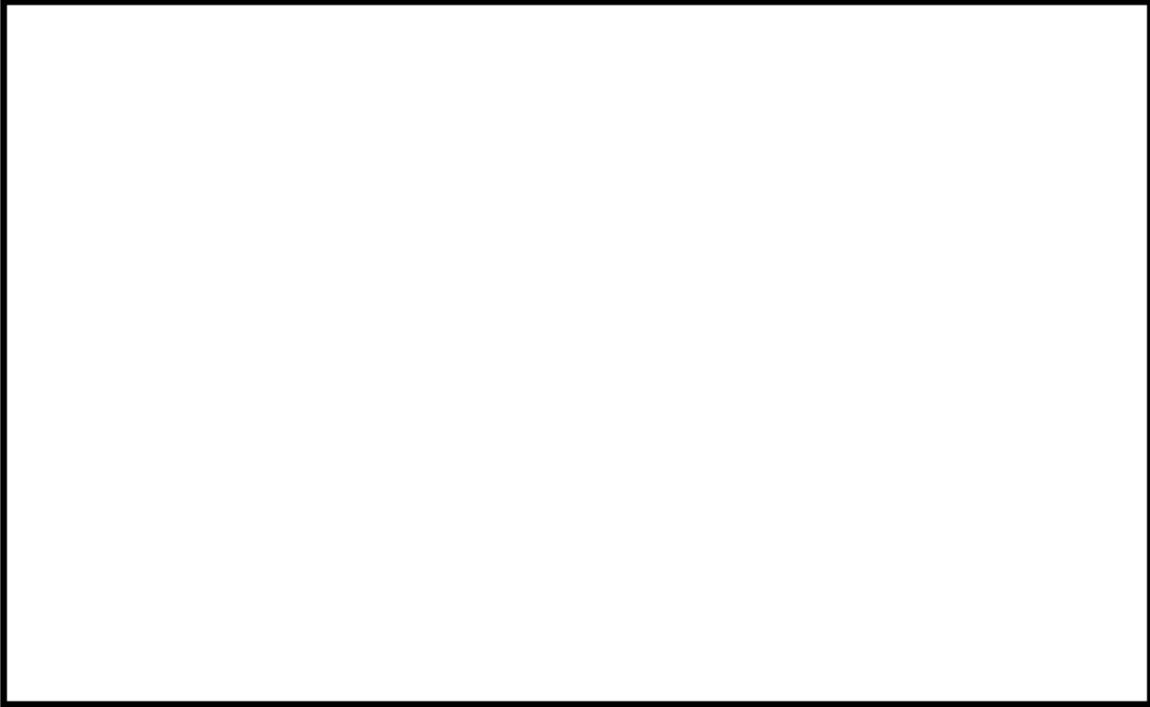
Proporcionalidad.

PUNTOS DE INTERÉS

- Resolver problemas es de uso cotidiano.
- Existe más de una forma para resolver problemas matemáticos.

A TRABAJAR

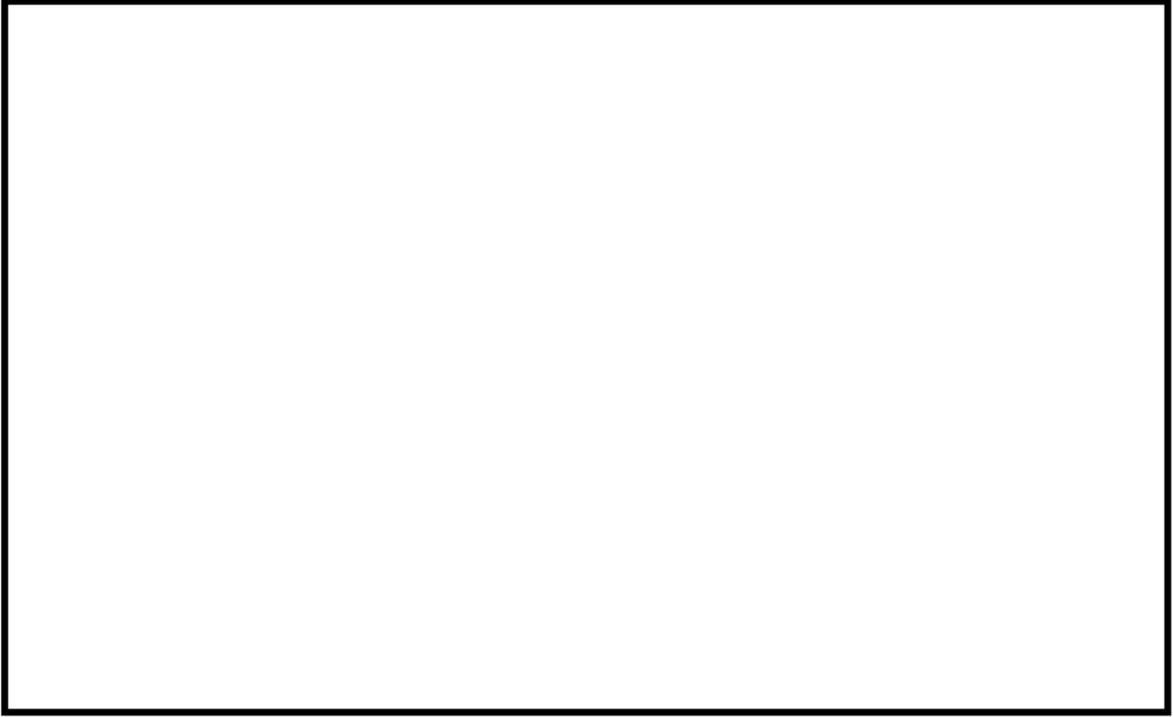
1. Para la fiesta del octavo año básico se compraron 70 litros de bebida para los 35 estudiantes que asistirán. Si los organizadores calculan que se beberá 14 litros de bebida por hora, ¿Cuántos horas durará la fiesta?



2. Cinco estudiantes hacen un informe para la asignatura de matemática en 6 días. ¿Cuántos días demorarán en hacer el mismo trabajo 3 estudiantes?



3. Si Pablo al hacer ejercicio quema 500 calorías corriendo 10 kilómetros.
¿Cuántos kilómetros debe correr para quemar 1300 calorías?



"Agradecemos tu participación por mejorar la calidad de la educación."

3.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Los instrumentos fueron validados por cuatro académicos de la Universidad Católica Silva Henríquez, dos de ellos corresponden a Magíster en Educación uno de ellos especializados en el área de Lenguaje y el segundo en investigación, el tercero Licenciado en Educación Matemática con Magíster en Didáctica de las Matemáticas y candidato a Doctor. Donde sus propias visiones sirvieron no sólo para recolectar la información, sino también orientaron mejor la investigación realizada.

Luego de las constantes observaciones, correcciones y aportes entregados para cada intervención, se procedió a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, donde una vez obtenido el análisis y la base para realizar la acción, se validó el instrumento para comprobar los resultados de los estudiantes. A continuación se presentan los instrumentos validados correspondientes a la primera y segunda intervención de esta investigación:

3.6.1 Primera Intervención (Investigación)

PAUTA DE VALIDACIÓN

Académico: _____

Títulos y Grados:

Instrucciones:

El siguiente cuadro presenta los instrumentos de recolección de información con sus respectivas dimensiones a evaluar. Solicitamos evaluarlos de modo que se demuestre coherencia frente a preguntas, objetivos y justificación junto con la utilidad como instrumento, con el fin de adquirir la información necesaria para este Seminario enfocado en la investigación-acción. Debe guiarse con los criterios establecidos para la validez.

Criterios:

- **Presenta instrucciones específicas para ejecutar cada instrumento cuando es oportuno:** Si es necesario, ciertos instrumentos indican acciones a realizar, para que no se omita ningún paso importante dentro de la recolección de datos.
- **Relación con el tema de investigación:** En instrumentos de recolección de datos como la entrevista, se hace necesario que se explicita la relación de las preguntas con el tema de investigación.
- **Registros de docentes y estudiantes:** Las muestras necesarias no son sólo estudiantes, sino que también los docentes y sus planificaciones tienen un rol esencial para este estudio.
- **Óptima redacción:** La redacción de los instrumentos es fundamental para que sea aplicado por todos los miembros de este estudio, e incluso puede ser capaz de entenderlo cualquier tipo de persona que se relacione con la investigación educativa.

Cuadro de Evaluación:

Instrumento	Dimensiones	Observación	Sugerencia
Registro-resumen de observación general.	Presentación.		
	Primera parte: Observación de estrategia de resolución de problemas en razones y proporciones durante la clase.		
	Segunda parte: Observación de problemas matemáticos en razones y proporciones a estudiantes.		
	Coherencia.		
Diagnóstico básico de razones y proporciones.	Presentación.		
	Instrucciones.		
	Preguntas.		
	Coherencia.		
Encuesta anónima para los estudiantes.	Presentación.		
	Instrucciones.		
	Preguntas.		
	Coherencia.		
Entrevista al docente.	Presentación.		
	Categorías.		
	Preguntas.		
	Coherencia.		
Análisis de planificación respecto a la resolución de problemas.	Presentación.		
	Dimensiones a analizar.		
	Coherencia.		

Observaciones Generales:

3.6.2 Segunda Intervención (Acción)

PAUTA DE VALIDACIÓN (ACCIÓN)

Académico: _____

Títulos y Grados:

Instrucciones:

El siguiente cuadro presenta dimensiones del instrumento “Comprobación de la acción” a evaluar. Solicitamos completarlo de modo que se demuestre coherencia frente a preguntas, objetivo de la investigación y justificación de ésta con el fin de adquirir la información necesaria para este Seminario enfocado en la investigación-acción. Debe guiarse con los criterios establecidos para la validez.

Criterios:

- **Presenta instrucciones específicas para ejecutar el instrumento:** El instrumento debe poseer acciones a realizar para no generar un margen de error dentro de la recolección de información.
- **Relación con el tema de investigación:** Se hace necesario que tenga coherencia el instrumento con el tema de investigación.
- **Óptima redacción:** La redacción del instrumento es fundamental para que sea aplicado por todos los miembros de este estudio, e incluso puede ser capaz de entenderlo cualquier tipo de persona que se relacione con la investigación educativa.

Cuadro de Evaluación:

Instrumento	Dimensiones	Observación	Sugerencia
Guía de comprobación de la acción.	Presentación.		
	Instrucciones.		
	Preguntas.		
	Coherencia.		

Observaciones Generales:

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Este capítulo contiene una descripción de las etapas que consta la recogida de la información de la presente investigación; además se exponen las principales facilidades y dificultades que estuvieron presentes en cada etapa del proceso.

4.1.1 Etapas de la recolección de información

La recogida de información de la investigación-acción, se consolida en cuatro etapas que facilitan el proceso de recolección e interpretación de la información. Con estas etapas, se tiene como principal objetivo organizar la investigación, asegurando el orden, sistematización y evolución de la investigación.

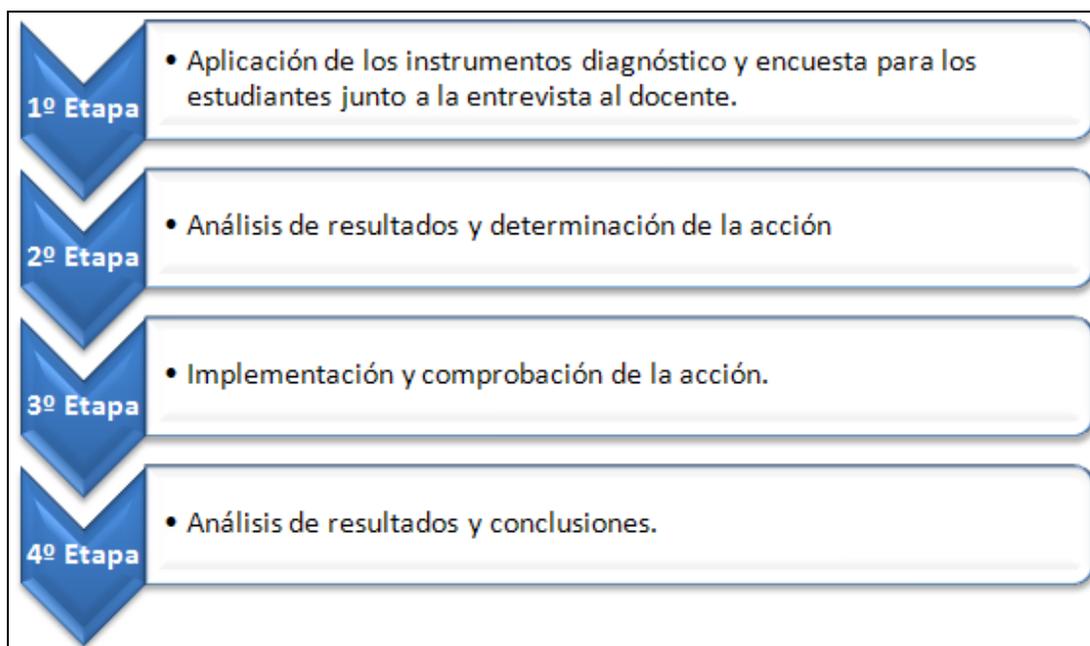


Diagrama N°1: Etapas de recogida de la información.

A continuación se detalla la organización que se llevó a cabo en la recogida de información, según la distribución anteriormente señalada:

1º Etapa (Diagnóstico): Durante esta etapa se desarrollan e implementan diversos instrumentos de recolección de información, con el fin de otorgar una base para la acción posterior, junto con conocer y comprender como los actores involucrados en

el proceso educativo influyen en el problema de investigación, en donde se realiza la aplicación de los instrumentos que permitirán realizar en etapas posteriores un diagnóstico acabado, con el fin de proponer remedios a la situación problema.

Los instrumentos aplicados fueron: el diagnóstico de razones y proporciones, el cual busca dar cuenta de estrategias utilizadas en situaciones problema, una encuesta al estudiante, aplicado a un total de 66 alumnos de los dos octavos básicos en estudio, con la finalidad de conocer y contrastar la información que arroja el instrumento anterior y la entrevista a la docente de ambos cursos. La aplicación de instrumentos se realizó en dos días, un curso cada día.

2° Etapa (Análisis): Culminada la etapa anterior, en reuniones consecutivas, los investigadores seminaristas analizaron la información obtenida desde los tres instrumentos aplicados en la etapa diagnóstica, con el fin de determinar estrategias y acciones que en una etapa posterior serán implementadas, con el fin de mejorar los resultados obtenidos en el diagnóstico. Este análisis fue llevado a cabo en tabulaciones de hojas de cálculos (del Programa Microsoft Excel) que facilitó el análisis.

3° Etapa (Implementación de la acción): Tras la segunda etapa de análisis y determinación de la estrategia para la acción, se continuó con la principal característica de esta investigación, es decir, la implementación de la acción.

Ésta tiene por intención dar solución a los problemas detectados en la primera etapa de diagnóstico, aplicando estrategias para resolverlos, donde se llevó a cabo en los dos cursos diagnosticados inicialmente (cabe señalar que sólo se realizó a los estudiantes). Estas estrategias se centran especialmente en la utilización de material concreto, el trabajo colaborativo y elementos cercanos a los estudiantes. Para ello utilizamos dulces Frugelé, palos de helado, bolsitas plásticas y hoja de oficio de la siguiente manera:

- **Modelado del docente:** Inicialmente se realiza una actividad en donde el investigador presenta y realiza un problema de proporcionalidad, utilizando solamente los conocimientos del algoritmo que conocen los estudiantes (Regla de 3), a modo de familiarizar a los estudiantes con el contenido,

explicando brevemente lo que es Razón y Proporción (de forma simple y entendible para ellos). Luego de esta actividad se organizó a los estudiantes en grupos de cinco integrantes.

- **Trabajo grupal de los estudiantes:** Posterior a la etapa de modelado, se reparte una hoja de oficio para cada estudiante del curso con el fin de registrar las estrategias que utilizaron al momento de resolver el problema. Por otra parte, se les entregó a cada grupo una bolsa que contenía 25 dulces Frugelé (10 de frutilla, 5 de piña, 5 de manzana y 5 de naranja). Los estudiantes comenzaron a manipular los dulces y los separaron por color, luego de eso se les preguntó si con los dulces que tenían se podía formar una razón. Se les pidió que indicaran la razón formada por ellos mismos. Luego de eso se realizaron una serie de ejercicios que tenían la misma relación de razón, por ejemplo cuál es la razón entre los dulces de frutilla y los de naranja, o cuál es la razón entre el total de dulce y los dulces de frutilla. Para resolver, los estudiantes dibujaban en la hoja que se les facilitó en un principio (manipularon el material, dibujaron lo que tenía, graficaban lo que se les pedía y llegaban a la solución dando respuesta a lo que se les preguntaba).
- **Trabajo individual del estudiante:** En esta etapa los estudiantes vuelven a su posición inicial, es decir se disuelven los grupos y trabajan de forma individual. Ahora, se les facilitó tres palos de helados a cada estudiante, en donde cada palo representa una distancia de 200km. En relación a esto los estudiantes realizan un problema planteado por el docente, en donde se les plantea: “Camila” viajó desde Santiago a la Serena y recorrió 400km en 8 horas. Si ahora Camila viajó de Santiago a los Vilos y recorrió 200km ¿Cuántas horas demoró en llegar?”. En relación a este problema, los estudiantes desarrollaron dos formas de llegar a la solución: la primera fue que los estudiantes dibujaron los palos, graficaron y representaron los km que se les indicaba y llegaron a la solución; En la segunda, los estudiantes ordenaron los datos, identificaron la proporción y realizaron la ecuación llegando a la solución y respondiendo el problema. En las dos estrategias utilizadas llegaron a la solución, obteniendo los mismos resultados.

- **Comprobación de la acción:** En esta etapa los estudiantes realizan una evaluación muy similar al diagnóstico, pero que contenía solo tres problemas. Esto con la finalidad de observar y verificar que la acción realizada por los investigadores fue efectiva en su aplicación.

4° Etapa (Análisis de Resultados): Tras la implementación y aplicación de la segunda evaluación, se realiza el análisis de la información recogida, la cual da cuenta sobre el éxito o fracaso de las acciones implementadas. Para posteriormente establecer las conclusiones obtenidas tras la recogida de información.

4.1.2 Facilitadores y obstaculizadores de la recolección de información

4.1.2.1 Primera intervención (investigación)

Durante la primera etapa de aplicación del diagnóstico existieron tanto facilitadores como obstaculizadores. Las principales facilidades se observaron en la aplicación de los instrumentos en el centro de práctica de dos de los seminaristas, siendo de fácil acceso. Sin embargo también se tuvo dificultades que llevaron a acotar la muestra, pues el establecimiento de dependencia municipal, por motivos de un sismo que interrumpió las clases en los días estipulados para la aplicación de los instrumentos, no pudo ser parte de la investigación, disminuyendo la muestra a sólo un establecimiento de carácter particular subvencionado.

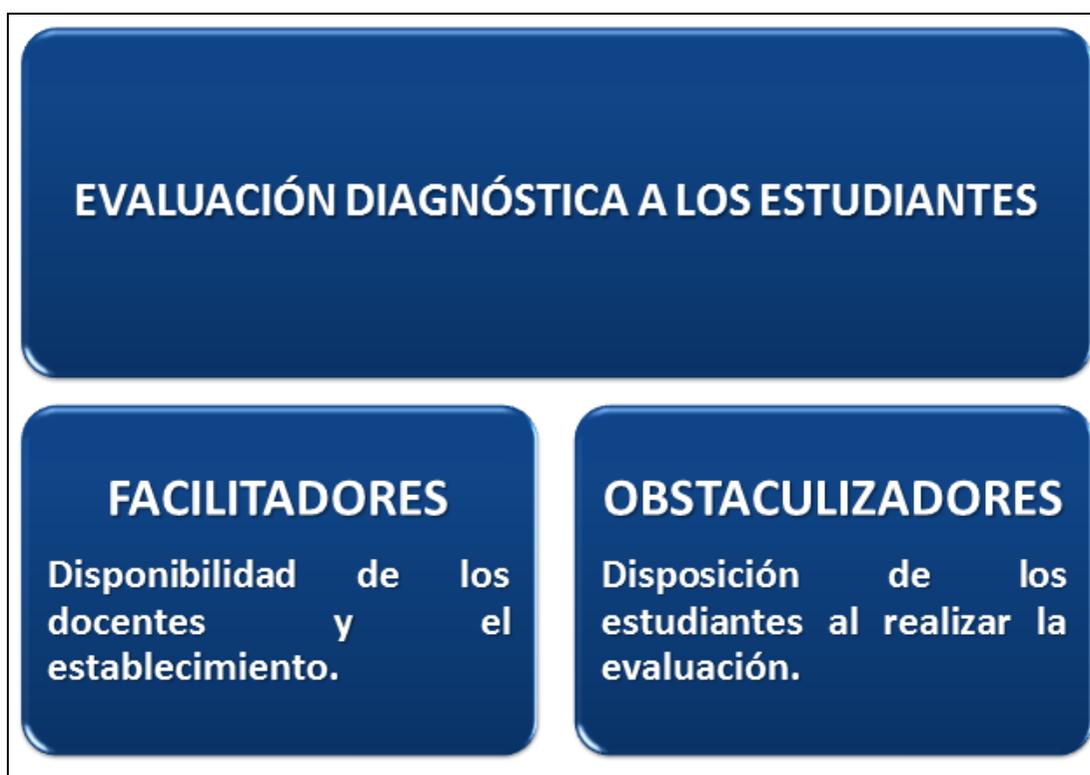


Diagrama N°2: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento diagnóstico.

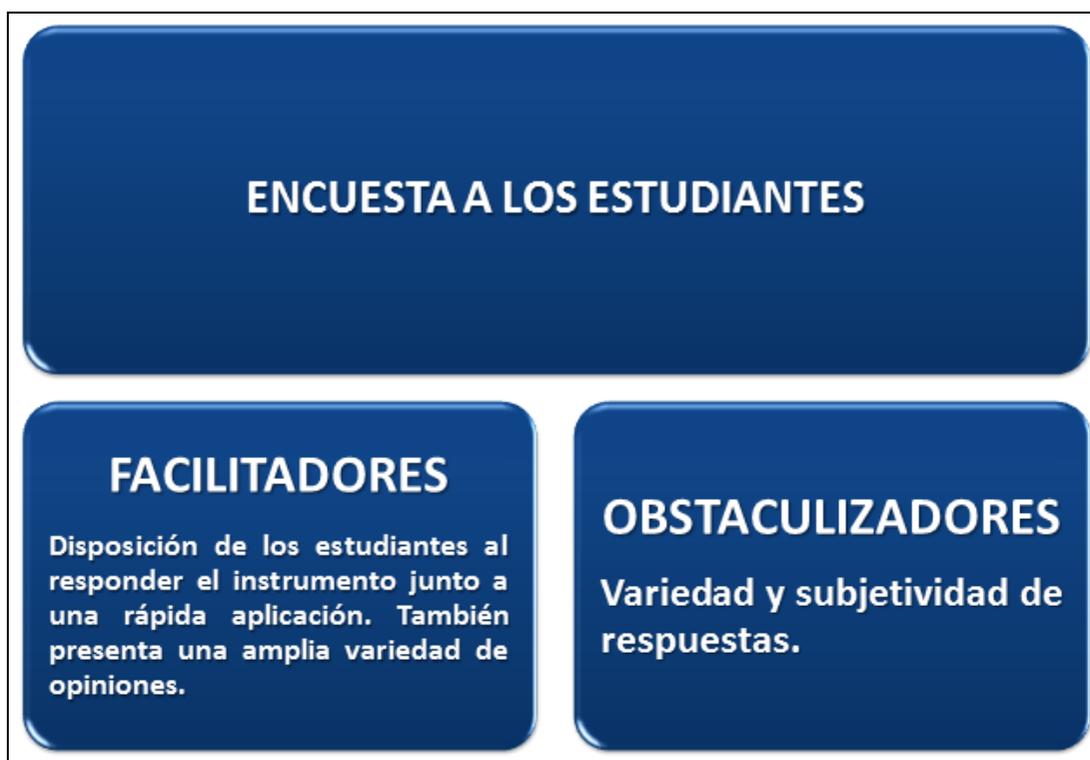


Diagrama N°3: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento encuesta.

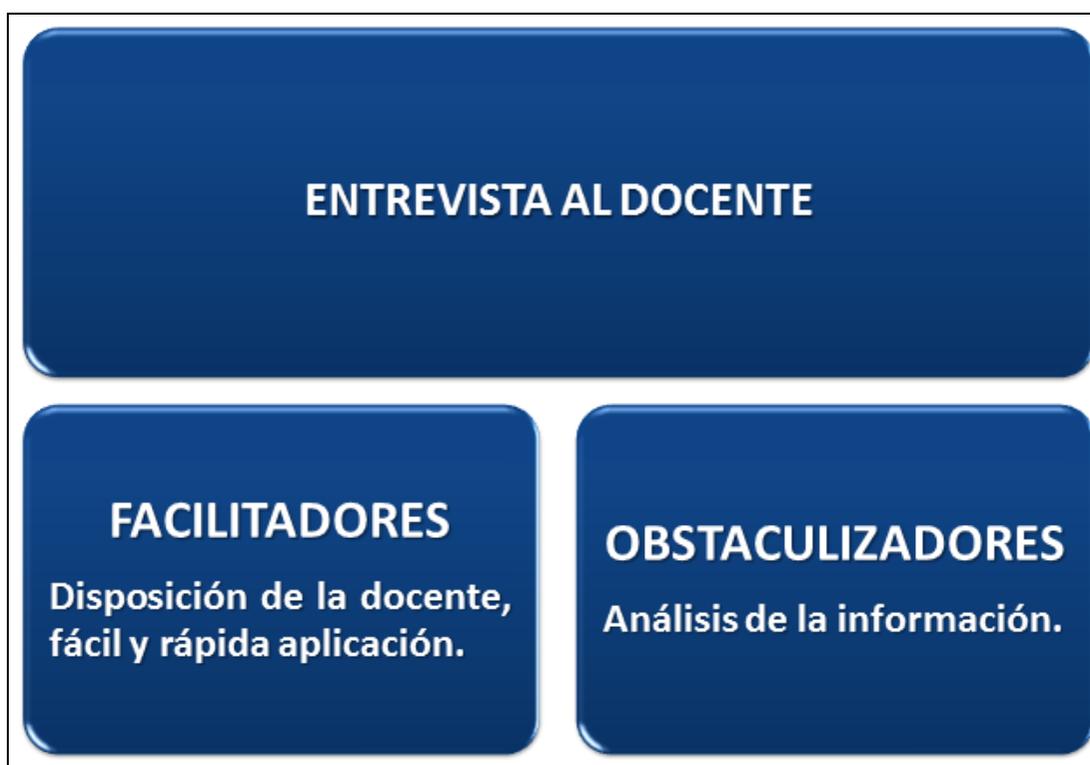


Diagrama N°4: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento entrevista.

4.1.2.2 Segunda intervención (acción)

Posterior al diagnóstico, se llevó a cabo la acción (3° etapa realizar la recogida de información), la cual da a conocer los resultados de la acción implementada. Entre las principales dificultades de la recogida de información se tuvo el tiempo, factor importante pues coordinar los tiempos y actividades de los estudiantes con los investigadores, fue complejo dada las múltiples actividades de la muestra.

Entre las facilidades, es importante destacar la disposición del establecimiento, los docentes y los estudiantes. Pese a las dificultades de tiempo para la coordinación de las actividades, el establecimiento mantuvo siempre disposición a la implementación de la acción y a la posterior recogida de información.

En esta segunda oportunidad la buena disposición y participación de los alumnos, también fue una facilidad, quienes participaron de manera voluntaria al proceso, de forma activa y participativa permitiendo llevar a buen término la recogida de información.

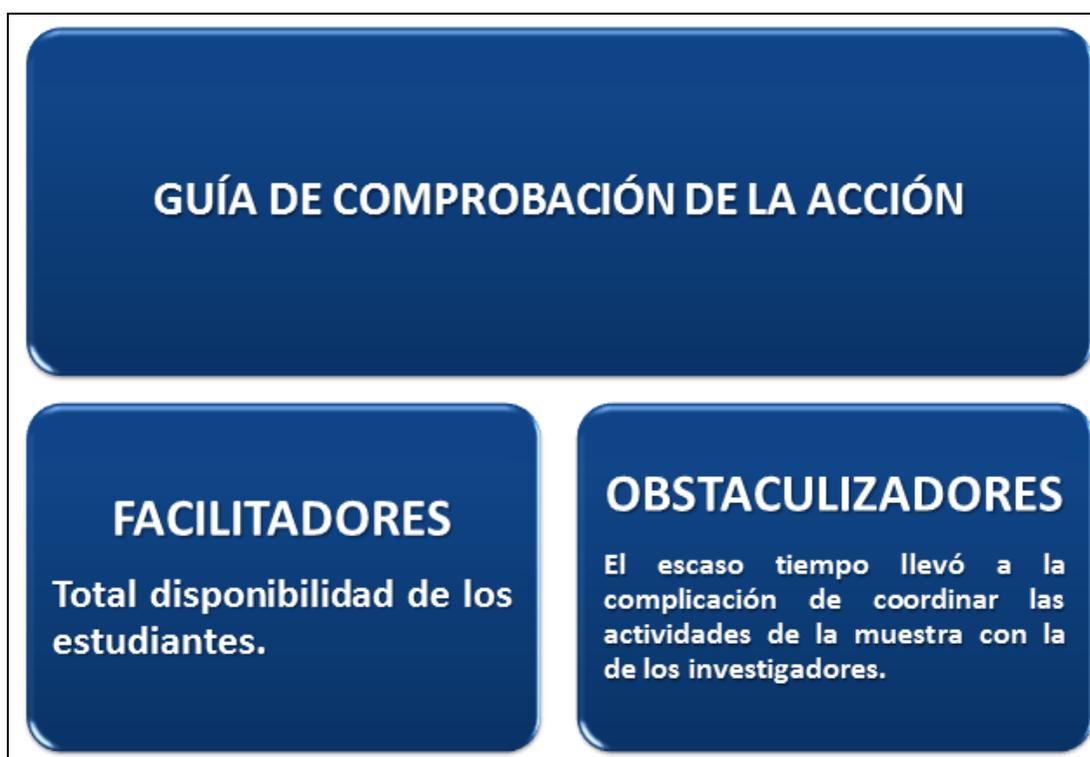


Diagrama N°5: Facilitadores y obstaculizadores del instrumento guía.

4.2 ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.2.1 Análisis de la primera intervención (investigación)

El análisis que se presenta a continuación está basado en los resultados adquiridos en cada instrumento aplicado para la elaboración de la acción remedial. El primero corresponde al diagnóstico, el cual está compuesto por cuatro problemas de razones y proporciones. Luego se aplicó la encuesta, la cual se realizó a todos los estudiantes de los cursos seleccionados. Finalmente se realizó la entrevista a la docente, con el objetivo de indagar cuales son las estrategias utilizadas por ella en la realización de sus clases, entregando una información cualitativa.

Al terminar el proceso de recogida de información se estudiaron los instrumentos de forma independiente, se analizaron aquellas estrategias que serán aplicadas después de la primera intervención (implementación de la acción), por lo que se recogen la información más importantes de cada uno de los instrumentos para realizar una síntesis general de los datos previamente obtenidos y después de la implementación de las estrategias (acción). Estos fueron agrupados de forma

independiente en tablas de frecuencias las cuales están ordenadas según corresponda cada instrumento, en función a los resultados obtenidos.

Posteriormente, al realizar el análisis de los instrumentos aplicados, (tanto antes como después de la implementación de las estrategias), se contrastan los resultados del diagnóstico, con las estrategias que fueron trabajadas con los estudiantes, a fin de verificar si la estrategia utilizada fue adecuada y mejoraba los resultados de la resolución de problemas de los estudiantes. Luego se da paso comparación de los resultados de ambos cursos, para ver si aun así existen algunos errores. Esto se realizó con el objetivo de establecer los cambios que se producen en diversas instancias dentro de la investigación acción y poder optimizar los resultados alcanzados.

4.2.1.1 Análisis del instrumento diagnóstico básico de razones y proporciones:

Foco de estudio	Colegio Hellen's College
Colaboradores	Estudiantes
Curso	8º A – 8º B
Instrumento Aplicado	Diagnóstico: estrategias que utilizan los estudiantes.
Número de estudiantes	66
Realizado	11/10/2012 – 18/10/2012

Tabla N°2: Información general de la aplicación del instrumento diagnóstico.

El instrumento diagnóstico posee diferentes variables relacionadas con la forma en que los estudiantes resuelven los problemas, donde los códigos representan las variables que facilitaron la recolección de información.

Las siguientes codificaciones pretenden descubrir si los estudiantes utilizan algunas estrategias para resolver problemas:

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE

Tabla N°3: Codificaciones del instrumento diagnóstico.

INTERPRETACIÓN DE CODIGOS	
Codificación I “Comprende el problema y responde con estrategia”	
Objetivo: Descubrir el nivel de comprensión que tienen los estudiantes de octavo año básico en el área de matemática (específicamente en el contenido de razones y proporciones), y a su vez poder revelar si el estudiante posee o desarrolla los problemas matemáticos que se les presentan con alguna estrategia.	
Codificación II “Responde correctamente sin estrategia”	
Objetivo: Percibir si el estudiante responde los problemas matemáticos implementados en los cursos de forma efectiva y sin haber utilizado alguna estrategia para la resolución de estos.	
Codificación III “No comprende el problema y responde erróneamente”	
Objetivo: Verificar si los estudiantes presentan algún problema de comprensión lectora al momento en que se les presenta el problema, y a su vez captar si lo realiza con alguna estrategia inadecuada para resolver el problema o más bien evidenciar la forma errada de resolver el problema, debido a que de esta manera se podrán visualizar las falencias que poseen los estudiantes y a su vez buscar la estrategia más adecuada para implementar en los cursos, en la acción de la investigación.	
Codificación IV “No comprende el problema y no responde”	
Objetivo: Evidenciar la falta de comprensión de los estudiantes que actualmente están en 8vo año básico, y la poca motivación que tienen o quizás más bien el poco interés que poseen los estudiantes para tratar de lograr llegar al resultado correcto, o posiblemente intentar lograr llegar alguna respuesta.	

Tabla N°4: Interpretación de las codificaciones del instrumento diagnóstico.

RESULTADOS OBTENIDOS POR CURSO

Octavo A

RESULTADOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	27,27%	30,30%	84,85%	27,27%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	0,00%	48,48%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	72,73%	3,03%	12,12%	57,58%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	0,00%	18,18%	3,03%	15,15%

Tabla N°5: Resultados del instrumento diagnóstico obtenidos por el Octavo A.

La tabla presentada muestra los resultados obtenidos del diagnóstico en el curso Octavo A, en la cual se puede inferir que una gran cantidad de estudiantes no responde correctamente sin estrategias, debido a que en la pregunta 1, 2, 3 y 4 no respondieron lo que se les preguntaba u omitieron la pregunta, aquí nos podemos dar cuenta que existe una situación compleja, debido a que los docentes no enseñan estrategias a sus estudiantes para resolver los problemas, por otro lado existe un porcentaje de estudiantes que no comprende el problema y no responde correctamente con estrategias, de esto nos podemos dar cuenta en las preguntas 1 y 4, ya que se puede apreciar que en todas no obtuvieron más del 50%, esto corresponde a que los estudiantes no leen bien, porque no se interesan por lo que sucede en el contexto específico.

Octavo B

RESULTADOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	9,09%	18,18%	18,18%	0,00%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	33,33%	48,48%	60,61%	3,03%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	54,55%	30,30%	21,21%	72,73%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	3,03%	3,03%	0,00%	24,24%

Tabla N°6: Resultados del instrumento diagnóstico obtenidos por el Octavo B.

La presente tabla muestra los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado en el 8° B, en la cual se da cuenta que la mayoría de los estudiantes no comprende el problema y no contesta con alguna estrategia, debido a que en las preguntas 1, 2, 3 y 4 obtuvieron bajos porcentajes, inferiores al 65%, al igual que el 8°A existe una gran dificultad en la comprensión de los problemas matemáticos, un gran problema del fracaso de los alumnos en la comprensión de los textos, se debe a que no ponen en marcha los mecanismos básicos de aprendizaje mientras leen, no piensan mientras leen y no resuelven problemas mientras leen (Sánchez, 1993). Por otro lado se puede apreciar que pocos estudiantes responden correctamente y sin estrategias, por lo que

es sumamente necesario que los docentes enseñen estrategias para resolver problemas, no solo les servirá para el colegio sino también para sus vidas.

4.2.1.2 Análisis del instrumento encuesta anónima a los estudiantes:

La encuesta posee diferentes preguntas las cuales contienen codificaciones, donde las siguientes preguntas están ordenadas en una tabla de las cuales cada una posee cuatro codificaciones, esta encuesta se realizó con el objetivo de recopilar información subjetiva de las diferentes estrategias que utilizan los estudiantes para resolver problemas matemáticos (**a modo de facilitación del análisis, las preguntas 7 y 9, fueron eliminadas por descontextualización**). A continuación se presentaran las codificaciones:

PREGUNTA	CÓDIGO	INDICADORES
1	1	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE.
	2	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE Y TIENE MOTIVACION POR ENTENDERLAS.
	3	NO LE GUSTA PORQUE NO COMPRENDE.
	4	LE GUSTA POR MOTIVACION DEL PROFESOR.
2	a	SÍ, SIEMPRE.
	b	CASI SIEMPRE.
	c	RARA VEZ.
	d	NO NUNCA.
3	a	LE PREGUNTA INMEDIATAMENTE AL PROFESOR.
	b	BUSCAS INFORMACIÓN PARA ENTENDERLO.
	c	LE PREGUNTAS A TUS COMPAÑEROS.
	d	NO LE PREGUNTAS A NADIE Y TE QUEDAS CON LA DUDA.
4	a	NUNCA.
	b	RARA VEZ.
	c	CASI SIEMPRE.
	d	SIEMPRE.
5	a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO.
	b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR.
	c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO.
	d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO.
6	a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO.
	b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR.
	c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO.
	d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO.
8	1	LEE EL PROBLEMA, IDENTIFICA LOS DATOS, Y RESUELVE CORRECTAMENTE.
	2	SOLO IDENTIFICA LOS DATOS Y RESUELVE EL PROBLEMA.
	3	BUSCA UNA FORMA ALTERNATIVA DE RESOLVER EL PROBLEMA.
	4	NO SABE O NO RESPONDE.
10	1	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO POSITIVO DEL TALLER.
	2	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO NEGATIVO DEL TALLER.
	3	RESPONDE NEGATIVAMENTE
	4	NO SABE O NO RESPONDE.

Tabla N°7: Codificaciones del instrumento encuesta.

INTERPRETACIÓN DE CÓDIGOS	
Pregunta 1	
Objetivo:	Descubrir el interés que tienen los estudiantes con la matemática (y si este interés se debe a que el profesor motiva a sus estudiantes relacionando la matemática con la vida cotidiana), o si le gusta solo porque comprende los problemas matemáticos que se les presentan y los realiza de forma automática. Por otro lado busca también las falencias de los estudiantes por qué no comprenden la matemática.
Pregunta 2	
Objetivo:	Dilucidar de qué manera el estudiante entiende los contenidos que enseña el docente.
Pregunta 3	
Objetivo:	Averiguar si el docente les da confianza a sus estudiantes, o mejor dicho el docente es cercano a sus estudiantes, y posee una buena relación para consultarle al docente lo que no entiende o si presenta alguna duda poder resolverla.
Pregunta 4	
Objetivo:	Dar a conocer si los estudiantes son capaces de resolver un problema matemático referente a razones y proporciones.
Pregunta 5	
Objetivo:	Dilucidar a que se debe que los estudiantes no pueden resolver un problema matemático de razón y proporción.
Pregunta 6	
Objetivo:	Decodificar por qué los estudiantes resuelven erróneamente un problema matemático de razón y proporción.
Pregunta 8	
Objetivo:	Decodificar los procedimientos que realizan los estudiantes para resolver un problemas matemáticos, esta pregunta también es muy importante para realizar la estrategia de intervención, ya que muestra los errores que comenten los estudiantes o los pasos que se saltan al momento de resolver los problemas matemáticos.
Pregunta 10	
Objetivo:	Dilucidar si el establecimiento educacional en el que se encuentran los estudiantes encuestados realiza talleres extra programáticos de reforzamiento en la asignatura de matemáticas, promoviendo la resolución de problemas; además esta pregunta también busca dar a conocer la opinión de los estudiantes con respecto a estos talleres de reforzamiento.

Tabla N°8: Interpretación de las codificaciones del instrumento encuesta.

RESULTADOS OBTENIDOS POR CURSO

Octavo A

RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 1		
Si le gusta porque la comprende.	15	45,45%
VARIABLES PREGUNTA 2		
Casi siempre.	18	58%
VARIABLE PREGUNTA 3		
Le preguntas a tus compañeros.	16	52%
VARIABLE PREGUNTA 4		
Casi siempre.	21	68%
VARIABLE PREGUNTA 5		
No comprendes el enunciado.	16	52%
VARIABLE PREGUNTA 6		
No comprendes el enunciado.	16	52%
VARIABLE PREGUNTA 8		
Lee el problema, identifica los datos y resuelve correctamente.	17	55%
VARIABLE PREGUNTA 10		
Responde afirmativamente y mantiene un argumento positivo del taller.	16	52%

Tabla N°9: Resultados del instrumento encuesta obtenidos por el Octavo A.

El total de estudiantes que se les aplicaron las encuestas en el 8° A, fue 33. La tabla anterior muestra los puntajes máximos de cada variable, donde el máximo lo obtuvo la pregunta número cuatro con un 68%, la cual dice “*Cuando te enfrentas a un problema matemático de razón y proporción ¿Lo puedes resolver?*”, y la mayoría de los estudiantes respondió que casi siempre podía resolver problemas matemáticos, pero contrastándola con el diagnóstico que se implementó, se puede inferir que los estudiantes responden de forma automática el problema, esto quiere decir que no reflexionan el problema, como tampoco lo comprenden, sino que leen y desarrollan el algoritmo de inmediato. Por lo tanto es sumamente importante que el estudiante lea el problema de forma detenida y comprenda lo que está leyendo, y por otra parte tenga alguna estrategia adecuada para la resolución de problema, de manera que llegue al resultado correcto.

La variable con el menor puntaje es la número 1 (uno) con un 45,45%, y la pregunta es la siguiente: “¿Te gusta la asignatura de Matemáticas?”, a menos de la mitad del curso le gusta las matemática porque la comprende, esto es sumamente preocupante, debido a que es un porcentaje bajo, y esto se debe mayoritariamente a que los profesores no les enseñan a sus estudiantes de forma didáctica que genere una motivación por la asignatura. Por lo tanto, es importante que los docentes familiaricen a sus estudiantes con las matemáticas, ya que no sólo tendrán que resolver problemas matemáticos en el aula, sino que también tendrán que resolver problemas en sus vidas.

Octavo B

RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 1		
Si le gusta porque la comprende.	17	51,52%
VARIABLES PREGUNTA 2		
Sí, siempre.	15	45%
VARIABLES PREGUNTA 2		
Casi siempre.	15	45%
VARIABLE PREGUNTA 3		
Le pregunta inmediatamente al profesor.	18	55%
VARIABLE PREGUNTA 4		
Casi siempre.	20	61%
VARIABLE PREGUNTA 5		
No comprendes el enunciado.	16	48%
VARIABLE PREGUNTA 6		
No comprendes el enunciado.	16	48%
VARIABLE PREGUNTA 8		
No sabe o no responde.	18	55%
VARIABLE PREGUNTA 10		
Responde afirmativamente y mantiene un argumento positivo del taller.	18	55%

Tabla N°10: Resultados del instrumento encuesta obtenidos por el Octavo B.

El total de estudiantes que se les aplicó la encuesta en el 8° B, fue 33. La tabla anterior muestra los puntajes máximos de cada variable, la máxima es la pregunta número 4 (cuatro) con un 61%, la cual dice: “Cuándo te enfrentas a un problema matemático de razón y proporción ¿Lo puedes resolver?”, al igual que el 8°A la mayoría de los estudiantes respondió que casi siempre podía resolver problemas

matemáticos, esto quiere decir que no responden la totalidad, es decir, les falta alguna estrategia o quizás comprender el enunciado para solucionar los problemas que se les presentan, como se mencionó, en el curso anterior los estudiantes responden de forma irreflexiva, no procesan ni interpretan la información sólo lo realizan de forma mecánica.

Por otro lado, la variable con el menor puntaje es la pregunta número 2 (dos) con un 45%, pero en este caso hubo dos alternativas que obtuvieron el mismo porcentaje, las que aluden: Cuando estás en clases de matemáticas: “¿Entiendes los contenidos que te explica tu profesor?”, las respuestas fueron sí, siempre y la otra casi siempre, quizás el docente debería buscar otras metodologías que fuesen adecuadas para el grupo curso y el contexto en el cual se encuentre, ya que implementa la estrategia que él posee y la implementa en el curso, y no se focaliza en los casos particulares que existen en el curso, es por esto que existen veces que los estudiantes no comprenden o no entienden la forma que enseña el docente.

4.2.1.3 Análisis del instrumento entrevista al docente:

Las siguientes categorías se elaboraron a partir de elementos en común que poseen las preguntas, en donde la docente de ambos cursos permitió llevar a cabo la implementación de los diferentes instrumentos. Las siguientes categorías se ordenan en una tabla que consta de cuatro de ellas, las que apuntan principalmente a dilucidar las estrategias que enseña el docente a sus estudiantes y ver si estas son efectivas en la resolución de problemas de cada alumno y en la formación que ha tenido.

CATEGORÍAS	ELEMENTOS EN COMÚN DE LAS PREGUNTAS
1	Trabajo que se desarrolla en el establecimiento y las estrategias que se utilizan para enseñar matemática, incluyendo el trabajo de colaboración con el resto de los Profesores.
2	Formación del docente entrevistado en relación a la adquisición de conocimientos respecto a la resolución de problemas.
3	Relación con el trabajo docente y participación de los estudiantes de segundo ciclo básico al momento de enfrentarse y tener que resolver un problema.
4	Implementación de estrategias de trabajo y su aprobación en la asignatura de matemáticas.

Tabla N°11: Categorías del instrumento entrevista.

INTERPRETACIÓN DE CATEGORÍAS	
Categoría 1	Objetivo: Describir el tipo de trabajo docente que se realiza en el establecimiento en forma global, el cómo trabajan las matemáticas, pero también por otro lado apunta a las estrategias que tiene cada docente para enseñar matemática, y así mismo si trabajan o si existe un apoyo entre los docentes de un mismo nivel en el área de matemáticas.
Categoría 2	Objetivo: Describir si en su formación profesional la docente aprendió a resolver problemas matemáticos con algunas estrategias para entregarlas a sus estudiantes.
Categoría 3	Objetivo: Analizar el trabajo, colaborativo de los, docentes de segundo ciclo de educación básica, en el área matemática.
Categoría 4	Objetivo: Analizar la importancia que tiene la implementación de diferentes tipos de estrategias, considerando que cada estudiante aprende de diferentes formas y en distintos ritmos.

Tabla N°12: Interpretación de las categorías del instrumento entrevista.

RESULTADOS OBTENIDOS POR LA DOCENTE

CATEGORÍAS			
1	2	3	4
PREGUNTA 1	PREGUNTA 8	PREGUNTAS 2-3-4-6	PREGUNTAS 5-7-9
Desde los planes y programas se trabaja todas las unidades y ejes. El establecimiento abarca la resolución de problemas en todas las unidades.	Ninguna. Ha enseñado a resolver problemas desde sus creencias en la práctica.	Sólo hay un docente especializado en un nivel. Los docentes de distintos niveles no trabajan en equipo. La dificultad de resolución de problemas viene desde el primer ciclo por trabajar continuamente las operaciones. Los estudiantes tienen como estrategia ordenar y discriminar datos antes de resolver el problema. Los estudiantes presentan algoritmos para resolver un problema.	Relaciona contenidos de la Matemática con sus vidas. La resolución de problemas son considerados desafíos matemáticos que se logra entender en sus propias vidas. La estrategia docente ha sido enseñarles a resolver problemas de forma sistemática. Sugiere implementar estrategias de resolución en problemas en todos los ejes partiendo de niveles menores. Detecta problemas en la comprensión lectora.

Tabla N°13: Resultado del instrumento entrevista obtenido por la docente.

La entrevista realizada se efectuó el día 11 de octubre del presente año, a las 12:30 horas a la docente de ambos curso, egresada de la Universidad Católica Silva Henríquez, quien lleva 8 años de experiencia en aulas. Al momento de la entrevista se produjo un ambiente grato, la docente fue muy amable al responderla.

De acuerdo a los datos obtenidos en la entrevista, a la docente evidencia la entrega hacia sus estudiantes de algunas estrategias que ha desarrollado a lo largo de su profesión, ya que comentó en la entrevista que en la universidad no le habrían entregado estrategias de resolución de problemas. Por otro lado comenta también que no se realizan reuniones con los docentes del mismo ciclo.

Otro punto que comenta y es muy relevante para la investigación-acción, es que los estudiantes deberían trabajar la resolución de problemas desde primer ciclo y no cuando estén más grandes, debido a que a medida que van creciendo le costará más comprender la resolución de problemas matemáticos específicamente en los contenidos de razones y proporciones.

4.2.2 Elaboración la acción

4.2.2.1 Evidencias de las respuestas obtenidas por los estudiantes:

Del análisis de la información obtenida se puede deducir que los estudiantes presentan debilidades no sólo en la escasa utilización de estrategias para resolver problemas, sino que también la presentan en cuanto la comprensión lectora. La única estrategia estandarizada en los cursos que considera la docente para sus estudiantes es leer el problema, extraer los datos y luego resolverlo, de forma bastante general. Lo evidencia el responder la pregunta número 4 (cuatro) del diagnóstico, donde no debían realizar ningún tipo de cálculo como se ve a continuación:

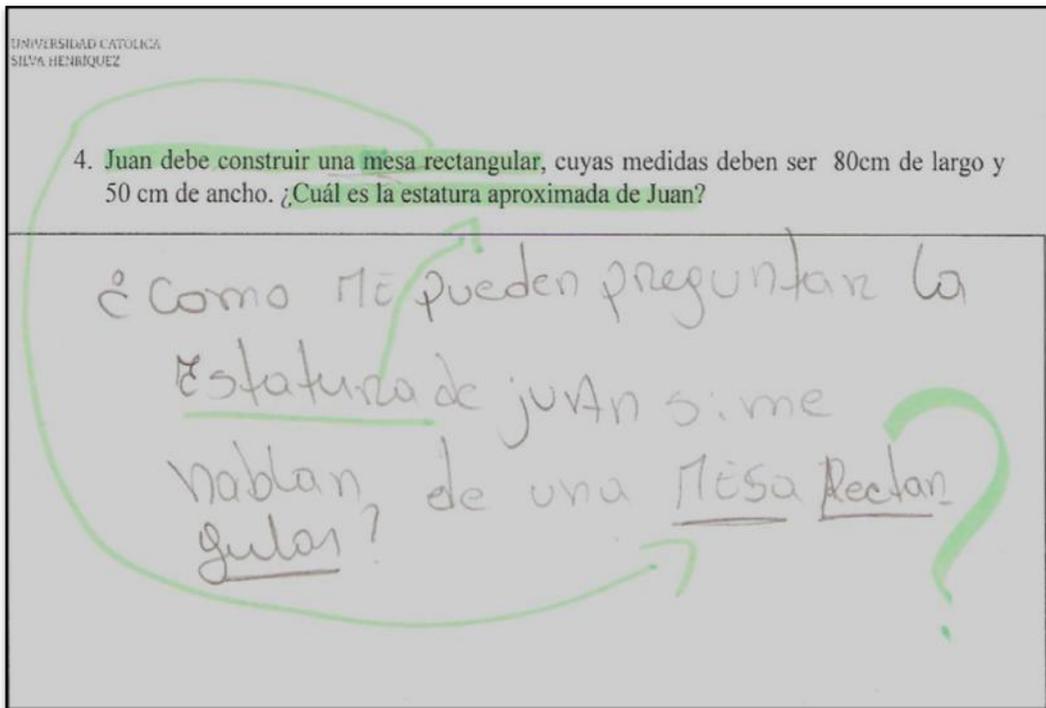


Imagen N°1: Respuesta correcta en la pregunta cuatro del diagnóstico.

Pero la gran mayoría de los estudiantes están acostumbrados a la aplicación inmediata de encontrar la solución al “ejercicio”, generando respuestas erróneas en la mayoría de los estudiantes, tal como se ve en la siguiente respuesta de un estudiante:

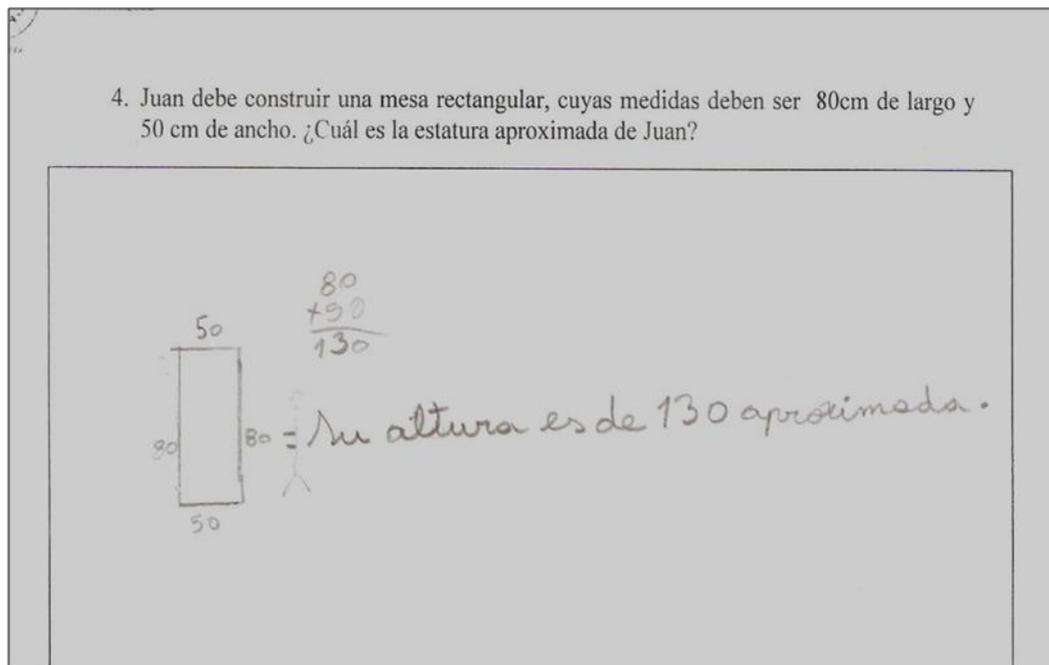


Imagen N°2: Respuesta incorrecta en la pregunta cuatro del diagnóstico.

4.2.2.2 Evidencias con las respuestas obtenidas por la docente:

A continuación, se presentan variables ideales de cómo se debería resolver problemas matemáticos para esta investigación (Pifarré & Sanuy, 2001), los cuales han sido comparadas con los resultados de la entrevista docente:

DIMENSIONES	VARIABLES	EVIDENCIA
Forma en que los estudiantes resuelven el problema matemático.	Conocimiento declarativo sobre el contenido específico del problema.	No hay.
	Repertorio de estrategias generales y específicas que es capaz de poner en marcha el sujeto para resolver el problema concreto.	Los estudiantes tienen como estrategia ordenar y discriminar datos antes de resolver el problema. Los estudiantes presentan algoritmos para resolver un problema.
	Estrategias metacognitivas.	No hay.
	Influencia de componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema.	No hay.
Enseñanza del profesor.	Tipo y características de los problemas.	Relaciona contenidos de la Matemática con sus vidas.
	Métodos de enseñanza utilizados por el profesor.	La resolución de problemas son considerados desafíos matemáticos que se logra entender en sus propias vidas.
	Conocimientos, creencias y actitudes del profesor	No hay.
Instrucciones para la enseñanza-aprendizaje de estrategias de resolución de problemas.	Instrucción guiada.	La estrategia docente ha sido enseñarles a resolver problemas de forma sistemática.
	Modelado.	No hay.
	Autointerrogación.	No hay.
	Análisis y discusión del proceso de interrogación.	Detecta problemas en la comprensión lectora.
	Aprendizaje cooperativo.	No hay.

Tabla N°14: Variables ideales para la enseñanza de resolución de problemas.

4.2.2.3 Pauta de acción utilizada:

Por todo lo anterior se realizó una pauta para la acción en una clase:

- **Primera etapa de la acción (15 minutos), modelado del docente:** El investigador recuerda a los estudiantes los conceptos de razones y proporciones a través de un ejercicio, luego presenta un problema de proporcionalidad para analizarlo junto con el curso utilizando el algoritmo que ellos reconocen debido a que fue enseñado por la docente a cargo del curso (“multiplicación cruzada”). Luego los organiza en grupos de 5 integrantes.

- **Segunda etapa de la acción (20 minutos), trabajo grupal de los estudiantes:** El investigador expone el siguiente problema: “En una bolsa hay 25 dulces (5 de naranja, 10 de frutilla, 5 de manzana y 5 de limón) ¿Se puede formar una razón con la cantidad de dulces que contiene la bolsa? ¿Cómo lo harías? ¿Qué razón pudiste formar? ¿Cuál es la razón entre los dulces de frutilla y el total de estos?”. Los estudiantes identifican los datos mediante la manipulación de los dulces que se encuentran en la bolsa, ordenando los dulces por sabor (frutilla, naranja, limón, manzana). Luego dibujan en la hoja entregada, la cantidad de dulces que contiene la bolsa, simultáneamente realizan la operación colocando la solución de lo que se les ha preguntado.

- **Tercera etapa de la acción (20 minutos), trabajo individual de los estudiantes:** El investigador expone el siguiente problema: “Camila viajó desde Santiago a la Serena y recorrió 400km en 8 horas. Si ahora Camila viajó de Santiago a los Vilos y recorrió 200km ¿Cuántas horas demoró en llegar?”. Los estudiantes son invitados a leer el problema y comentar sobre lo que se les está preguntando, para que con palos de helado puedan graficar en la pizarra la distancia recorrida hacia la Serena y la distancia recorrida hacia los Vilos. Luego, ellos dibujan el esquema en sus cuadernos, ordenan los datos, para identificar, de acuerdo a esas estrategias, cuánto se demoró Camila en llegar a Los Vilos. Posterior a ello realizan una tabla para ordenar los datos, identificando que se trata de una proporción, la resuelven como

ecuación y obtienen la misma solución que cuando hicieron el esquema con los palos de helados y graficaron las distancias representadas.

- **Cuarta etapa de la acción (30 minutos), comprobación de la acción:**
Instrumento Acción: Evaluación mediante una guía de proporcionalidad.

Esta acción se evidencia en el trabajo colaborativo e individual al utilizar estrategias con material concreto en ese tipo de cursos considerados generalmente en una etapa de pensamiento lógico-racional, lo trabajado con los estudiantes se demuestra en la siguiente imagen:

$\frac{10}{25}$
 $\frac{15}{25}$

PASOS
 1) Contar los dulces (manipulación concreta)
 2) Dibujar la cantidad de total de dulces
 3) Encerrar la cantidad de dulces rojos
 4) Identificar y escribir la fracción entre los dulces rojos (no encerrados) y el total.
 5) Revisar si está correcto.

Camila viaja desde Santiago a la Serena a una distancia de 400 km. Se demora 8 HRS. Si ahora viaja desde Santiago a los ríos a una distancia de 200 km ¿Cuántos km demorará Camila?

200 km
 los ríos
 4 HRS

400 km
 LA SERENA
 8 HRS

Imagen N°3: Trabajo realizado por los estudiantes en clases.

4.2.3 Análisis de la segunda intervención (acción)

El análisis que se presenta a continuación está creado a partir de los resultados adquiridos por la acción remedial que se implementó. Se comprueba mediante la utilización de una guía que revela los resultados de la acción realizada, la que se muestra a continuación.

4.2.3.1 Guía de comprobación de la acción:

Foco de estudio	Colegio Hellen's College
Colaboradores	Estudiantes
Curso	8º A – 8º B
Instrumento Aplicado	Guía de comprobación de la acción.
Número de estudiantes	67
Realizado	31-10-2012

Tabla N°15: Información general de la aplicación del instrumento guía.

El instrumento de la segunda intervención posee tres problemas matemáticos en donde los estudiantes debieron resolver de manera autónoma utilizando la estrategia previamente enseñada por el grupo de intervención.

En base al instrumento guía se realizaron las siguientes decodificaciones:

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.

Tabla N°16: Codificaciones del instrumento guía.

INTERPRETACIÓN DE CODIGOS	
Codificación I <i>“Comprende el problema y responde con estrategia”</i>	
Objetivo: Comprobar si el estudiante es capaz de comprender el problema matemático expuesto, así como también utiliza la estrategia enseñada.	
Codificación II <i>“Responde correctamente sin estrategia”</i>	
Objetivo: Comprobar si el estudiante responde los problemas matemáticos correctamente pero no utiliza la estrategia enseñada, si no que su propia estrategia.	
Codificación III <i>“No comprende el problema y responde erróneamente”</i>	
Objetivo: Comprobar si el estudiante a pesar de la estrategia enseñada, no comprenden el problema y por lo tanto responde erróneamente, debido a que no segrega correctamente los datos o realiza una operación incorrecta.	
Codificación IV <i>“No compre el problema y no responde”</i>	
Objetivo: Comprobar si el estudiante no es capaz de comprender el problema matemático expuesto en la guía y por lo tanto no responde, ni intenta hacer alguna operación matemática para resolverlo.	

Tabla N°17: Interpretación de las codificaciones del instrumento guía.

RESULTADOS OBTENIDOS POR CURSO

Octavo A

RESULTADOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	57,58%	81,82%	75,76%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	9,09%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	33,33%	21,21%	30,30%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	6,06%	3,03%	0,00%

Tabla N°18: Resultados del instrumento guía obtenidos por el Octavo A.

La tabla muestra los resultados que fueron obtenidos de la guía de relaciones proporcionales realizada por el octavo A, a través de esta tabla se puede inferir que la mayoría de los estudiantes de este curso comprendieron y respondieron correctamente los tres problemas expuestos en la guía, también se puede decir que la pregunta o problema número dos fue el que menos les costó y la pregunta uno fue más compleja o de más difícil comprensión para los estudiantes del octavo A.

Octavo B

RESULTADOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	45,45%	3,03%	9,09%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	18,18%	57,58%	60,61%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	30,30%	30,30%	27,27%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	3,03%	6,06%	0,00%

Tabla N°19: Resultados del instrumento guía obtenidos por el Octavo B.

Esta tabla de resultados de la guía de relaciones proporcionales realizada por el octavo B, nos muestra que en un bajo porcentaje los estudiantes logran responder correctamente los problemas, y los que lo hacen no utilizan algún tipo de estrategia específica a diferencia del octavo A que en su mayoría si lo hace. Además de todo lo planteado anteriormente, se desprende que al igual que el otro curso, la pregunta número uno también fue de mayor dificultad para este.

CAPÍTULO V: DISCURSOS Y CONCLUSIONES

Este capítulo final se encuentra dividido en dos apartados, el primero corresponde a las conclusiones de la investigación, la cual analiza los resultados, retoma inquietudes de algunos elementos desde el planteamiento del problema, incluyendo los logros y limitaciones que tuvo la investigación. Además de ser útil para futuros investigadores, propone nuevas formas de realizar el estudio, fundamentando los aspectos positivos para motivar la investigación educativa a través del formato investigación-acción y sobre todo promover investigaciones posteriores.

5.1 CONCLUSIONES

En el capítulo I de esta investigación-acción, se planteó la siguiente pregunta: **¿cuál/es son las estrategias que utilizan los y las estudiantes de octavo básico para la resolución de problemas matemáticos?** Esta interrogante dio origen a nuevos cuestionamientos relacionados con el cómo los estudiantes resolvían problemas y si comprendían lo que estaban realizando. Estas fueron la base de supuestos cómo, “Los estudiantes no utilizan estrategias y no manejan los contenidos”, “los docentes no facilitan herramientas para resolver problemas”, entre otras.

A partir de los hallazgos encontrados, se dio paso al trabajo de campo, en donde se aplicó en primera instancia, un diagnóstico a los estudiantes que permite conocer la realidad educativa en cuanto a los contenidos y a la utilización de estrategias. Este primer paso, tuvo como resultado la evidencia concreta de que los estudiantes no utilizaban diversas estrategias de resolución de problemas y la gran mayoría resuelve el problema como una simple operación. Respecto al área cognitiva de los estudiantes, se aplicó una encuesta, que pretende identificar factores motivacionales de estos, como forma de conocer si el docente interiorizaba a los estudiantes en la matemática, familiarizando los contenidos de acuerdo a su contexto o si utilizaba algún tipo de didáctica, como forma de estimular el interés y la participación del grupo curso.

Además, lo que dice la entrevista al docente a cargo de los cursos, demuestra que no maneja diversas estrategias de resolución de problemas, debido a que no obtuvo información necesaria en su formación inicial respecto a esta área. En consecuencia, se resuelven problemas a partir de su experiencia de trabajo en aula, transmitiendo los conocimientos formados a través de su propia experiencia a los estudiantes.

Los primeros instrumentos dan cuenta que los estudiantes, no utilizaban diversas estrategias debido a que no habían sido enseñadas por el docente. Cabe mencionar también, que los estudiantes no se sentían motivados con la asignatura, debido a malas experiencias con el docente anterior y a que no trabajaban estrategias didácticas, ni motivacionales.

En relación a lo expuesto anteriormente, se ejecutó la acción, es decir, se realizó un estudio acerca de diversas estrategias para resolver problemas y a partir de ello se decide aplicar estrategias centradas en la utilización de material concreto. La acción se realizó específicamente utilizando este tipo de material, en ella se plantearon diversas interrogantes, luego se realizaron dibujos para facilitar la comprensión del problema, también ordenaron datos, entre otras. En general, se utilizó una estrategia metodológica Concreta, Pictórica y Simbólica (COPISI).

Al concluir, la investigación, se observa que los resultados arrojados en la acción han sido los esperados, ya que las estrategias de enseñanza generadas y aplicadas durante esta investigación-acción centrada en la resolución de problemas matemáticos en contenidos de proporcionalidad, permitió disminuir las dificultades de aprendizaje en estudiantes de octavo año básico, generando un mejor rendimiento académico en ellos.

Se especifica que las estrategias que se utilizaron con estudiantes de octavos básicos fueron: la manipulación de material concreto como palos de helado y dulces y la realización de diagramas relacionándolo con el contenido, dibujando lo que habían realizado previamente.

Con los resultados de la evaluación del proceso de comprobación de la intervención, se comprueba que la acción realizada por los investigadores fue

realmente efectiva. Sin embargo, en el trabajo de campo se presentaron ciertas dificultades, como por ejemplo, el hecho de haber utilizado solo un colegio para ser diagnosticado y evaluado. A pesar de ello la cantidad de estudiantes tampoco es menor, puesto que los que rindieron la prueba final fueron 67 estudiantes de 78 (número real de estudiantes en los cursos investigados). Se considera que tanto el diagnóstico aplicado, como la intervención en aula y la última evaluación, que pretendía comprobar que lo que se había realizado en la intervención (modelado) fue efectivo, considerándose exitosa, puesto que se evidencia en el análisis de resultados que en la pregunta 1, 2 y 3 el porcentaje de respuestas correctas con estrategias fue bastante alto (mayor al 50% en cada una), es decir la mayoría de los estudiantes responde correctamente con estrategias, lo que es muy importante y gratificante para la investigación, ya que se puede comprobar que si el docente enseña distintas estrategias para resolver problemas, lo más probable es que los estudiantes, utilicen las herramientas necesarias, para resolver de manera correcta. Algunas evidencias se observan a continuación:

1. Para la fiesta del octavo año básico se compraron 70 litros de bebida para los 35 estudiantes que asistirán. Si los organizadores calculan que se beberá 14 litros de bebida por hora, ¿Cuántos horas durará la fiesta?

$$\begin{array}{r} 2 \\ 14 \times 5 \\ \hline 70 \end{array}$$

Respuesta =
si toman 14 litros de
Bebida a cada hora,
la fiesta durará
5 horas.

Imagen N°4: Respuesta correcta de la pregunta uno de la guía de comprobación.

2. Cinco estudiantes hacen un informe para la asignatura de matemática en 6 días. ¿Cuántos días demorarán en hacer el mismo trabajo 3 estudiantes?

E	D	$5 \cdot 6 = 30 : 3 = 10$
5	6	
3	X	

Respuesta: 3 estudiantes se demorarán 10 días en hacer el informe

Imagen N°5: Respuesta correcta de la pregunta dos de la guía de comprobación.

3. Si Pablo al hacer ejercicio quema 500 calorías corriendo 10 kilómetros. ¿Cuántos kilómetros debe correr para quemar 1300 calorías?

C	KM	$1300 \cdot 10$
500	10	$\frac{0000}{1300}$
1300	X	$\frac{13000}{1300}$

$13000 : 500 = 26$

Respuesta: Deberá correr 26 kilómetros para quemar 1300 calorías

Imagen N°6: Respuesta correcta de la pregunta tres de la guía de comprobación.

Las estrategias anteriormente mencionadas fueron fundamentales, puesto que la utilización del material concreto y la manipulación del mismo permiten al estudiante ir descubriendo el cómo llegar a la solución, simultáneamente los estudiantes desarrollan en el proceso una serie de habilidades que le permite resolver

y comprender lo que están realizando. Cabe destacar que la estrategia utilizada es mencionada reiteradas veces por el Ministerio de Educación, como forma de trabajo efectivo en las matemáticas. La utilización de material concreto, pictórico y simbólico (COPISI), es decir, lo que se hizo en la intervención: el estudiante leyó el problema, manipuló el material concreto, realizó un diagrama de lo realizado y finalmente ordenó los datos numéricamente llegando a la solución.

“Los estudiantes de todas las edades necesitan dar sentido a los contenidos matemáticos que aprenden, para que puedan construir su propio significado de la matemática. Especialmente en los primeros niveles, esto se logra de mejor manera cuando los estudiantes exploran y trabajan primero manipulando una variedad de materiales concretos y didácticos. La formación de conceptos abstractos comienza a partir de las experiencias y acciones concretas con objetos. El tránsito hacia la representación simbólica es más sólido si luego se permite una etapa en que lo concreto se representa icónicamente, con imágenes y representaciones “pictóricas”, para más tarde avanzar progresivamente hacia un pensamiento simbólico-abstracto. Las metáforas, las representaciones y las analogías juegan un rol clave en este proceso de aprendizaje que da al alumno la posibilidad de construir sus propios conceptos matemáticos. De esta manera, la matemática se vuelve accesible para todos. Los Objetivos de Aprendizaje de Matemática mantienen permanentemente esa progresión de lo concreto a lo pictórico (icónico) y a lo simbólico (abstracto) en ambos sentidos que se denomina con la sigla COPISI.” (MINEDUC, 2012, p. 2).

Todo lo realizado fue una experiencia inolvidable para los investigadores, puesto que la mayoría de los estudiantes estuvieron muy atentos y captaron las estrategias de manera que cuando realizaron la evaluación respondieron correctamente, además se les hizo una serie de preguntas que permiten identificar que estaban comprendiendo y que se sentían motivados con la actividad de la clase. Por otro lado, algunos estudiantes escribieron mensajes de gratificación y agrado hacia los investigadores.

En relación a la colaboración de la docente a cargo de los cursos, no hubo dificultades en cuanto a la disponibilidad para responder a la entrevista, la profesora a cargo tuvo una gran disposición y amabilidad en todos los aspectos y al momento

de la intervención estuvo presente para observar, aprender y captar si realmente la estrategia daba resultado.

A pesar que no se pudo abarcar todos los ejes correspondientes a la asignatura Matemática, se da cuenta que la estrategia aplicada se puede utilizar no sólo en la proporcionalidad, sino que en todos los ejes, puesto que resultó efectiva en la acción, además el trabajo con material concreto se puede aplicar en cualquier sala de clases, sólo basta con proponérselo y estar dispuesto a utilizarlo.

La inquietud de esta temática surgió a partir de las prácticas profesionales debido a que nace en los investigadores una preocupación por el aprendizaje de los estudiantes, ya que se observaba que presentaban dificultades para resolver problemas matemáticos, y es por ello que se planteó la pregunta que tenía relación principalmente con qué estrategias utilizaban los estudiantes de octavo para resolver problemas, esta pregunta podía tener varias respuestas, como por ejemplo: que los estudiantes utilizaban estrategias y comprendían lo que estaban leyendo o viceversa. Además, la pregunta central dio origen a una serie de otras interrogantes relacionadas como ya se ha indicado en la investigación. A partir de ello surgió el trabajo de campo que permite extraer datos acerca de que efectivamente los estudiantes no utilizaban diversas estrategias, luego de esto se trabajó con la aplicación de la acción en el aula, que arrojó la mejora en los resultados de la evaluación, es decir, en la última etapa la mayoría de los estudiantes resuelven problemas mediante la utilización de estrategias.

Tabla de frecuencia y gráfico del diagnóstico

A continuación se muestra la evidencia de lo realizado en donde se observa qué porcentaje de estudiantes en un principio no utilizaba estrategias, contrastando con el porcentaje de estudiantes que si utilizó en la última evaluación.

RESULTADOS	PREGUNTA 1 Frecuencia	PREGUNTA 2 Frecuencia	PREGUNTA 3 Frecuencia	PREGUNTA 4 Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	12	16	34	9
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	11	32	20	1
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	42	11	11	43
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	1	7	1	13
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje	PREGUNTA 4 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	18,18%	24,24%	51,52%	13,64%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	16,67%	48,48%	30,30%	1,52%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	63,64%	16,67%	16,67%	65,15%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	1,52%	10,61%	1,52%	19,70%

Tabla N°20: Resultados generales del instrumento diagnóstico.

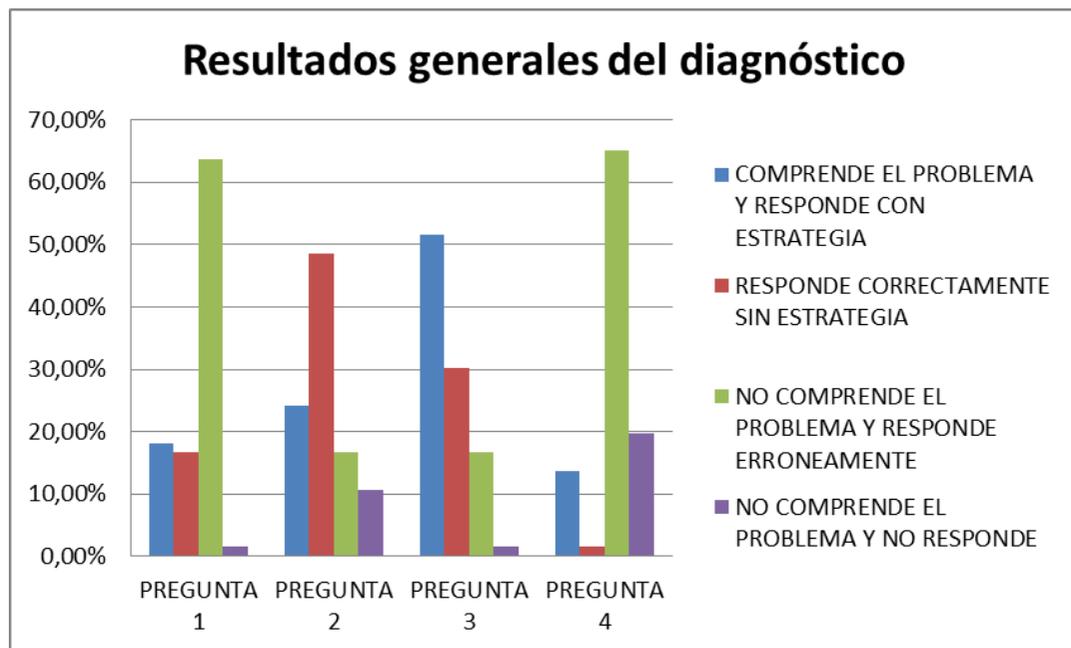


Gráfico N°1: Resultados generales del instrumento diagnóstico.

Tabla de frecuencia y gráfico de la evaluación final

RESULTADOS	PREGUNTA 1 Frecuencia	PREGUNTA 2 Frecuencia	PREGUNTA 3 Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	35	46	48
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	8	0	0
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	16	18	19
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	8	3	0
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA.	52,24%	68,66%	71,64%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA.	11,94%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE.	23,88%	26,87%	28,36%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE.	11,94%	4,48%	0,00%

Tabla N°21: Resultados generales del instrumento guía.

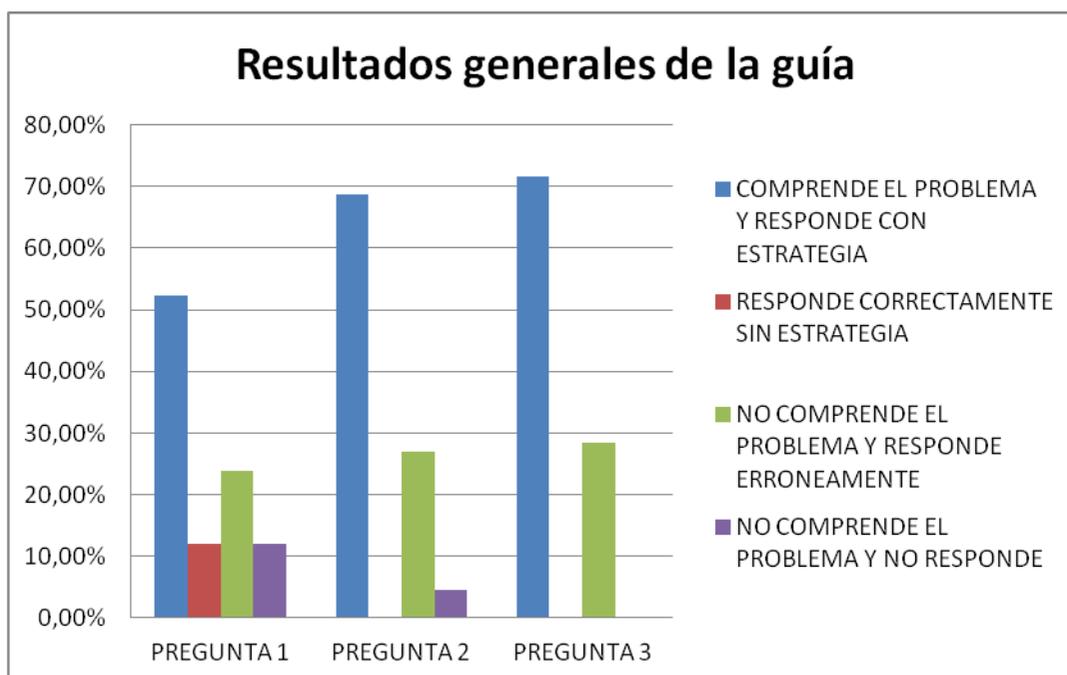


Gráfico N°2: Resultados generales del instrumento guía.

Para finalizar esta investigación se hace necesario, manifestar una preocupación constante por el aprendizaje de los estudiantes, como se ha

mencionado ya en reiteradas veces, los problemas están día a día en la vida de cada estudiante y a medida que pasan los años algunos van aumentando su complejidad. Es por esto que es necesario el desarrollo de habilidades y la adquisición de diversas estrategias para llegar a una misma solución. Por otro lado, la utilización de material concreto en el aula es esencial para la activación de conocimientos previos de los estudiantes, para el desarrollo de la imaginación y el descubrimiento de nuevas ideas o pensamientos.

Se considera esencial la enseñanza e implementación de estrategias en todas aquellas universidades que se dediquen a la formación pedagógica de manera que los docentes formados sean los precursores de la enseñanza e implementación de estrategias en el aula como forma de aprendizaje para los estudiantes y también para tener una mayor comprensión y una visión más amplia de cómo resolverlos, dejando de lado la frustración y la desmotivación.

Es importante también, tener presente que el docente debe estar preparado para construir aprendizaje y para ello debe considerar algunas variables, como: percepciones-experiencias, estrategias de razonamiento, el lenguaje e interacción social (emociones).

Así, en la interacción con los estudiantes en el aula, primero que todo se deben considerar las características de cada uno de los estudiantes que componen el grupo curso, porque cada uno tiene sus propias ideas previas, respecto a lo que se les está enseñando o se les va a enseñar, ya que conocen algunos conceptos. Por otro lado, la experiencia del estudiante con las matemáticas es un factor imprescindible, puesto que por lo general siempre existe un porcentaje de estudiantes que ha tenido problemas con ellas, ya sea porque un profesor de cursos anteriores le dijo que no servía para ello, o bien por presentar algún problema genético de aprendizaje, o porque simplemente tuvo una mala base en la asignatura. Es por ello que es relevante la motivación en el alumno y la comprensión del lenguaje con el cual se expresan y para ello se debe aprender a conocer sus inquietudes, en cuanto a saber qué pasa por ellos, en su vida y su desarrollo, de manera que permita al docente buscar estrategias metodológicas de enseñanza.

Otro factor importante es la diversidad que caracteriza a los educandos, debido a que cada estudiante es un ser único y diferente a los demás, lo que también genera algunos desafíos. Por ejemplo, cualquier problema familiar con la madre o el padre puede causar un límite en el aprendizaje. Lo importante de estos límites es que el docente debe ser capaz de transformarlos en nuevas posibilidades que potencien al estudiante para lograr el aprendizaje, buscando estrategias para ello.

Cuando se habla de ideas previas y las experiencias de los estudiantes, se refiere a las percepciones y experiencias, cuando se habló del desarrollo de este, se refería a las estrategias de razonamiento que están relacionadas con las etapas de desarrollo, es decir los contenidos que se les enseñen deben estar acorde a su etapa de desarrollo, porque no se les puede enseñar matemática avanzada a un estudiante de octavo básico.

Para generar estrategias se debe comprender el lenguaje con el que se comunican y junto a ello las emociones, que cumplen un rol fundamental, ya que si un profesor no sabe tratar a un estudiante, ya sea porque tuvo un problema familiar y lo trata mal, pueden marcar la vida de este, generando frustración y desmotivación.

En cuanto al desarrollo de habilidades y mejor desenvolvimiento, es necesario considerar la interacción con el otro, una interacción social, que le permita tanto al profesor como al estudiante aprender de cada experiencia que se dé en esa interacción y lo último y primero en realidad, la herencia y el ambiente, ya que el estudiante se desenvuelve en un entorno social y posee características hereditarias, como los genes que le dan la característica de ser único (unicidad) y distinto al otro (diversidad), pero como se mencionó anteriormente, este estudiante posee límites que el docente en su labor debe potenciar.

5.2 SUGERENCIAS Y/O RECOMENDACIONES

Hoy en día es una preocupación que cada vez se va agudizando en las diferentes asignaturas. La enseñanza de estrategias, para cualquier área es sumamente importante, debido a que permite transformar el problema en una situación más sencilla y poder resolverlo de la manera correcta. Cada problema que se nos presenta en la vida diaria o quizás en el aula se debe utilizar ciertas estrategias para poder desarrollarlo. Es por esto que es importante el enseñar estrategias en la universidad, ya que la mayoría de las veces solamente se le dedica a explicar conceptos, otorgar información y realizar ejercicios para comprobar si esos conceptos se entendieron bien, y aquello se tiende a reiterar en los colegios, dificultando enseñar o de dar a conocer a los estudiantes las distintas estrategias que pueden emplear para resolver los distintos problemas matemáticos.

La escasa enseñanza de estrategias que los docentes poseen para enseñarles a sus estudiantes se puede apreciar de manera concreta en los resultados que han obtenido en diversas pruebas que se realizan tanto a nivel nacional como internacional.

Por otro lado, muchas veces los profesores distinguen cuándo un alumno es bueno para matemáticas y cuándo no, esto se debe principalmente al tipo de estrategia que utiliza cada alumno, por lo tanto, el docente que debe venir preparado desde su formación universitaria con distintas estrategias de resolución de problemas para poder enseñarles a los estudiantes, ya que cada estudiante aprende de distinta manera.

El enseñar diversas estrategias como la utilización de material concreto para segundo ciclo de educación básica en la mención matemática de la Universidad Católica Silva Henríquez es intensamente necesario, debido a que al estudiar y poner a prueba lo aprendido los profesores en formación tienden reiteradas veces a resolver de manera mecánica los problemas debido a la falta de demostrar distintas formas de resolver un mismo problema matemático, y al seguir esa espiral de enseñanza-aprendizaje, se vuelve a repetir lo mismo al momento de ejercer la profesión.

Es por esto que se deben enseñar distintos tipos de estrategias en la universidad para que no se repita el mismo ciclo y de una vez por todas, los estudiantes adquieran diferentes estrategias para desarrollar los problemas matemáticos de una manera sencilla y efectiva.

¿Cómo los docentes y estudiantes pueden utilizar este saber pedagógico?

Para las personas que están vinculadas con la pedagogía, es fundamental considerar que es una de las labores más complejas, en donde los participantes son actores de nuevos procesos e ideas que van formando aprendizajes. Esta investigación fue parte de lo explicitado anteriormente, para los docentes, cada proceso realizado debe tener un análisis posterior, que permita identificar ciertas falencias que tuvo todo el proceso de aprendizaje.

A partir de esta investigación se puede comprobar, que la aplicación de las distintas estrategias utilizadas y enseñadas, han resultado ser más eficaces para que los estudiantes pierdan el temor a la matemática, por lo que se sugiere que las actividades curriculares de matemática y la mención que imparte la Carrera de Pedagogía en Educación Básica de la UCSH, incorpore otras formas de resolver problemas de forma distinta a lo habitual, para que los futuros docentes se alejen de la ejecución de ejercicios y den paso a la lógica, vean el problema de forma concreta (aun en cursos grandes, como resultó en esta investigación).

Por otra parte, esta investigación le puede ser muy útil a estudiantes que necesiten experimentar otro tipo de estrategias en algún futuro, o bien les sirve como base para realizar otras investigaciones ligadas con la acción, ya que esta es la primera investigación acción realizada en la Universidad Católica Silva Henríquez en la Carrera de Pedagogía en Educación Básica, y puede ser útil para los estudiantes o también para los docentes que quieren adentrarse más al tema de la resolución de problemas.

¿Realmente, vale la pena hacer este tipo de investigación en la asignatura matemática?

Efectivamente, en la investigación educativa no hace falta encontrar "sugerencias de

investigaciones", ya que al realizar investigación-acción se comprueba eficazmente los resultados obtenidos por una acción, determinando lo que es útil y lo que no es, ya que los estudiantes van cambiando su forma en cuanto a pensamiento y aprendizaje, debido al crecimiento y desarrollo de las personas, por lo que es necesario como profesores, la evidencia de una acción para mejorar la práctica de cada profesional.

¿Cómo se puede mejorar esta investigación?

Esta investigación-acción, puede ser mejorada llevándose a cabo en campos de investigación más amplios, con muestras diversas que permitan dar cuenta de la realidad en los diversos contextos educacionales, como por ejemplo, podría ampliarse tomando una muestra de establecimientos de diversas dependencias, contrastando los resultados obtenidos. Además es posible abarcar contextos rurales y urbanos, considerando los ambientes específicos, determinando necesidades propias e implementando estrategias acorde a cada grupo social, cercanas a la realidad existente de cada alumno grupo curso.

¿De qué otra forma se puede realizar este estudio?

Otra manera de realizar este estudio, puede ser aplicando más estrategias o innovar en ellas, generar nuevas metodologías, desconocidas por los docentes. Manteniendo la investigación acción como foco, debido a que permite una acción remediar las necesidades de los diversos contextos educativos.

También este estudio podría ser realizado, bajo la intervención de disciplinas como lenguaje y comunicación, abarcando la problemática de comprensión lectora en los diversos aspectos en los cuales influye esta. Destacando la importancia de la interdisciplinariedad, el trabajo en conjunto de habilidades que no sólo se llevaran a cabo en matemáticas sino en todas las asignaturas.

¿Qué preguntas tendría?

Para iniciar una investigación deben haber surgido previamente algunas preguntas que se cuestionen los investigadores, en el caso de esta investigación-acción las

preguntas surgieron al momento de realizar la primera práctica profesional como estudiantes de pedagogía en educación general básica, las cuales fueron las siguientes:

- ¿Cuál es el por qué de la escasa utilización de estrategias en la asignatura de matemática? Esta pregunta surgió al observar a los docentes como impartían sus clases y al ver que los estudiantes tenían grandes dificultades para poder resolver problemas matemáticos, por lo cual se decidió indagar el por qué los docentes manejaban escasamente estrategias para realizar sus clases de matemáticas, lo que trajo a la luz que los profesores en su desarrollo de su Carrera no se les fue enseñada ninguna estrategia para la resolución de problemas matemáticos.
- En base a lo anteriormente dicho se cuestionó que si estas estrategias no les fueron enseñadas a los docentes en su momento, ¿por qué los docentes no averiguaron o estudiaron algún tipo de estrategia para resolver problemas matemáticos por su lado? A la cual se obtuvo como respuestas que muchos de los docentes no tienen tiempo para investigar o estudiar, además de que intentan utilizar lo que ellos más o menos manejan o lo que se les fue enseñado cuando ellos eran estudiantes.
- Pero si los docentes llegaran a indagar sobre estrategias para la resolución de problemas matemáticos, ¿existen estrategias específicas para cada contenido de la asignatura de matemática? La verdad es que este no es un tema nuevo en investigación, un sinnúmero de investigadores sobre educación matemática han tratado de descubrir la estrategia más eficaz para resolver problemas matemáticos, pero aún no se ha descubierto realmente una efectiva para todos los estudiantes, aunque para responder a la pregunta planteada se puede decir que si existen estrategias específicas para cada contenido de la asignatura de matemática o por lo menos para la mayoría de los contenidos de esta asignatura.

¿Cuál sería un nuevo problema?

Un nuevo problema sería que las estrategias o metodologías en la asignatura de matemáticas de acuerdo a contextos específicos y contenidos específicos no sean aplicadas por los docentes de educación matemática, debido a que obstaculizaría el aprendizaje de los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos, ya que los estudiantes no poseen las herramientas para resolverlos por sí solo y necesitan algún tipo de estrategia para aprender a resolverlos o aprender una estrategia para poder crear una propia que llegue al resultado.

¿Qué deberían hacer otros investigadores para mejorar las estrategias en esta asignatura?

Los futuros investigadores, deberían principalmente ver la real utilización de estrategias en el aula, analizar por qué muchas veces no son aplicadas las estrategias y cuáles podrían ser las mejores estrategias para desarrollar conocimientos específicos de la asignatura de matemática. Además mejorar las estrategias ya existentes o generar nuevas o distintas a lo concreto-pictórico y simbólico, llamado COPISI.

Aunque para realizar todo esto los investigadores deben tener en cuenta el contexto en el que se encuentran los y las estudiantes, ya que cada estrategia debe adecuarse a las necesidades propias de los estudiantes, si bien la estrategia realizada en esta investigación resulto bastante efectiva en el establecimiento educativo donde se implemento puede que en otro no se obtengan los mismo resultado, es eso que los investigadores deben tener en cuenta el contexto y los intereses de los estudiantes para así adaptar y modificar esta u otras estrategias a las necesidades propias de otros estudiantes.

5.3 COMENTARIOS FINALES

Todo lo anterior se relaciona principalmente con el saber pedagógico, pronunciado por Lee. Shulman en un ensayo de conocimiento y enseñanza en donde se plantean algunas fuentes como base del conocimiento para la enseñanza (Shulman, 2001, pp. 175-180).

Se considera necesario mencionar la gran responsabilidad del docente a cargo de un curso, puesto que antes de comenzar el proceso de enseñanza y aprendizaje debe estar preparado en todo, siendo capaz de buscar información, identificar objetivos, estructurar la materia, generar ideas, emplear metodologías, todo esto en un proceso de comprensión de los contenidos a enseñar. Por otra parte debe ser capaz, como menciona Shulman (Shulman, 2001, p. 185) de transformar estos contenidos, en un proceso de: preparación, representación, selección y adaptación y ajuste a las características de los alumnos. Todo esto consiste en interpretar información analizando críticamente lo que se está haciendo, representando mediante analogías, o metáforas, seleccionando las actividades a realizar considerando la organización el manejo y el rendimiento, adaptándolo y realizando ajustes en relación a las características de los estudiantes.

Luego de este proceso de transformación se realiza la instrucción, que se refiere al manejo de variables y modalidades, trabajo en equipo, por ejemplo si se realiza una prueba se debe manejar la variable de que todos van a trabajar.

Posterior a ello se realiza un proceso de evaluación, que permitir la verificación de la comprensión de los estudiantes en la enseñanza interactiva y en las actividades realizadas dentro del aula, identificando las fortalezas y debilidades de los estudiantes, luego de esto se debe realizar una reflexión, a partir de la revisión, representación, reconstrucción y análisis crítico de su propio desempeño, permitiendo una nueva comprensión de los objetivos y aprendizaje de la experiencia (Shulman, 2001, pp. 185-191).

En cuanto a la investigación-acción es fundamental en el área de la educación, puesto que permite la interacción con los estudiantes en aula e ir descubriendo paso a paso lo que va sucediendo en el proceso, permitiendo una

cosmovisión, es decir una visión que va más allá de lo observado, una visión que lleva a la reflexión del que hacer docente en su propia práctica, permitiendo un avance en la educación, puesto que la reflexión permite idear nuevas estrategias o formas para abordar los contenidos, de modo que los estudiantes tengan un aprendizaje óptimo de lo que se les enseña, esperando que ese conocimiento y aprendizaje esté presente en todo momento de sus vidas y sobre todo al momento de enfrentarse a algún tipo de problema. Se espera que esta investigación de paso a nuevos estudios en esta área y en muchas otras de la educación, de modo de generar nuevos modelos o proponer diversas actividades para mejorar la calidad educativa y la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballestero, M. (2008).** Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Educación (03797082)*, 32(1), 123-138.
- Bausela Herreras, E. (2004).** La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20, 1-10.
- Cofré, A., & Tapia, L. (2003).** *Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático. Manual para kínder a octavo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Garret, R. (1988).** Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 224-230.
- Godino, J. D. (2003).** *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: ReproDigital. Facultad de Ciencias.
- Hernández Sampieri. (2006).** *Metodología de la investigación. Cuarta Edición*. México D. F.: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- IIPE. (2003).** Cómo se enseña matemática. *Sede Recional del Instituto Internacional del Planteamiento de la educación*, 1-9.
- MINEDUC. (2004).** *Chile y el aprendizaje de matemáticas y ciencias según TIMSS. Resultados de los estudiantes chilenos de 8° básico en el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias 2003*. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC. (2011).** *Matemática. Programa de Estudio Octavo Año Básico*. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC. (2012).** *Bases Curriculares Matemática*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- MINEDUC. (2012).** *Síntesis de resultados SIMCE 2011*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2012, de http://www.simce.cl/http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/Informes_2012/Folleto%20Sintesis%20de%20Resultados.pdf
- Moreno-Armella L. & Santos-Trigo, M. (2008).** On the use of technology to represent and explore mathematical objects or problems dynamically. *Mathematics and Computer Education Journal*, 42(2), 123-139.
- Palacios, J. Á. (2002).** *Desarrollo psicológico y educación - I. Psicología evolutiva*. Madrid: Alianza Editorial.

- Piaget, J. e. (1984).** *Psicología del niño. Décimo tercera edición. Capítulo I “El nivel sensorio-motor”*. Madrid: Editorial Morata.
- Pifarré, M., & Sanuy, J. (2001).** La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la enseñanza secundaria obligatoria: Un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (2), 297-308.
- Polya, G. (1989).** *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.
- Radovic, D., & Preiss, D. (2010).** *Patrones de Discurso Observados en el Aula de Matemática de Segundo Ciclo Básico en Chile*. Recuperado el 26 de Abril de 2012, de <http://www.scielo.cl>: <http://www.scielo.cl/pdf/psykhe/v19n2/art07.pdf>
- RAE. (2010).** *Diversos conceptos*. Recuperado el 2012, de www.rae.es
- Rapetti, M. V. (2003).** Proporcionalidad. Razones internas y razones externas. *Ciafic- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet)*, 65-70.
- Riverón, O., & Martín, J. (Noviembre de 2000).** *Resolución de problemas: una alternativa didáctica en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2012, de contexto-educativo.com.a: <http://contexto-educativo.com.ar/2000/11/nota-07.htm>
- Ruiz, A. (3 de Marzo de 2007).** <http://www.juntadeandalucia.es>. Recuperado el 28 de Abril de 2012, de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/lengua/primaria/ESTRATEGIAS%20DE%20COMPRENSI%D3N%20LECTORA%20ALMUDENA%20RUIZ.pdf>
- Sánchez, M. (1993).** *Los textos expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Madrid: Santillana.
- Santos Trigo, M. (29 de Julio de 2008).** *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Recuperado el 16 de Agosto de 2012, de <http://www.uv.es>: <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- Schoenfeld, A. (1992).** *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Shulman, L. (2001).** Conocimiento y enseñanza. *Estudios Públicos*, 83, 163-196.
- Steiner, H. (1987).** Theory of Mathematics Education: an introduction. *For the learning of mathematics*, 5 (2), 11-17.
- Treffers, A. (1987).** *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Education: The Wiskobas Project*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Vernaugd, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 10, n° 2, 3,* 133-170.

Vielma, E., & Salas, M. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere, Artículos, año 3, N° 9,* 30-37.

Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: Un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, año/vol 6, número 003,* 36-58.

Villarreal, G. (2005). La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 19./julio 05,* 1-31.

ANEXOS

Contenido:

- Cronograma de actividades.
- Ejemplo de validación (pauta para instrumentos para la investigación).
- Tabulación del instrumento diagnóstico para ambos cursos.
- Tabulación del instrumento encuesta para ambos cursos.
- Transcripción del instrumento entrevista al docente.
- Carta a validador.
- Ejemplo de validación (pauta para instrumento para la acción).
- Tabulación del instrumento guía para ambos cursos.
- Tabulación para el análisis general de los instrumentos diagnóstico y guía para ambos cursos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2012																						
Semanas	Marzo					Abril				Mayo					Junio				Julio			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades																						
Tema de investigación establecido.			X	X	X	X								X					X			
Planteamiento del problema.						X	X			X	X								X			
Sistema de Supuestos de la Investigación.						X	X			X	X								X			
Objetivos de la Investigación.						X	X			X	X								X			
Elaboración del Marco Referencial.										X	X	X							X			
Elaboración del Marco Metodológico.												X			X				X			
Elaboración Instrumentos de Recolección de Información.																X			X			

SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2012																						
Semanas	Agosto				Septiembre				Octubre					Noviembre				Diciembre				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
Actividades																						
Relaboración de la Investigación.			X		X	X															X	
Perfeccionamiento del Planteamiento del Problema.				X		X				X											X	
Mejora de Instrumentos de Recolección de Información.				X	X	X	X			X											X	
Validación de instrumentos de Recolección de Información.						X		X	X	X											X	
Perfeccionamiento del Marco Teórico Referencial.					X	X	X			X											X	
Perfeccionamiento del Marco Metodológico.						X	X			X	X										X	
Intervención en Campo.										X											X	
Recogida de información.											X										X	
Resultados de análisis base para la acción.											X										X	
Propuesta de Acción.											X	X									X	
Validación del instrumento acción.												X									X	
Intervención de Acción en Campo.													X								X	
Resultados de la investigación-Acción.														X	X						X	
Conclusiones de la Investigación-Acción.														X	X						X	

EJEMPLO DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS (INVESTIGACIÓN):

PAUTA DE VALIDACIÓN

Académico: Tamara Del Valle
Contreras _____

Títulos y Grados: Magíster en Didáctica de la Matemática

Instrucciones:

El siguiente cuadro presenta los instrumentos de recolección de información con sus respectivas dimensiones a evaluar. Solicitamos evaluarlos de modo que se demuestre coherencia frente a preguntas, objetivos y justificación junto con la utilidad como instrumento, con el fin de adquirir la información necesaria para este Seminario enfocado en la investigación-acción. Debe guiarse con los criterios establecidos para la validez.

Criterios:

- **Presenta instrucciones específicas para ejecutar cada instrumento cuando es oportuno:** Si es necesario, ciertos instrumentos indican acciones a realizar, para que no se omita ningún paso importante dentro de la recolección de datos.
- **Relación con el tema de investigación:** En instrumentos de recolección de datos como la entrevista, se hace necesario que se explicita la relación de las preguntas con el tema de investigación.
- **Registros de docentes y estudiantes:** Las muestras necesarias no son solo estudiantes, sino que también los docentes y sus planificaciones tienen un rol esencial para este estudio.
- **Óptima redacción:** La redacción de los instrumentos es fundamental para que sea aplicado por todos los miembros de este estudio, e incluso puede ser capaz de entenderlo cualquier tipo de persona que se relacione con la investigación educativa.

Cuadro de Evaluación:

Instrumento	Dimensiones	Observación	Sugerencia
Registro-resumen de observación general.	Presentación.	Ok	
	Primera parte: Observación de estrategia de resolución de problemas en razones y proporciones durante la clase.	Ok	
	Segunda parte: Observación de problemas matemáticos en razones y proporciones a estudiantes.	Ok	
	Coherencia.	Ok	
Diagnóstico básico de razones y proporciones.	Presentación.	Ok	
	Instrucciones.	Ok	
	Preguntas.	Ok	
	Coherencia.	Ok	
Encuesta anónima para los estudiantes.	Presentación.	Ok	
	Instrucciones.	Ok	
	Preguntas.	Ok	
	Coherencia.	Ok	
Entrevista al docente.	Presentación.	Ok	
	Categorías.	Ok	
	Preguntas.	Ok	
	Coherencia.	Ok	
Análisis de planificación respecto a la resolución de problemas.	Presentación.	Ok	
	Dimensiones a analizar.	Ok	
	Coherencia.	Ok	

Observaciones Generales: Chicos, hice las correcciones puntuales en cada instrumento. En general, mejoraron todos los detalles que solicite, solo recomiendo en su escrito que definan estrategias y métodos, ya que siento que hay momentos que las usan como sinónimos y otros en la que las distinguen como conceptos diferentes,

para que esto no pase en el escrito deben estar bien definidos. Felicitaciones por la mejoría...

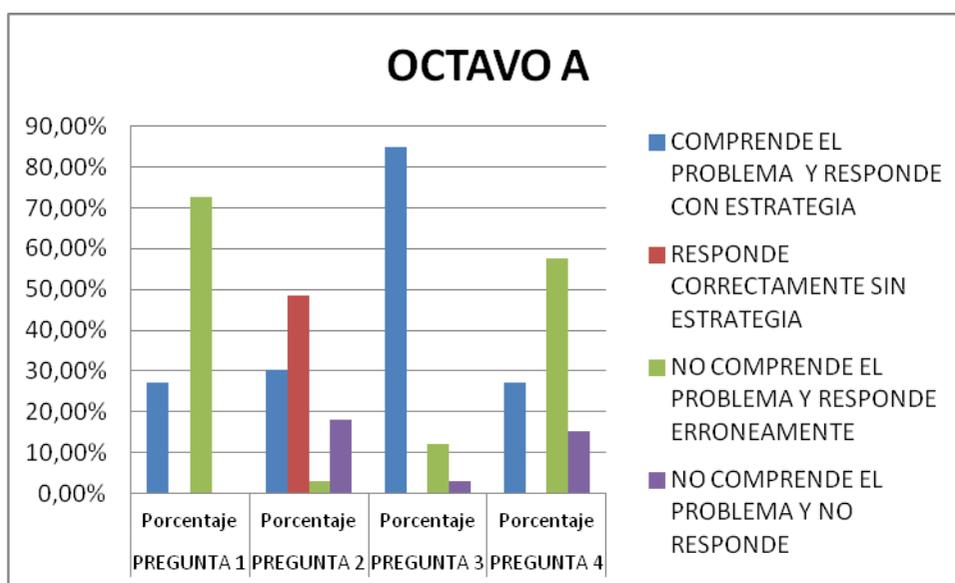
OCTAVO A

DIAGNÓSTICO:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
1	3	2	1	4
2	3	2	1	3
3	3	2	1	1
4	3	2	1	1
5	3	2	1	3
6	3	2	1	3
7	1	1	1	3
8	3	2	1	3
9	3	4	3	3
10	3	4	1	3
11	3	1	1	3
12	3	1	1	1
13	1	2	3	1
14	1	1	1	1
15	3	4	3	3
16	3	3	4	3
17	1	1	3	3
18	3	2	1	4
19	3	2	1	1
20	3	2	1	1
21	3	1	1	1
22	1	4	1	3
23	3	4	1	4
24	3	4	1	4
25	3	2	1	1
26	1	1	1	3
27	3	2	1	3
28	3	2	1	4
29	3	2	1	3
30	3	1	1	3
31	1	1	1	3
32	1	1	1	3
33	1	2	1	3
RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	9	10	28	9
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	0	16	0	0
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	24	1	4	19
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	0	6	1	5

RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje	PREGUNTA 4 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	27,27%	30,30%	84,85%	27,27%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	0,00%	48,48%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	72,73%	3,03%	12,12%	57,58%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	0,00%	18,18%	3,03%	15,15%

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE



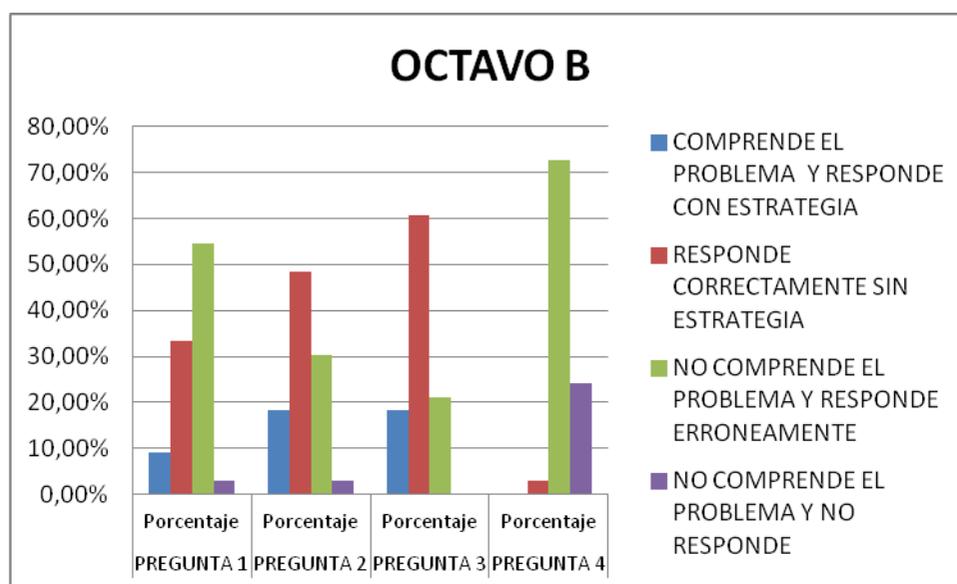
OCTAVO B

DIAGNÓSTICO:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
1	3	4	1	4
2	2	2	1	4
3	3	3	1	4
4	4	2	1	4
5	1	2	2	4
6	2	1	2	3
7	2	1	2	3
8	3	3	2	3
9	2	2	2	3
10	3	3	2	3
11	3	3	3	4
12	3	2	2	4
13	1	2	2	3
14	3	2	2	3
15	2	2	3	3
16	2	1	2	3
17	3	2	2	3
18	3	2	2	3
19	1	1	1	3
20	3	3	3	2
21	2	1	3	3
22	3	2	3	3
23	3	3	3	3
24	2	3	3	4
25	3	3	2	3
26	3	3	2	3
27	3	2	2	3
28	3	2	2	3
29	2	2	2	3
30	2	2	2	3
31	3	3	2	3
32	2	1	1	3
33	3	2	2	3
RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	3	6	6	0
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	11	16	20	1
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	18	10	7	24
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	1	1	0	8

RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje	PREGUNTA 4 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	9,09%	18,18%	18,18%	0,00%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	33,33%	48,48%	60,61%	3,03%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	54,55%	30,30%	21,21%	72,73%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	3,03%	3,03%	0,00%	24,24%

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE



OCTAVO A

ENCUESTA:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 8	PREGUNTA 10
1	1	b	c	c	d	d	4	3
2	4	b	c	c	b	b	1	3
3	1	a	a	c	a	a	2	3
4	1	b	c	c	a	a	1	3
5	2	a	a	d	a	b	1	1
6	4	b	a	c	b	a	1	3
7	1	b	c	c	a	a	1	1
8	1	b	a	c	a	a	1	3
9	4	b	c	c	c	b	2	3
10	4	c	c	b	b	d	1	1
11	2	a	b	c	b	b	1	3
12	1	b	c	c	c	a	2	1
13	1	a	c	d	a	a	2	1
14	1	a	a	c	a	a	4	1
15	2	a	a	c	b	b	2	2
16	1	b	c	c	a	a	2	2
17	1	b	c	b	b	b	1	1
18	1	b	a	b	b	c	2	2
19	4	b	c	b	a	a	1	2
20	4	b	c	b	d	c	2	1
21	3	b	b	c	c	b	2	1
22	2	a	c	c	a	b	1	1
23	1	a	c	d	a	d	1	1
24	1	b	a	c	a	a	1	1
25	3	b	c	c	a	b	4	1
26	4	a	b	c	b	a	1	1
27	1	a	a	c	a	a	1	2
28	4	b	c	b	c	b	1	1
29	4	b	b	c	c	a	1	3
30	1	a	a	d	a	a	4	1
31	4	c	d	c	a	a	4	3

PREGUNTA 1	
CÓDIGO	INDICADORES
1	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE
2	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE Y TIENE MOTIVACION POR ENTENDERLAS
3	NO LE GUSTA PORQUE NO COMPRENDE
4	LE GUSTA POR MOTIVACION DEL PROFESOR
PREGUNTA 2	
CÓDIGO	INDICADORES
a	SÍ, SIEMPRE
b	CASI SIEMPRE
c	RARA VEZ
d	NO NUNCA
PREGUNTA 3	
CÓDIGO	INDICADORES
a	LE PREGUNTA INMEDIATAMENTE AL PROFESOR
b	BUSCAS INFORMACIÓN PARA ENTENDERLO
c	LE PREGUNTAS A TUS COMPAÑEROS
d	NO LE PREGUNTAS A NADIE Y TE QUEDAS CON LA DUDA
PREGUNTA 4	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NUNCA
b	RARA VEZ
c	CASI SIEMPRE
d	SIEMPRE
PREGUNTA 5	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO
b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR
c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO
d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO
PREGUNTA 6	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO
b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR
c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO
d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO
pregunta 8	
CÓDIGO	INDICADORES
1	LEE EL PROBLEMA, IDENTIFICA LOS DATOS, Y RESUELVE CORRECTAMENTE.
2	SOLO IDENTIFICA LOS DATOS Y RESUELVE EL PROBLEMA.

3	BUSCA UNA FORMA ALTERNATIVA DE RESOLVER EL PROBLEMA.
4	NO SABE O NO RESPONDE.
pregunta 10	
CÓDIGO	INDICADORES
1	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO POSITIVO DEL TALLER.
2	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO NEGATIVO DEL TALLER.
3	RESPONDE NEGATIVAMENTE
4	NO SABE O NO RESPONDE.

RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 1		
SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE	15	45,45%
SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE Y TIENE MOTIVACION POR ENTENDERLAS	4	12,12%
NO LE GUSTA PORQUE NO COMPRENDE	2	6,06%
LE GUSTA POR MOTIVACION DEL PROFESOR	10	30,30%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 2		
SÍ, SIEMPRE	11	35%
CASI SIEMPRE	18	58%
RARA VEZ	2	6%
NO NUNCA	0	0%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 3		
LE PREGUNTA INMEDIATAMENTE AL PROFESOR	10	32%
BUSCAS INFORMACIÓN PARA ENTENDERLO	4	13%
LE PREGUNTAS A TUS COMPAÑEROS	16	52%
NO LE PREGUNTAS A NADIE Y TE QUEDAS CON LA DUDA	1	3%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 4		
NUNCA	0	0%
RARA VEZ	6	19%
CASI SIEMPRE	21	68%
SIEMPRE	4	13%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 5		
NO COMPRENDES EL ENUNCIADO	16	52%
NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR	8	26%
GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO	5	16%
NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO	2	6%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 6		
NO COMPRENDES EL ENUNCIADO	16	52%
NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR	10	32%
GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO	2	6%
NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO	3	10%

RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 8		
LEE EL PROBLEMA, IDENTIFICA LOS DATOS, Y RESUELVE CORRECTAMENTE.	17	55%
SOLO IDENTIFICA LOS DATOS Y RESUELVE EL PROBLEMA.	9	29%
BUSCA UNA FORMA ALTERNATIVA DE RESOLVER EL PROBLEMA.	0	0%
NO SABE O NO RESPONDE.	5	16%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 10		
RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO POSITIVO DEL TALLER.	16	52%
RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO NEGATIVO DEL TALLER.	5	16%
RESPONDE NEGATIVAMENTE	10	32%
NO SABE O NO RESPONDE.	0	0%

OCTAVO B

ENCUESTA:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 8	PREGUNTA 10
1	1	B	C	D	A	B	2	1
2	1	A	A	C	A	B	2	1
3	2	B	A	C	B	B	4	1
4	1	A	A	C	B	A	4	1
5	1	A	A	D	A	A	2	3
6	1	B	B	B	B	C	2	4
7	1	A	C	C	D	D	4	1
8	2	B	C	C	B	A	2	2
9	1	A	A	C	A	B	4	4
10	1	B	C	D	A	A	1	3
11	1	C	C	C	A	A	4	1
12	3	A	A	C	B	B	1	1
13	1	B	C	C	A	B	4	3
14	1	A	A	C	B	B	4	1
15	3	A	A	C	A	A	4	1
16	1	A	B	C	B	B	4	1
17	1	B	A	D	A	B	4	1
18	3	B	C	C	B	A	2	1
19	1	B	A	C	B	A	2	1
20	3	B	C	D	A	A	4	3
21	1	B	C	B	B	B	4	3
22	2	B	A	D	B	A	4	4
23	2	B	C	D	B	D	2	1
24	1	A	A	D	A	B	4	3
25	2	A	A	C	A	A	4	1
26	2	A	A	D	A	A	1	4
27	1	B	A	C	C	A	4	3
28	3	A	C	D	A	A	4	1
29	2	A	C	C	B	B	3	3
30	3	C	C	B	D	D	3	1
31	3	C	A	C	A	A	3	1
32	3	B	A	C	A	A	3	3
33	2	A	A	C	B	C	4	3

PREGUNTA 1	
CÓDIGO	INDICADORES
1	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE
2	SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE Y TIENE MOTIVACION POR ENTENDERLAS
3	NO LE GUSTA PORQUE NO COMPRENDE
4	LE GUSTA POR MOTIVACION DEL PROFESOR
PREGUNTA 2	
CÓDIGO	INDICADORES
a	SÍ, SIEMPRE
b	CASI SIEMPRE
c	RARA VEZ
d	NO NUNCA
PREGUNTA 3	
CÓDIGO	INDICADORES
a	LE PREGUNTA INMEDIATAMENTE AL PROFESOR
b	BUSCAS INFORMACIÓN PARA ENTENDERLO
c	LE PREGUNTAS A TUS COMPAÑEROS
d	NO LE PREGUNTAS A NADIE Y TE QUEDAS CON LA DUDA
PREGUNTA 4	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NUNCA
b	RARA VEZ
c	CASI SIEMPRE
d	SIEMPRE
PREGUNTA 5	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO
b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR
c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO
d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO
PREGUNTA 6	
CÓDIGO	INDICADORES
a	NO COMPRENDES EL ENUNCIADO
b	NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR
c	GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO
d	NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO
pregunta 8	
CÓDIGO	INDICADORES
1	LEE EL PROBLEMA, IDENTIFICA LOS DATOS, Y RESUELVE CORRECTAMENTE.

	2	SOLO IDENTIFICA LOS DATOS Y RESUELVE EL PROBLEMA.
	3	BUSCA UNA FORMA ALTERNATIVA DE RESOLVER EL PROBLEMA.
	4	NO SABE O NO RESPONDE.
pregunta 10		
CÓDIGO	INDICADORES	
1	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO POSITIVO DEL TALLER.	
2	RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO NEGATIVO DEL TALLER.	
3	RESPONDE NEGATIVAMENTE	
4	NO SABE O NO RESPONDE.	

RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 1		
SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE	17	51,52%
SI LE GUSTA PORQUE LA COMPRENDE Y TIENE MOTIVACION POR ENTENDERLAS	8	24,24%
NO LE GUSTA PORQUE NO COMPRENDE	8	24,24%
LE GUSTA POR MOTIVACION DEL PROFESOR	0	0,00%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLES PREGUNTA 2		
SÍ, SIEMPRE	15	45%
CASI SIEMPRE	15	45%
RARA VEZ	3	9%
NO NUNCA	0	0%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 3		
LE PREGUNTA INMEDIATAMENTE AL PROFESOR	18	55%
BUSCAS INFORMACIÓN PARA ENTENDERLO	2	6%
LE PREGUNTAS A TUS COMPAÑEROS	13	39%
NO LE PREGUNTAS A NADIE Y TE QUEDAS CON LA DUDA	0	0%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 4		
NUNCA	0	0%
RARA VEZ	3	9%
CASI SIEMPRE	20	61%
SIEMPRE	10	30%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 5		
NO COMPRENDES EL ENUNCIADO	16	48%
NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR	14	42%
GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO	1	3%
NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO	2	6%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 6		
NO COMPRENDES EL ENUNCIADO	16	48%
NO SABES QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA UTILIZAR	12	36%

GENERALMENTE PIENSAS QUE NO ERES CAPAZ DE RESOLVERLO	2	6%
NO SABES CÓMO RESOLVER UN PROBLEMA MATEMÁTICO	3	9%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 8		
LEE EL PROBLEMA, IDENTIFICA LOS DATOS, Y RESUELVE CORRECTAMENTE.	3	9%
SOLO IDENTIFICA LOS DATOS Y RESUELVE EL PROBLEMA.	8	24%
BUSCA UNA FORMA ALTERNATIVA DE RESOLVER EL PROBLEMA.	4	12%
NO SABE O NO RESPONDE.	18	55%
RESULTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VARIABLE PREGUNTA 10		
RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO POSITIVO DEL TALLER.	18	55%
RESPONDE AFIRMATIVAMENTE Y MANTIENE UN ARGUMENTO NEGATIVO DEL TALLER.	1	3%
RESPONDE NEGATIVAMENTE	10	30%
NO SABE O NO RESPONDE.	4	12%

DOCENTE A CARGO

ENTREVISTA (TRANSCRIPCIÓN):

<u>Entrevista al docente sobre la resolución de problemas</u>		
Fecha: 11 de octubre de 2012.	Hora: 12:30 p.m.	Lugar: En el curso 6to A.
Entrevistador(a): Carla Pino.		
Entrevistado(a): Fabiola Salgado.		
Edad: 30 años.	Curso a cargo: 6to A.	
Años de experiencia en aula: 8 años.		
Universidad donde estudió: Universidad Católica Silva Henríquez.		

Entrevistador: Está avanzando.

Entrevistado: No, si ahí está avanzando.

Entrevistador: Buenas tardes Miss Fabiola, ahora le realizare una entrevista en cuanto a la resolución de problemas, espero que me conteste con sinceridad.

Entrevistado: obvio Carlita.

Entrevistador: Respecto a la resolución de problemas desde los planes y programas relacionados en la asignatura de matemáticas en octavo año básico, ¿considera si estas estrategias son las más adecuadas en este establecimiento?

Entrevistado: Sí, son las más adecuadas, haber todo lo que es resolución de problema se trabaja en todas las unidades y en todos los ejes, en tanto en geometría, en aritmética, en las unidades que son algebra, ee datos y azar, en todas las unidades se trabaja la resolución de problemas y en este establecimiento se trabaja al 100% con la resolución de problemas en todas las unidades.

Entrevistador: ¿De qué modo trabajan los docentes de su establecimiento en un mismo nivel en el área de matemáticas?, si es que trabajan en conjunto, como lo hacen.

Entrevistado: Haber lo que pasa ee es que por lo general acá los niveles está a cargo un mismo profesor, ósea octavo básico , lo ambos octavos tienen el mismo profesor y cuando ocurre la, una diferencia de profesores por el mismo nivel , ee lamentablemente por hora no nos podemos reunir, si nos exigen ir al mismo contenido, ee pero en el momento de elaborar una evaluaciones en diferentes metodologías no lo podemos hacer, por tiempo de horario, pero si está pensado realizarlo para en el próximos años, porque si lo encontramos que es fundamental el poderse relacionar.

Entrevistador: ¿A qué cree usted se debe la dificultad que presentan los estudiantes de segundo ciclo al momento de resolver problemas?

Entrevistado: Haber yo creo que el problema se presenta ee en segundo ciclo , porque se exige en segundo ciclo, pero el problema viene desde antes, ósea la resolución de problemas se debería plantear desde primero básico, eee por lo general los niños están muy acostumbrados eee a trabajar operatorias, a que sepan mucho sumar, a que sepan mucho restar, a que sepan dividir, multiplicar muy bien, pero el que ellos puedan entender que estas mismas operatorias están en sus vidas diarias, que en el momento en que les dan una vuelta resolviendo una resta ellos no logran entender esto que resuelven en la pizarra y en sus cuadernos, esto es una situación problemática, entonces es necesario el que ellos desde pequeños , desde primer ciclo empiecen haber mucha resolución de problema , para que ellos lógicamente en segundo ciclo ya sea un aprendizaje aprendido y no se vea en segundo ciclo como un gran problema porque no sería así si se ve desde pequeño.

Entrevistador: ¿Qué estrategias de resolución de problemas percibe en sus estudiantes de octavo año al momento de resolverlos?

Entrevistado: Haber que estrategias percibo yo en los estudiantes al momento de resolverlo.

Entrevistador: así es

Entrevistado: eee en los octavos años básicos, haber eee que es lo que pasa, yo los tomo en 7°, en el momento en que los tomo en 7° yo les enseño a los chiquillos que en el momento de que se enfrentan a un desafío matemático deben ordenar datos eee deben ver cuáles son las variables que no les sirven cuales les sirven, cuales datos se están repitiendo, por lo tanto ya en octavos ellos eee toman eso como estrategia, debe ordenar dato, debe ver como se está planteando la resolución de problema en que le están pidiendo, los datos que sirven los que no sirven por lo tanto eso es como estrategias que ya tienen en octavos adaptada, es porque le enseñan en 7° que es en el momento que yo los tomo.

Entrevistador: Ahh ya.

Entrevistador: A su juicio, ¿Cuáles han sido las principales diferencias de estrategias en sus estudiantes actuales en comparación a grupos cursos de años anteriores?, ¿usted las ha ido modificando con el tiempo?

Entrevistado:emm haber yo creo que eee es en cuanto a lo mismo que hemos planteado yo creo que es súper necesario que los chiquillos sepan resolver problemas eee que ellos sepan más allá de que sepan resolver problemas porque en un momento va a venir pruebas desde afuera ooo de acá dentro yyy va a venir resolución de problema porque siempre lo piden es que ellos sepan que las matemáticas están relacionadas con sus vidas en el momento en que ellos se les enseñan cualquier cosa el teorema de Pitágoras eee que se les enseñe una ecuación es porque ellos ee está dentro de sus vidas las matemáticas por lo tanto eee eso es por lo menos lo que yo les vengo diciendo este año ya que yo los he tenido en varias oportunidades ellos ya han entendido que matemáticas no es difícil y que matemáticas tiene relación con sus vidas y por lo tanto una resolución de problema no es un problema en realidad y como yo lo planteo es un desafío matemático no es un problema es un desafío matemático que ellos logran entender viendo sus propias vidas.

Entrevistador: ¿Cuáles son los procedimientos que hacen sus estudiantes al estar resolviendo un problema matemático?

Entrevistado: ya los procedimientos también los hemos trabajado en forma sistemática en que ellos lean en forma detenida primero la situación problemática, que ellos lean las variables que existen y puedan ordenarlos, después de ordenar las variables eee que ellos puedan identificar cuáles son los datos que si les sirven y los que no y después plantearse cuales son las operatorias que ellos deben realizar para resolver el problema matemático.

Entrevistador: ¿Considera que las estrategias que ha enseñado a sus estudiantes les permitirán enfrentar efectivamente la resolución de problemas en la enseñanza media y estudios superiores?, ¿por qué?

Entrevistado: eee sí porque lógicamente en el momento en que ya se ha trabajado dos años seguidos por lo menos en mi caso me hubiera gustado trabajarlo desde antes pero yo me puedo confiar en los años que yo les he hecho en forma sistemática con la resolución de problemas en diferentes ámbitos eee se les enseña que todo puede ser trabajado en forma sistemática en que deben ordenar datos en que deben realizar la operatoria, etc., lógicamente que eso lo pueden llevar a cabo en cualquier nivel después.

Entrevistador: ¿Qué estrategias de resolución de problemas le proporcionaron a usted en su formación primaria, secundaria y superior? De todas ellas, ¿cuál cree que influye más en las que utiliza en la actualidad para enseñar a sus estudiantes?

Entrevistado:.....yo creo que no ninguna jijijj yo creo que no en la enseñanza primaria ni en la superior me enseñaron estrategias para resolver problemas lógicamente porque antes estaba partiendo, porque antes era otro eje se veía era aparte la resolución de problema que no tenía nada que ver con los otros ejes eeee y eso fue en toda mi educación pero después en la universidad eee ya existía esto de que la resolución de problemas era transversal a todos los ejes pero tampoco me enseñaron a resolver problemas ni tampoco me dijeron en la universidad usted debe resolver eee estas estrategias, separe los datos no nada eee y menos me lo enseñaron que a lo mejor pretendería aprenderlo en la mención de matemáticas tampoco lo vi eeee por lo tanto uno por lo menos mi forma de resolver problemas yo lo he enseñado mediante la práctica y es así como he aprendido entre otras cosas, mediante

la práctica uno va viendo si los chiquillos van aprendiendo con la metodología que uno les enseña tiene que hacer modificaciones y a lo mejor la metodología que se utiliza ahora en dos años más o el próximo año no va hacer la misma y voy a tener que agregar o cambiar la situación definitivamente, la practica me ha hecho, me ha llevado eee el seguir diferentes metodologías y diferentes estrategias para resolver problemas.

Entrevistador: ¿Considera importante la implementación de nuevas estrategias de enseñanza en la asignatura de matemáticas específicamente en la resolución de problemas?, ¿por qué?

Entrevistado: eeee yo creo que es súper importante primero que se les enseñe a en todos los ejes y también que se les enseñe desde más chicos eeee lógicamente que enseñar estrategias eee y no tan solo una varias estrategias porque no todos los niños aprenden de la misma forma eee por lo tanto es súper importante porque los chiquillos primero tienen un problema de comprensión lectora eee al tener problemas de comprensión lectora y más encima llevarlos a las matemáticas y ya les cuesta se forma un caos, por lo tanto es súper importante que los chiquillos pierdan el miedo a resolver desafíos matemáticos y lógicamente que si se les enseña estrategias se les va hacer mucho más fácil a ellos, entonces es imprescindible que se les enseñe eeee la implementación de nuevas estrategias a la resolución de problemas.

Entrevistador: Muchas gracias miss por la entrevista.

Entrevistado: No se preocupe carlita cualquier cosa me avisa.

Observaciones de la interacción con el docente:

Al momento de la entrevista se produjo un ambiente grato, la docente fue súper amable al momento de responder la entrevista y se notaba que respondía las pregunta de forma sincera y asertiva.

CARTA A VALIDADOR



ESCUELA DE EDUCACIÓN INICIAL
Pedagogía en Educación Básica

Señora.....
Académica UCSH
Presente

Junto con saludarle, quisiéramos presentarnos, somos un grupo de seminarista compuesto por: Myriam Barraza Barraza, Vivian Castro Orellana, Natalia Escudero Zúñiga, Carla Pino Abarca, Joselyn Rodríguez Bravo y Rodrigo Saavedra Marín.

Nos encontramos trabajando en nuestro Seminario de Grado titulado: “Actualización de estrategias en resolución de problemas matemáticos basados en razones y proporciones para estudiantes de octavo año básico de la asignatura matemática”, dirigido por la profesora Lorena Olivares Gálvez y cuyo objetivo general es: Determinar estrategias de resolución de problemas matemáticos y proponer nuevas estrategias que faciliten la comprensión y resolución de éstos.

Nuestra investigación es una investigación-acción, comenzada el primer semestre en la actividad curricular: Proyecto de Seminario con la profesora Raquel Flores, instancia en que se validaron los instrumentos relativos a la primera parte por académicos de esta Casa de Estudios. Con el fin de validar la segunda parte referida a la acción, solicitamos su valiosa colaboración, para lo cual le adjuntamos el instrumento que se aplicará después de aplicar la estrategia de resolución de problemas planteada en nuestra investigación.

Esperando contar con su valioso aporte, le saludan cordialmente.

Santiago, Octubre 2012.

EJEMPLO DE VALIDACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS (ACCIÓN):

PAUTA DE VALIDACIÓN (ACCIÓN)

Académico: Evelyn Campos Arenas

Títulos y Grados:

Profesora de Educación Matemática y Computación

Licenciada en Educación Matemática y Computación

Postítulo en Diseño Gráfico computacional

Instrucciones:

El siguiente cuadro presenta dimensiones del instrumento “Comprobación de la acción” a evaluar. Solicitamos completarlo de modo que se demuestre coherencia frente a preguntas, objetivo de la investigación y justificación de ésta con el fin de adquirir la información necesaria para este Seminario enfocado en la investigación-acción. Debe guiarse con los criterios establecidos para la validez.

Criterios:

- **Presenta instrucciones específicas para ejecutar cada instrumento cuando es oportuno:** Este instrumento indica acciones a realizar, para que no se omita ningún paso importante dentro de la recolección de datos.
- **Relación con el tema de investigación:** Se hace necesario que tenga coherencia el instrumento con el tema de investigación.
- **Óptima redacción:** La redacción del instrumento es fundamental para que sea aplicado por todos los miembros de este estudio, e incluso puede ser capaz de entenderlo cualquier tipo de persona que se relacione con la investigación educativa.

Cuadro de Evaluación:

Instrumento	Dimensiones	Observación	Sugerencia
Guía de comprobación de la acción.	Presentación.	Falta una óptima redacción.	Sería bueno realizar un diseño de guía más atractivo visualmente. Podría ser como lo presentan los libros. En la guía destaqué algunas palabras que pueden ser cambiadas.
	Instrucciones.	No se cumple totalmente el criterio 'Presenta instrucciones específicas para ejecutar cada instrumento cuando es oportuno'. Falta una óptima redacción	Es necesario indicarle que no omita pasos en el desarrollo de los problemas, ya que muchas veces colocan sólo el resultado, y se pierde lo que necesitan para la investigación. Dice resuelva los ejercicios, pero no debería ser problemas, ya que ese es el tema de su investigación.
	Preguntas.	Cumple con los 3 criterios.	Incluyen 3 problemas de los cuales 2 son directas, les queda uno solo para inversa, creo que sería conveniente la misma cantidad para ambos tipos.
	Coherencia.	Cumple con los 3 criterios.	

Observaciones Generales:

Realicé algunas observaciones en los textos que enviaron, relacionados con palabras que ayuden a interpretar o a entender mejor lo que quieren. Con respecto al título de su tesis creo que debería aparecer que tomaran el caso de proporcionalidad, ya que la resolución de problemas es bastante amplia, se ocupa en todos los ejes temáticos.

Cuidado con utilizar la palabra ejercicios, ya que es uno de los aspectos que quieren corregir, distinguir entre ejercicios y problemas.

Los criterios de evaluación no me resultaron claros para completar la pauta, ya que puede que el criterio no se cumpla totalmente o en parte, es una escala diferencial la que debería usarse o colocar si cada dimensión cumple con los 3 indicadores totalmente, parcialmente, etc.

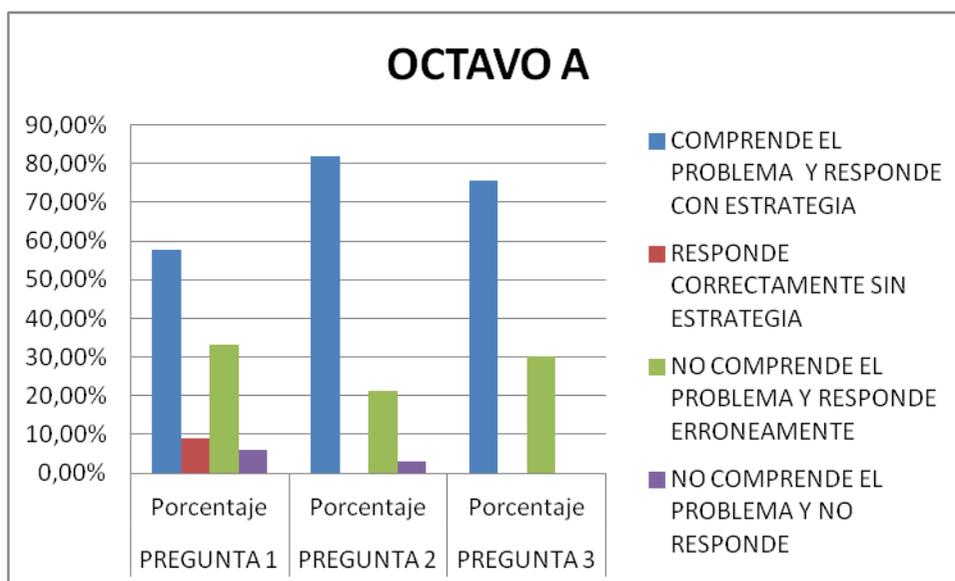
OCTAVO A

GUÍA:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3
1	2	1	1
2	2	1	1
3	1	3	3
4	1	1	1
5	1	1	1
6	3	1	1
7	1	1	3
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	3	3	3
12	2	1	1
13	4	1	1
14	1	1	1
15	3	1	1
16	3	3	3
17	3	1	3
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	3
25	1	3	1
26	3	3	3
27	4	1	1
28	3	1	3
29	3	4	1
30	3	1	1
31	1	1	1
32	3	3	3
33	1	3	3
34	1	1	1
35	3	1	1

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE

RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	19	27	25
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	3	0	0
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	11	7	10
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	2	1	0
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	57,58%	81,82%	75,76%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	9,09%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	33,33%	21,21%	30,30%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	6,06%	3,03%	0,00%



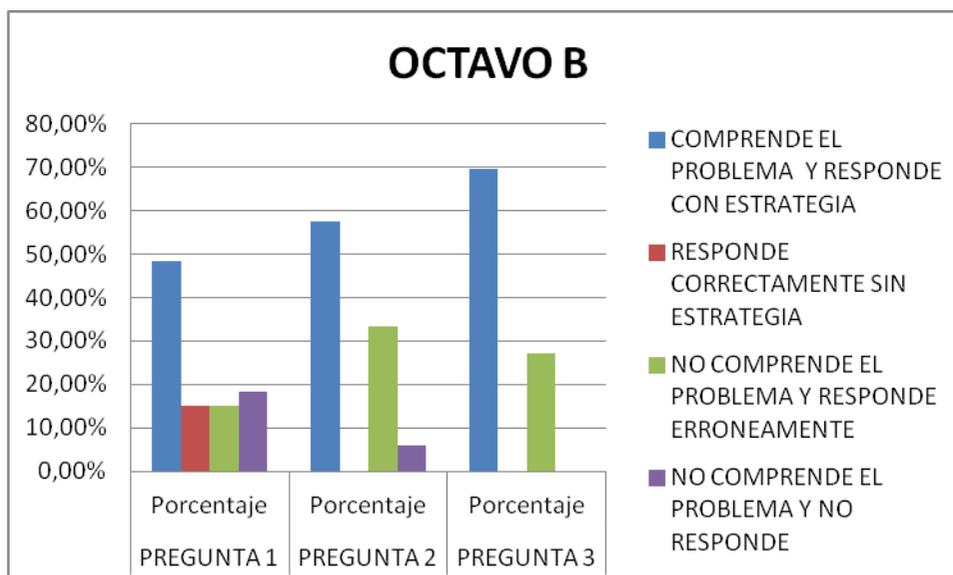
OCTAVO B

GUÍA:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	2	3	1
5	2	3	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	3	1	3
10	1	3	1
11	2	3	1
12	1	1	3
13	1	3	1
14	3	3	1
15	3	3	1
16	2	3	1
17	3	1	3
18	2	1	1
19	4	1	3
20	3	1	1
21	4	1	1
22	1	3	1
23	1	1	3
24	1	4	3
25	4	3	1
26	4	1	3
27	1	1	1
28	4	3	1
29	1	1	1
30	4	4	3
31	1	1	3
32	1	1	1

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE

RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	16	19	23
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	5	0	0
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	5	11	9
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	6	2	0
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	48,48%	57,58%	69,70%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	15,15%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	15,15%	33,33%	27,27%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	18,18%	6,06%	0,00%



ANÁLISIS GENERAL

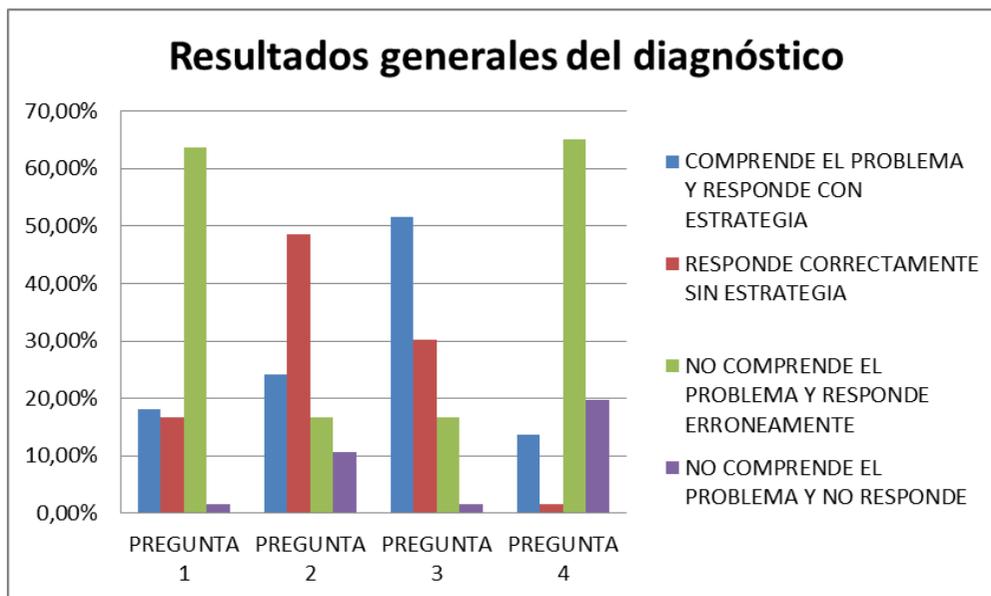
DIAGNÓSTICO:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4
1	3	2	1	4
2	3	2	1	3
3	3	2	1	1
4	3	2	1	1
5	3	2	1	3
6	3	2	1	3
7	1	1	1	3
8	3	2	1	3
9	3	4	3	3
10	3	4	1	3
11	3	1	1	3
12	3	1	1	1
13	1	2	3	1
14	1	1	1	1
15	3	4	3	3
16	3	3	4	3
17	1	1	3	3
18	3	2	1	4
19	3	2	1	1
20	3	2	1	1
21	3	1	1	1
22	1	4	1	3
23	3	4	1	4
24	3	4	1	4
25	3	2	1	1
26	1	1	1	3
27	3	2	1	3
28	3	2	1	4
29	3	2	1	3
30	3	1	1	3
31	1	1	1	3
32	1	1	1	3
33	1	2	1	3
1	3	4	1	4
2	2	2	1	4
3	3	3	1	4
4	4	2	1	4
5	1	2	2	4
6	2	1	2	3
7	2	1	2	3

8	3	3	2	3
9	2	2	2	3
10	3	3	2	3
11	3	3	3	4
12	3	2	2	4
13	1	2	2	3
14	3	2	2	3
15	2	2	3	3
16	2	1	2	3
17	3	2	2	3
18	3	2	2	3
19	1	1	1	3
20	3	3	3	2
21	2	1	3	3
22	3	2	3	3
23	3	3	3	3
24	2	3	3	4
25	3	3	2	3
26	3	3	2	3
27	3	2	2	3
28	3	2	2	3
29	2	2	2	3
30	2	2	2	3
31	3	3	2	3
32	2	1	1	3
33	3	2	2	3

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE

RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	12	16	34	9
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	11	32	20	1
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	42	11	11	43
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	1	7	1	13
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje	PREGUNTA 4 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	18,18%	24,24%	51,52%	13,64%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	16,67%	48,48%	30,30%	1,52%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	63,64%	16,67%	16,67%	65,15%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	1,52%	10,61%	1,52%	19,70%



GUÍA:

ESTUDIANTE	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3
1	2	1	1
2	2	1	1
3	1	3	3
4	1	1	1
5	1	1	1
6	3	1	1
7	1	1	3
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	3	3	3
12	2	1	1
13	4	1	1
14	1	1	1
15	3	1	1
16	3	3	3
17	3	1	3
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	3
25	1	3	1
26	3	3	3
27	4	1	1
28	3	1	3
29	3	4	1
30	3	1	1
31	1	1	1
32	3	3	3
33	1	3	3
34	1	1	1
35	3	1	1
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	2	3	1
5	2	3	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1

9	3	1	3
10	1	3	1
11	2	3	1
12	1	1	3
13	1	3	1
14	3	3	1
15	3	3	1
16	2	3	1
17	3	1	3
18	2	1	1
19	4	1	3
20	3	1	1
21	4	1	1
22	1	3	1
23	1	1	3
24	1	4	3
25	4	3	1
26	4	1	3
27	1	1	1
28	4	3	1
29	1	1	1
30	4	4	3
31	1	1	3
32	1	1	1

CÓDIGO	VARIABLES
1	COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA
2	RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA
3	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE
4	NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE

RESULTADOS	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	35	46	48
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	8	0	0
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	16	18	19
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	8	3	0
RESULTADOS	PREGUNTA 1 Porcentaje	PREGUNTA 2 Porcentaje	PREGUNTA 3 Porcentaje
COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE CON ESTRATEGIA	52,24%	68,66%	71,64%
RESPONDE CORRECTAMENTE SIN ESTRATEGIA	11,94%	0,00%	0,00%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y RESPONDE ERRONEAMENTE	23,88%	26,87%	28,36%
NO COMPRENDE EL PROBLEMA Y NO RESPONDE	11,94%	4,48%	0,00%

