

EN QUÉ GRADO LOS ESTUDIANTES DEL ÚLTIMO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA BÁSICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SILVA HENRÍQUEZ RECONOCEN LA DIFERENCIA ENTRE LOS CONCEPTOS DE EJERCICIO Y PROBLEMA MATEMÁTICO

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA

ACUÑA SANCHEZ DANIEL ARIEL
CEBALLOS ZENTENO YURI AXEL
GALVEZ ALFARO VALESKA DANIELA
ROJAS ORELLANA CAROLINA ANDREA
TAPIA CORNEJO CAROLINA ANDREA
TOLEDO ROJAS NATALIA BELEN

PROFESORA GUÍA:

FANISA MIÑO FLORES

SANTIAGO, CHILE

AÑO 2009

RESUMEN

Una de las principales líneas de investigación en el subsector de Educación Matemática es el razonamiento matemático, por lo mismo, dentro del Marco Curricular Chileno esta habilidad es considerada importante por dos aspectos. El primero porque permite facilitar el aprendizaje de los contenidos cuando son incorporados en un esquema de Problema Matemático y el segundo, porque permite desarrollar la habilidad de Resolución de Problemas en la vida cotidiana de los alumnos.

Debido a la importancia señalada anteriormente, se requiere que los futuros docentes manejen correctamente los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático.

Por esto la presente investigación ha centrado su estudio en analizar si los estudiantes del último semestre de la Universidad Católica Silva Henríquez diferencian los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático.

Con el fin de poder determinar los criterios de investigación, se ha dirigido esta investigación hacia los estudiantes de Pedagogía en Educación Básica que se encuentran cursando el último semestre de dicha carrera. De acuerdo con el cumplimiento del plan de estudios que propone la universidad, estos estudiantes han recibido la formación completa para ejercer como docentes, sólo restándoles realizar el Seminario de Grado. Por lo tanto, partiendo del supuesto de que los aprendizajes de los futuros docentes están entregados por completo, resulta necesario constatar si efectivamente reconocen la diferencia existente entre Ejercicio y Problema Matemático, dado que la evidencia teórica y práctica nos muestra un débil conocimiento de estos conceptos. Para confirmar esta idea, se elaboraron dos tipos de cuestionarios: uno Abierto y otro Cerrado, en los cuales los estudiantes demostraran si son capaces establecer la diferencia entre problema y ejercicio matemático.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	5 - 6

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes Teóricos y observados.....	8
1.2 Justificación e Importancia.....	10
1.3 Definición del problema.....	12
1.3.1 Pregunta General.....	12
1.3.2 Preguntas Específicas.....	12
1.4 Limitaciones.....	13
1.5 Hipótesis.....	14
1.6 Objetivos.....	14
1.6.1 Objetivo General.....	14
1.6.2 Objetivos Específicos.....	14

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos Vinculados al problema de investigación.....	16
2.1.1 ¿Qué es un Problema Matemático?.....	17
2.1.2 ¿Qué es un Ejercicio Matemático	20
2.2 La importancia de la Resolución de problemas.....	21
2.3 Estudios realizados en torno a Ejercicios y Problemas	
Matemáticos.....	25
2.3.1 Estudios realizados en Chile.....	25
2.3.2 Estudios realizados en el extranjero.....	25

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de Investigación.....	31
3.2 Tipo de Muestra.....	32

3.3 Fundamentación y Descripción del Diseño.....	34
3.4 Fundamentación y descripción de técnicas del instrumento.....	36
3.5 Instrumento.....	38
3.6 Validez y Confiabilidad.....	42
3.6 Recogida de la información.....	43
 CAPÍTULO IV	
 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	
4.1 Análisis de Datos.....	46
4.2 Análisis Cuantitativo.....	47
4.3 Análisis Cualitativo.....	52
4.4 Conclusiones Finales.....	57
 BIBLIOGRAFÍA	 61

Nota: Los autores de esta investigación reconocen la importancia de hacer una correcta mención de los individuos al considerar el género en la narración, todo esto en pro del desarrollo de una sociedad justa y con igual consideración para ambos sexos; sin embargo en este trabajo se generalizará en sentido masculino a hombres y mujeres, en virtud de una mejor comprensión debido a la frecuente mención de estos.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas demandas educacionales en las que están insertos los estudiantes de Pedagogía en Educación Básica, han generado la necesidad de fortalecer la formación de los futuros profesores. En subsector de matemática, el Ministerio de Educación ha centrado como eje transversal la Resolución de Problemas, el cual actualmente se enmarca bajo el nombre de Razonamiento Matemático, por lo tanto es ahí donde los colegios y principalmente los docentes que se encuentran ejerciendo su labor, trabajan arduamente en fortalecer este aprendizaje de este dentro del aula.

Debemos señalar que los Problemas Matemáticos desarrollan habilidades tales como: la búsqueda y comparación de distintas vías o formas de solución, análisis de los datos y de sus posibles respuestas, anticipación y estimación de resultados, búsqueda de regularidades y patrones, formulación de conjeturas, argumentos y diversas formas de verificar la validez de un procedimiento, que son imprescindibles para que el alumno se desarrolle educativa y socialmente. (Mineduc 1, 2009)

Desde este enfoque, es considerado de vital importancia para esta investigación, que los futuros docentes egresados de la UCSH puedan reconocer cuando se enfrentan a un Ejercicio o Problema Matemático, así como también puedan determinar qué tan asertivos son a la hora de explicar las diferencias de ambos conceptos, con el objetivo de compararlos con lo expuesto por los especialistas en este ámbito educativo. Todo esto con la finalidad de que la labor educativa de los estudiantes de la UCSH, pueda ser direccionada hacia el logro de los objetivos propuestos por currículo nacional en el área de Educación Matemática, el cual está orientado a desarrollar en los alumnos las competencias y habilidades indispensables por medio del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

En el primer capítulo se expondrá el planteamiento del problema, donde se dará a conocer los antecedentes, la justificación de esta investigación y todo lo relacionado con el problema de estudio señalando los objetivos que se esperan cumplir. En el segundo capítulo se dará a conocer el Marco Referencial o Teórico que sustenta este estudio y en el tercer capítulo se expondrá la metodología desarrollada en esta investigación donde se presentará la muestra, y el procedimiento que se utilizó para llegar a los resultados de este estudio y finalmente se dará a conocer los análisis y conclusiones realizadas a través de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS Y OBSERVADOS

Para toda investigación es necesario exponer los antecedentes que dan origen al estudio en cuestión. En las siguientes líneas se mencionan las razones que orientaron esta investigación, los factores vivenciales y los estudios realizados en Chile y el extranjero, fueron fuente fundamental en la decisión de orientar este estudio a un tema tan relevante en la Educación Chilena como lo es el eje de la Razonamiento Matemático. Por esto se expondrá la manera en que se ha originado esta inquietud por estudiar un fenómeno que según el currículo nacional se ha transformado en uno de los ejes fundamentales y transversales en los subsectores de la educación y por sobre todo en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, que les permitirá un mejor desempeño estudiantil y social (Mineduc 1, 2009).

La experiencia como docentes que han podido sostener los integrantes de este grupo de investigación, les ha permitido poder reconocer in situ la dificultad que tienen tanto los niños como los docentes en ejercicio, sobre el reconocimiento de la diferencia que existe cuando se enfrentan a un Problema o Ejercicio matemático. Se ha evidenciado en los profesores colaboradores de los diversos centros de práctica que asistieron los estudiantes de Pedagogía en Educación Básica, que cuando se está frente a los enunciados de Problema y Ejercicio, existen confusiones y dificultades para resolver los planteamientos. Es por ello que considerando la importancia de los docentes en el proceso educativo es que se ha centrado la mirada en ellos.

El docente es uno de los personajes más involucrado e inmerso en el aula, con la enseñanza de los contenidos y con los alumnos, por este motivo, se considera que puede ser un factor importante en el aprendizaje del alumno cuando este debe realizar una distinción correcta entre los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático.

Una de las consecuencias a este problema es que muchos de los alumnos realizan ejercicios matemáticos asimilando que son problemas matemáticos, se entranpan en planificar una estrategia donde no es necesario planificarla, y por sobre todo, el docente no logra distinguir este procedimiento como erróneo, por esto esta investigación ayudará a reconocer si efectivamente los estudiantes egresados este año de la UCSH reconocen un Ejercicio o Problema Matemático según su enunciado.

No solo de la experiencia como docentes se puede abordar esta problemática, ya que así lo demuestran estudios nacionales, como por ejemplo el realizado por la Universidad de Santiago de Chile o los estudios Internacionales como por ejemplo el que realizó la Universidad de Costa Rica sobre el manejo conceptual que tienen los docentes entre Ejercicio y Problema Matemático. A nivel nacional los antecedentes más relevantes que posee esta investigación son los que están ligados a un estudio sobre el uso y manejo de las TIC, en cuyo estudio también se les pedía reconocer a los docentes la diferencia conceptual de Ejercicio y Problema Matemático, (Universidad de Santiago de Chile en conjunto con la Universidad de Playa Ancha, 2001), la cual arroja los siguientes resultados: Un 33% de los profesores evaluados, señala que un Ejercicio es lo mismo que un Problema Matemático, y el 66% restante piensa que un Ejercicio es diferente de un Problema Matemático, lo que de cierta manera nos lleva a poder concluir que los docentes evaluados reconocen la diferencia entre ambos conceptos, ahora la inquietud nace por identificar si esta diferenciación que realizaron estos docentes en ese estudio se podrá reconocer en esta investigación.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la actualidad es posible vislumbrar cómo el marco curricular Chileno se inclina hacia el ámbito de la resolución de problemas, siendo considerado como eje transversal del currículo nacional. En el Ajuste Curricular, se plantea con el nombre de "Eje de Razonamiento Lógico" y además se consideran dos aspectos de su ejecución:

1.- Complementar a modo de estrategia pedagógica, los contenidos mínimos obligatorios que condicen los planes y programas.

2.- Desarrollar, fortalecer, potenciar y estimular las funciones cerebrales involucradas en la aplicación de la habilidad de Resolución de Problemas en la vida diaria del estudiante (Mineduc, 2009)

Si se considera la gran relevancia de este nuevo enfoque se destaca lo determinante que puede llegar a ser el comprender las diferencias entre un Ejercicio y Problema Matemático, incluyendo su desarrollo en la correcta aplicación de estos conceptos permitiendo mejorar las habilidades cognitivas específicas que permite a los sujetos llegar a la solución de una determinada situación.

Para resolver un problema matemático, "Se busca que el alumno deje de ser objeto de enseñanza, y pase a ser sujeto de su aprendizaje, es decir, describir el procedimiento en acciones para el alumno" (L. Campistrous y C. Rizo, 1996, citado en Mazario I, 2009) así también se indica que "La resolución de problemas es una capacidad aprendida para llevar a cabo una secuencia de operadores que transforman un estado actual, problemático, en un estado objetivo o meta."(Newell & Simon 1972).

Ahora, según lo expuesto con anterioridad, ¿Resulta perentorio conocer las percepciones de los estudiantes que representan la muestra de la investigación?, con respecto a la diferencia entre un problema y un ejercicio matemático. La problemática originada es determinante; si un futuro docente no sabe reconocer la diferencia conceptual y estructuralmente que existe entre un Problema y un Ejercicio

Matemático, tendrá menos posibilidades de estimular en el alumno el desarrollo de esta habilidad cognitiva específica que actúa en la resolución de problemas.

¿Por qué la UCSH y los estudiantes del nivel 800?

La Universidad Católica Silva Henríquez ha entregado a los estudiantes las herramientas necesarias para desenvolverse como docentes, en donde las directrices han sido orientadas a otorgar una consistente formación estudiantil. Una de las razones más importantes, que promueven el deseo de investigar las concepciones que tienen los estudiantes en cuanto a Ejercicios y Problemas Matemáticos y de la realidad pedagógica actual. Otro punto a considerar es la prueba de medición INICIA que se aplicará formalmente desde el próximo año a todos los estudiantes que egresen de la UCSH como profesores de Educación Básica, debido a que en este instrumento se plantea una serie de Problemas Matemáticos a los cuales los estudiantes universitarios deben enfrentarse.

En cuanto al porque fueron considerados los estudiantes de nivel 800, es porque los estudiantes de este nivel han cursado casi por completo la malla curricular que propone esta casa de estudio, de manera que representan el fin del proceso educativo en su formación como docentes y por ende debieran tener las competencias y conocimientos necesarios para abordar esta temática.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 PREGUNTA GENERAL:

¿ Los estudiantes que cursan el último semestre de la carrera de Pedagogía en Educación básica de la Universidad Católica Silva Henríquez diferencian entre Ejercicio y Problema Matemático?

1.3.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS:

¿ Qué influencia tiene los factores de edad, género, mención, estudios anteriores y experiencia docente, en la diferenciación de los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático?

¿ Los estudiantes diferencian los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático según los lineamientos establecidos por los autores en estudio?

Cuales son las principales diferencias que existen entre Ejercicio y Problema Matemático, según los estudiantes?

¿ Qué diferencias existen entre el reconocimiento de un determinado enunciado matemático (aplicación) y el dominio conceptual (teórico) de los estudiantes?

1.4 LIMITACIONES

Esta investigación no está exenta de limitaciones, En el proceso de contacto con los estudiantes que cursan el último semestre de la carrera de Pedagogía en Educación Básica, se evidenció una notoria diferencia con respecto al número de mujeres y hombres que conforman nuestra población. A partir de lo anteriormente expuesto, esta diferencia que se pretende establecer según el género presentaría cierto sesgo entre reconocimiento de Ejercicio y Problema Matemático,, esto se debe a que en los hemisferios cerebrales presentan ciertas diferencias, entre hombres y mujeres al momento de realizar alguna operación mental. Esto según la literatura que señala que las mujeres presentan mayores habilidades lingüísticas (predominio de hemisferio izquierdo) y los hombres mejores habilidades visuoespaciales (predominio de hemisferio derecho) (Coon, 2004).

Otro factor de relevancia es que en la formación académica de los estudiantes de Pedagogía en Educación Básica lleva a la obtención de una mención, las cuales son: Lenguaje y Comunicación, Estudio y Comprensión de la Naturaleza y Educación Matemáticas, pudiendo generar diferencias en los resultados de la investigación, producto de que los alumnos que cursaron la mención de Educación Matemática, deberían reconocer en mayor medida la hipótesis planteada por las actividades curriculares que dicha mención posee.

Otra limitante es que algunos de los alumnos que cursan el último semestre de la carrera Pedagogía en Educación Básica de la UCSH se niegan a responder el cuestionario. Situación que modificaría o afectaría los resultados de la investigación, porque se necesita una cantidad de estudiantes mínima determinada para sustentar los resultados obtenidos.

Por último cabe señalar que el factor del tiempo es una limitante importante dentro de la investigación, ya que los investigadores solo pueden dedicar algunas horas para la recolección de datos, puesto que, pertenecen a la jornada vespertina.

1.5 HIPÓTESIS

Los estudiantes de la Universidad Católica Silva Henríquez diferencian entre Ejercicio y Problema Matemático por sobre el 60% de exigencia.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Analizar en qué grado los estudiantes de Educación Básica de la Universidad Católica Silva Henríquez que cursan el último semestre diferencian entre Ejercicio y Problema cuando se enfrentan a un enunciado matemático.

1.6.2 Objetivos Específicos

Determinar si el género, edad, mención, estudios anteriores, jornada de estudio y experiencia docente influyen en la conceptualización entre problema matemático y ejercicio matemático en los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Básica de la UCSH.

Describir las diferencias que realizan los estudiantes de Pedagogía en Educación Básica de la UCSH entre problema matemático y ejercicio matemático.

Comparar las diferencias realizadas por los estudiantes entre ejercicio y problema matemático con los lineamientos establecidos por los autores.

Analizar las diversas conceptualizaciones que tienen los estudiantes de la carrera de pedagogía en Educación Básica de la Universidad Silva Henríquez en relación a ejercicio y problema matemático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTOS VINCULADOS AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Para desarrollar las habilidades de los alumnos, entregar las herramientas necesarias y así aumentar el razonamiento lógico, enseñar de manera eficiente, comprender que los alumnos deben aprender a pensar, contextualizar problemas que involucre no solo desarrollar un ejercicio sino plantear una situación que permita encontrar una solución, es necesario comprender, analizar y estudiar los conceptos relevantes que se han planteado en esta investigación el reconocer e identificar lo que es Problema y Ejercicio Matemático. Para sustentar los datos de esta investigación se deben comprender estos conceptos básicos vinculados al problema, que permitirán poder elaborar el análisis cuantitativo y cualitativo de esta investigación, comprobar hipótesis planteada y concluir aquellos aspectos relevantes del problema. Por lo tanto es importante conocer e identificar aquellas nociones que permitirán concluir lo anterior.

Esto permite plantear una interrogante, saber si los estudiantes universitarios del último semestre (nivel 800) de la UCSH ¿realmente logran diferenciar entre ambos conceptos?, sin olvidar que son relevantes al momento de desarrollar el razonamiento lógico en los alumnos, potenciar sus habilidades y así poder concluir la presente investigación. Por lo tanto es importante obtener una definición, un concepto que nos permita reconocer e identificar aquellos conceptos claves.

2.1.1 ¿Qué es un Problema Matemático?

Para lograr una definición se pueden identificar distintas características de lo que es un Problema Matemático, como por ejemplo: Es una situación que enfrenta el alumno donde no existe una posible solución directa, sino que debe buscar e identificar la herramienta más pertinente para poder llegar a una solución, permite desarrollar habilidades principalmente cognitivas, vinculadas directamente a la actividad cerebral donde los alumnos deben enfrentarse a nuevos desafíos, pensar en forma lógica para llegar a una solución, elaborar estrategias que permitan ampliar el razonamiento lógico.(Mineduc, 2009)

También dentro de las principales características de los problemas es que deben estar adecuados al desarrollo madurativo de cada nivel en que se encuentre el alumno así lo expone el Curriculum Nacional. Este especifica los niveles y contenidos de acuerdo a cada subsector por lo tanto discrimina aquellos contenidos específicos para cada nivel. (Mineduc, 2009)

De esta manera uno de los sustentos de este estudio y de acuerdo a su justificación, sería la experiencia previa en aula, adquirida por los autores de esta investigación, fundamentada principalmente en los alumnos cuando se exponen a problemas matemáticos. Una de las razones por las que no son resueltos es por su compleja estructura o son resueltos sin mayor interés por ser demasiado simples. Esto genera en los alumnos desmotivación e inhibición en su concentración al momento de resolver. Por lo mismo los problemas deben ser contextualizados y con un grado de dificultad (de acuerdo a su proceso de maduración) que sea un desafío para ellos y no algo que no puedan resolver. (Mineduc 2009)

Otro aspecto importante de destacar es que los problemas también pueden tener una solución directa, es decir que al realizar un algoritmo los alumnos encuentren la respuesta. Por lo tanto no es necesario que exista un complejo análisis de la situación a la cual se ven a enfrentados, si no principalmente el encontrar una operación (suma, resta, división o multiplicación) que le permita al alumno poder encontrar el camino correcto que lo lleve a la verdadera respuesta. Aunque este procedimiento

solo demanda que lea, analice y comprenda el procedimiento a seguir. (Alfaro. C, 2008)

De acuerdo con lo mencionado, se pueden aclarar algunos conceptos e ideas que permiten obtener un concepto, concluir una definición de lo que realmente es un problema matemático. Pero es importante identificar aquellas definiciones que entrega la literatura, identificar autores que de acuerdo a los conceptos ya analizados han llegado a conclusiones similares a la investigación presente, como por ejemplo:

“Aquella situación que demanda la realización de determinadas acciones (prácticas o mentales) encaminadas a transformar dicha situación”. (Ball G.A, 1987)

“Un problema es una determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona”, o sea, “una situación en la que hay algo oculto para el sujeto, que este se esfuerza por hallar” (Labarrere A.F. 1996)

“Una tarea difícil para el individuo que está tratando de resolver.” (Schoenfeld A., 1985).

“Es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo”. (Chi, M. Glaser, R, 1986).

“Una tarea cuyo método de realización y resultado son desconocidos, pero poseyendo los conocimientos y habilidades necesarios, se está en condiciones de acometer la búsqueda de los resultados o del método que se ha de aplicar”. (Barrios, 1987).

“Situación nueva, sorprendente, de ser posible, interesante o inquietante, en la que se conoce el punto de partida y de llegada, pero no los procesos mediante los cuales se

puede llegar. Es una situación abierta que admite varias vías de solución” (Pozo, 1995).

Podemos concluir que según las exposiciones de aquellos autores que fundamentan sus definiciones en conceptos similares a las propias de esta investigación se determina que un Problema Matemático es una situación desconocida para el alumno que debe resolver y motivar su aprendizaje, para permitir el desarrollo cognitivo y el fortalecimiento de sus habilidades. Con el objetivo de poder comprender la relevancia que tiene el motivar a los alumnos, potenciar el desarrollo de su razonamiento lógico, para así obtener mejores resultados. Por lo tanto problema no es solo resolver una operatoria, sino que es encontrarse con una situación nueva, sorprendente y que se debe abordar intentando utilizar todos los elementos que se entregan para llegar a una solución.

También se debe tener claro otro concepto importante para el desarrollo de esta investigación y que permitirá obtener fundamentos para los análisis próximos principalmente aquellos de carácter cualitativo

2.1.2 ¿Qué es un Ejercicio Matemático?

Para comprender este concepto es importante revisar la literatura. Comprender la diversidad de autores que dan a conocer sus propias definiciones y por lo tanto que permiten ahondar en aquellos conceptos e ideas principales de lo que realmente es un ejercicio y permitirán fundamentar las principales características que se podrán obtener al definir lo que es un ejercicio y al concluir en esta investigación. Podemos abarcar autores como:

“El Ejercicio no es más que la solución de un algoritmo más o menos mecánica”.
(Cordero J.A, 2000)

“Para un Ejercicio Matemático, ya se tiene respuesta satisfactoria, pues se conoce el método específico, la fórmula adecuada para ser resuelto. Se puede considerar que un ejercicio matemático está destinado a desarrollar habilidades específicas, promoviendo en parte la memorización de fórmulas y el mecanismo”. (Martínez J, 1999)

Por lo tanto según estos autores un ejercicio desarrolla habilidades concretas, trabajo mecánico de los procedimientos y un análisis que no permite el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Entonces un Ejercicio es aquel procedimiento matemático y mecánico que no necesita de una gran capacidad de análisis para llegar a una única solución, solo existe una vía para encontrarla, es memorizado y permite a los profesores analizar y evaluar si los estudiantes logran comprender los contenidos enseñados (al ser un procedimiento mecánico los alumnos se acostumbran a no desarrollar sus capacidades y habilidades). Sin embargo se debe especificar que un ejercicio si puede llevar un enunciado verbal que permite en primera instancia, al momento de leer en forma rápida, confundir con un problema, pero al momento de encontrar las principales características se encontrará con un ejercicio de fácil solución y que no representa un gran desarrollo cognitivo en los alumnos.

Aunque muchas personas no manejan los conceptos y no comprenden que una situación matemática no sólo presenta un enunciado verbal que sea de carácter complejo y posee un desarrollo mecánico que permite encontrar la solución se llama Ejercicio y no Problema Matemático. Ya que su enunciado es más complejo y no tan específico como se aplica en la cotidianidad de la clase y que un Problema es más que un simple desarrollo de un algoritmo es un análisis de una situación, una fundamentación, un trabajo por encontrar la solución, los docentes en formación deberían estar más capacitados para generar análisis y razonamiento lógico.

A partir de lo anteriormente expuesto, surge la siguiente pregunta ¿Es pertinente que un futuro docente reconozca la diferencia entre un Ejercicio y un Problema Matemático, para desarrollar y fortalecer la adquisición de competencias y habilidades que involucra la Resolución de Problemas? La respuesta es claramente decisiva. El primer paso para desarrollar las competencias y habilidades de la Resolución de Problemas es discernir la diferencia entre un Ejercicio y un Problema Matemático, ya que de esta manera se logrará plantear situaciones apropiadas al nivel de los estudiantes, contextualizadas a la realidad, significativas, variadas en su resultado, es decir, con y sin solución, con variadas soluciones o con una única solución, dependiendo del tipo de problema que está presentando, todo esto en pro de lo que señalan los paradigmas actuales de educación: Obtener el aprendizaje significativo en los alumnos. Por lo tanto es importante destacar que dentro de la formación de los estudiantes universitarios, se encuentra el conocer conceptos importantes, que el Ministerio de Educación permite identificar dentro de los Planes y Programas.

Como se señala en el carácter transversal del eje de Razonamiento Matemático en el Currículo Nacional Chileno se debe principalmente a la función que posee este en el desarrollo del Pensamiento Matemático, siendo estimulado por estrategias cognitivas, las cuales potencian y estimulan la adquisición y fortalecimiento de variadas habilidades cognitivas, las cuales están claramente expuestas en el trabajo que realizó el Consorcio para las habilidades del Siglo XXI en el que se publicó el documento titulado "Evaluación de habilidades para el Siglo XXI: panorama actual" (EDUTEKA, septiembre 2007) y que según esta fuente la Resolución de Problemas corresponde a una competencia de Aprendizaje e Innovación para el siglo XXI.

Según el enfoque del documento anteriormente mencionado, la categoría que se relaciona con la Resolución de Problemas; temática abordada en este trabajo de tesis;

corresponde a: “Competencias de pensamiento crítico y solución de problemas”, la cual se desprenden los siguientes puntos para su especificación y mejor comprensión:

- Ejercer un razonamiento completo para la comprensión
- Tomar decisiones y realizar escogencias complejas
- Entender la interconexión entre sistemas
- Identificar y formular preguntas significativas que aclaren varios puntos de vista y conduzcan a mejores soluciones
- Enmarcar, analizar y sintetizar información con el objeto de solucionar problemas y responder preguntas.

La verdadera importancia que tiene para la vida real del educando, está fuertemente relacionada con la obtención del aprendizaje significativo; el cual se consigue sólo al desarrollar armónicamente los aspectos antes mencionados, certificando la obtención del éxito escolar y personal en el siglo actual.

En el ajuste curricular del subsector de Matemáticas recién implementado, el enfoque de la Resolución de Problemas experimenta un énfasis nuevo al conocido, que lo incorpora a un grupo mucho más amplio relacionado al Pensamiento Lógico Matemático. Si bien persisten algunos fundamentos iniciales que delimitan la comprensión del eje como tal, (puesto que conceptualmente no presentan variaciones si a Resolución de Problemas se refiere), es importante considerar lo que se plantea en torno al enfoque que se da a la Resolución de Problemas.

Es en este punto, en donde converge con especial notoriedad, la diferencia que plantea la Unidad de Currículum y Evaluación del Mineduc en relación al enfoque antiguo que tiene el Marco Curricular y el enfoque del actual Ajuste Curricular. A continuación se presenta un cuadro comparativo en donde se señalan las principales diferencias y semejanzas de ambas miradas en virtud de los conceptos de Problema Matemático y Resolución de Problemas.

Cuadro 1: Diferencias y semejanzas de ambos enfoques curriculares.

	Antiguo Enfoque Curricular	Actual Ajuste Curricular
DIFERENCIAS	<p>1. Nombre del eje: Resolución de problemas</p> <p>2. Es un aspecto, entre otros, del pensamiento matemático</p>	<p>1.Nombre del eje: Razonamiento Matemático</p> <p>2. Incluye los aspectos de: resolución de problemas, formulación de conjeturas, procedimientos y relaciones, verificación de validez en afirmaciones, modelamiento de situaciones y fenómenos, abstracción y expresar en lenguaje simbólico resultados.</p>
SEMEJANZAS	<p>1. Transversalidad</p> <p>2. Aportes: Facilitar la selección de estrategias para la resolución de problemas de la realidad, promover la autonomía del pensamiento, entre otros.</p>	Actual Ajuste Curricular

Fuente: Fundamentos del Ajuste curricular en el sector de Matemática, Mineduc 2009

A partir del cuadro anterior, se puede establecer ciertos puntos explicativos:

1. La Resolución de Problemas es considerada en ambos enfoques como parte esencial del Pensamiento Lógico.
2. En el actual ajuste al currículo, se amplían las competencias a desarrollar, las que antes se tenían por complemento a la Resolución de Problemas ahora son

puntos aparte, concebidas en torno a un mismo fin pero de necesario reconocimiento y estimulación.

Otro punto que nos da señales de la importancia de la Resolución de Problemas en la actualidad son las ideas y planteamientos de algunos autores, entre los cuales se destacan algunos como Ximena Villalobos (2008), quien plantea que "La Resolución de Problemas centrada en lo contextual y significativo, orientada a la construcción social del aprendizaje caracterizada por procesos creativos y generativo conlleva a que las diversas situaciones de aprendizajes significativos y facilitadores permitirán favorecer la elaboración del conocimiento" (p. 39). En esta cita es posible considerar la idea principal relacionada a los siguientes conceptos:

Resolución de problemas – Construcción del aprendizaje – Conocimiento significativo

Los conceptos extraídos de la idea de Villalobos, son una interpretación del proceso Metacognitivo que encierra la Resolución de Problemas. Esta es la razón que nos lleva a considerar que la importancia de la Resolución de Problemas afecta directamente a los estudiantes en su vida diaria, pues es por medio del Pensamiento Lógico, que las habilidades y competencias son adquiridas para desenvolverse no sólo en el ámbito de las Matemáticas sino también dentro de la cotidianidad de cada alumno, al enfrentar alguna situación real. (EDUTEKA, septiembre 2007)

El valor que la Resolución de Problemas representa en la cotidianidad, se refleja en la medida que actúa como medio para la comprensión, interiorización y expresión de los conceptos matemáticos, propios del aprendizaje; siendo transformada la realidad al aplicar estos conceptos ya adquiridos. (Díaz, F, García, J., 2004.)

Es considerado perentorio entonces, destacar la idea de que: Resolución de Problemas es generadora de un proceso, y que a través de ella, el sujeto que aprende, combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos, y que luego son usados para dar solución a una situación nueva. (Orton,1990)

Un punto más convergente aún, es la información científica que se tiene en torno a este tema. Debido a la importancia que tiene la Resolución de Problemas en la actualidad es que se han generado variados estudios, todos ellos enfocados a conocer la visión de docentes y futuros docentes en torno a la diferenciación previa de conceptos, la cual da lugar a una implementación plena de lo que propone el currículo en función de los aprendizajes esperados del eje Razonamiento Matemático.

2.3 INVESTIGACIONES REALIZADAS EN TORNO A LOS CONCEPTOS DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

Existen algunas investigaciones que han venido a dar sustento teórico a este trabajo, y que están relacionadas con la débil distinción de los conceptos Ejercicio Matemático y Problema Matemático.

A continuación se presenta algunos antecedentes relacionados a un estudio realizado por la Universidad de Santiago de Chile, abordando la temática: “Ejercicios y Problemas Matemáticos”, en función de las percepciones que poseen los futuros docentes. La investigación realizada por la universidad consistió en un cuestionario aplicado a un total de 28 profesores, de los cuales el 43% perteneciente al género femenino y el 57% restante pertenecientes al género masculino, siendo estos de distintas regiones del país. El 64% de los examinados tiene entre 25 y 44 años de edad y un 36% tiene más de 45 años de edad, además es relevante mencionar de este estudio que el 36% de la muestra total posee al menos 12 años de experiencia docente y el sobrante 64% tiene sobre los 13 años de experiencia docente. Los resultados obtenidos por esta casa de estudios en la primera parte de la investigación (sobre Metodología de Resolución de Problemas) se pueden sintetizar de la siguiente manera:

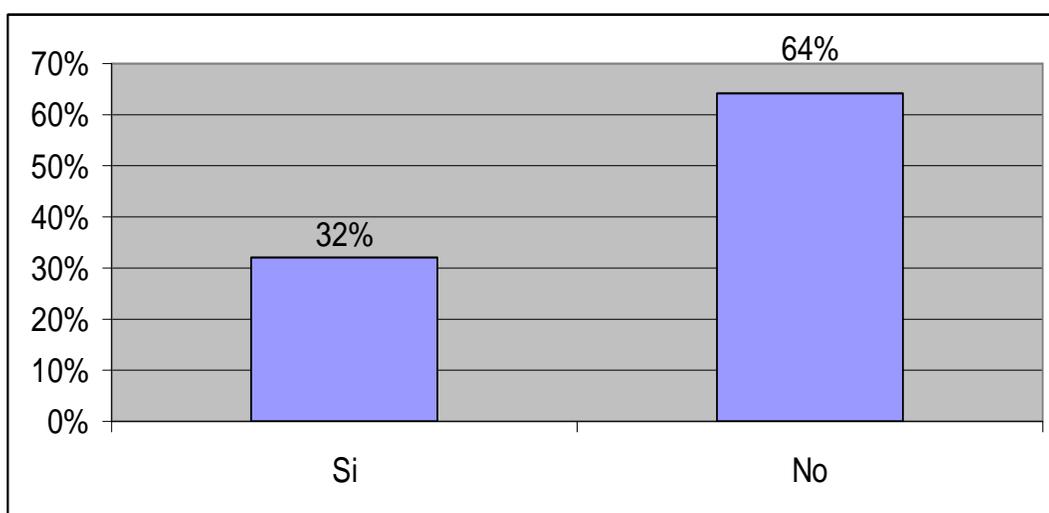
El 33% de la muestra que fue parte de este estudio plantea que un Ejercicio sí es un Problema Matemático. Mientras que un 64% de los entrevistados considera que sí existe diferenciación entre estos conceptos, compartiendo esta idea en consenso con la bibliografía actual. A estos resultados se puede agregar el importante porcentaje de individuos que aun relacionan un Ejercicio con un problema Matemático considerándoles conceptos homologables y totalmente desarticulados de lo que en la

realidad conocemos como definiciones a estos problemas, se puede concluir que de acuerdo a la muestra, el grupo que identifica como sinónimos a ambos conceptos, difícilmente reconocerá el uno del otro al enfrentarse a la aplicación de ellos en el aula, ignorando así las virtudes de trabajar con la Resolución de Problemas por medio de los Problemas Matemáticos.

La Resolución de Problemas ha sido y es un complemento central en la enseñanza de las matemáticas desde la antigüedad. Debido al enfoque cotidiano que tiene esta estrategia pedagógica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, es que se hace cada vez más necesario para la comunidad científica avanzar en el conocimiento de este contenido, y establecer las distinciones naturales que existen entre un Ejercicio y un Problema Matemático.

De acuerdo con lo que actualmente se concibe como definiciones a estos conceptos (señalados en los primeros dos puntos del marco teórico) se ha enfocado esta revisión, a analizar las conceptualizaciones que manejan los docentes en torno a estos conceptos ya mencionados, y que reflejan los resultados obtenidos en relación con el porcentaje de profesores evaluados que consideran o no que un problema es lo mismo que un ejercicio.

Cuadro 2: Un Ejercicio es o no un Problema Matemático



Fuente: Documento independiente en línea.

<http://www.comenius.usach.cl/.../Cuestionario/Análisis%20de%20datos%20Cuestionario%20a%20profesores.doc>

Otra investigación a considerar en el presente estudio fue la realizada por dos universidades de Costa Rica. Primeramente se definirá la línea de investigación de este estudio.

Primeramente definiremos en términos generales la línea de investigación de este estudio. Lo más importante, señalan, es el uso de la Resolución de Problemas como estrategia didáctica en el aula. Para realizar una buena labor educativa es concluyente tener un buen manejo conceptual del concepto de Problema Matemático, punto central de este estudio en particular. La muestra comprendió profesores y estudiantes costarricenses, de los cuales señalaremos solo aquella percepción resultante a las conceptualizaciones que poseen los docentes en función del concepto Problema Matemático.

Este estudio se aplicó un instrumento de medición en donde se entregaban cinco posibles definiciones de problemas las cuales se debían clasificar en categorías de acuerdo a la definición más cercana o alejada requirió la aplicación de un instrumento de medición en donde se brindaba cinco posibles definiciones de Problema, las cuales debían de ser clasificadas con categorías, de 0 a 4, en donde 4 representaba la definición más cercana a la visión del profesor y 0 la opción más lejana.

Los resultados obtenidos en este estudio proyectaron las principales ideas que tienen los maestros en relación a los Problemas Matemáticos.

A continuación se presenta un cuadro con la información obtenida en cuanto a preferencia según las opciones dadas en el instrumento.

Cuadro 3: Qué es un Problema Matemático.

Definiciones	0	1	2	3	4	Ns/Nr	Prom
Un ejercicio que le permite al estudiante demostrar si ha aprendido un concepto o un procedimiento.	21	5	0	5	4	1	1
Un ejercicio contextualizado en el que el estudiante puede aplicar un concepto o un procedimiento matemático a una situación real.	2	8	6	2	17	1	2,68
Una situación que le permite al estudiante desarrollar nuevas habilidades.	3	5	12	10	5	1	2,25
Una situación que provee al estudiante la posibilidad de discusiones y descubrimientos relacionados con algún tema.	3	5	7	15	5	1	2,4
Una situación que motiva al estudiante a Aprender nuevos conceptos o procedimientos.	6	12	10	3	4	1	1,91

0-4: categorías de preferencia, Ns/Nr: no sabe, no responde, Prom: promedio

* La columna encabezada por 0 indica el número de profesores que dieron

0 a la definición correspondiente y así sucesivamente.

Fuente: Cuadernos de investigación y formación en educación matemática

2008, año 3, número 4, pp. 83-98.

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM/article/viewArticle/32>

Dentro de los resultados se puede vislumbrar como los profesores mantienen cierta preferencia por la definición que dice que “un Problema es un Ejercicio contextualizado, que sirve para que el estudiante aplique un concepto o procedimiento” (Alfaro, C y Barrantes, H 2008). Es importante señalar que una amplia mayoría de los profesores da el máximo puntaje a la definición que propone que un Problema es un Ejercicio contextualizado que sirve para que el estudiante pueda aplicar un concepto o un procedimiento matemático, sin embargo la segunda mayoría está relacionada con la definición que esboza la posibilidad de que un Problema Matemático sea un medio de descubrimiento en oficio de algún tema en particular.

Estas descripciones en torno a las percepciones de los profesores costarricenses, son una importante base para esta investigación, pues queda establecido que la conceptualización que se tiene de Problema Matemático, en la mayoría de estos casos, continua siendo la idea que un Problema es un Ejercicio contextualizado con carga verbal (Alfaro, C. & Barrantes, H., 2008).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se ha definido una metodología de tipo Mixta, en la que se definen dos enfoques investigativos; uno de carácter Cuantitativo y otro Cualitativo.

Desde el enfoque Cuantitativo se puede decir que es aquel que se dedica a recoger, procesar y analizar datos de cantidad o numéricos, con una connotación que va más allá de un mero listado de datos organizados como resultado; pues estos datos que se obtendrán en el informe final, tienen por objetivo mostrar una realidad específica a la cual están sujetos. (Hernández, Fernández -Collado y Baptista, 2006).

El producto de una investigación de corte Cuantitativo será un informe en el que se muestre una serie de datos clasificados, sin ningún tipo de información adicional, más allá de la que en si mismo conlleva. Es posible pensar que los estudios Cuantitativos son arbitrarios y que no ayudan al análisis de los resultados más de lo que puedan demostrar por si solos, pero es importante destacar que con un estudio de este tipo, se podrá obtener las características de los datos que han sido organizados. (Hernández, et al 2006).

Esta investigación es de tipo Descriptivo porque "describe tendencias de un grupo o población " (Hernández, et al 2006). Una vez recolectado los datos el análisis será de las dimensiones del fenómeno y de las variables que están involucradas.

El otro enfoque que posee esta investigación es de carácter Cualitativo, el cual tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca por medio de un concepto abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible. (Hernández, et al 2006).

Lo que se pretende con la incorporación de una investigación Cualitativa es ahondar con profundidad en torno al problema a investigar. Es importante destacar que este

enfoque de la investigación es exploratorio, puesto que no existen otras investigaciones realizadas en torno a este tema en esta Universidad, otorgando la posibilidad de abrir el campo investigativo en esta dirección. (Hernández, et al 2006).

3.2 TIPO DE MUESTRA

Este proceso de determinar la muestra, se centra en “qué o quiénes” serán los sujetos de estudio, por lo tanto para seleccionar el grupo a estudiar lo primero es definir la población de estudio, la que en esta caso se refiere a los estudiantes universitarios de nivel 800 de la carrera de Pedagogía en Educación Básica de la UCSH.

En esta investigación los individuos seleccionados para la muestra fueron escogidos al azar. Dentro de la población posible de estudio, fueron excluidos los autores de esta investigación, debido al manejo de los instrumentos de evaluación y la información que estos tienen al respecto, condescendiendo a una posible pérdida de confiabilidad en los resultados obtenidos, aumentando así el porcentaje de error y afectando los resultados.

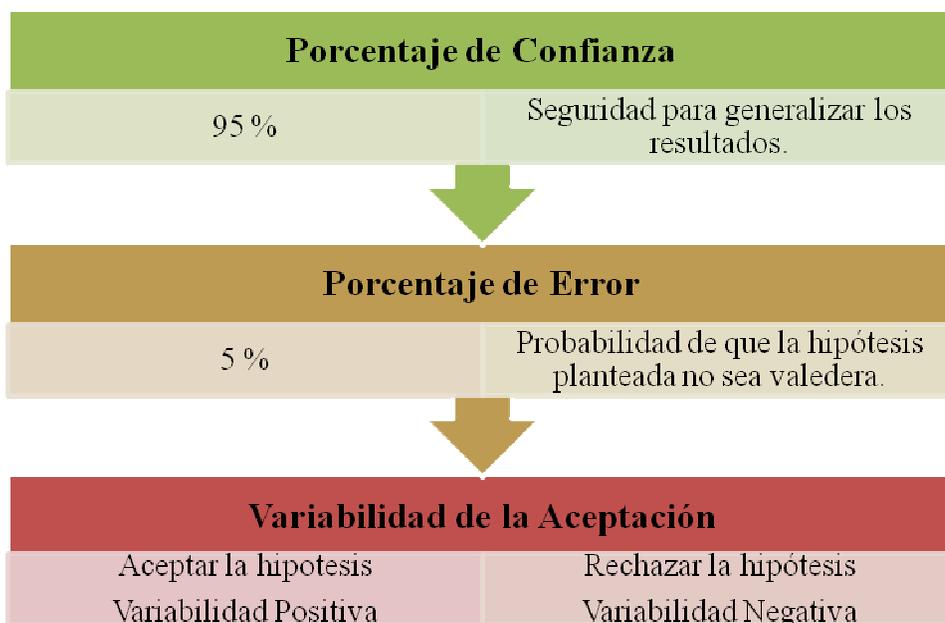
Gráfico 1: Población y Muestra



El tipo de muestra se caracteriza por ser Aleatoria Simple, debido a que los participantes no fueron elegidos bajo ningún patrón de diferenciación determinado, asegurando así la confiabilidad de los resultados. En consecuencia esta investigación es de tipo Probabilística porque todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser escogidos (Hernández, et al, 2006).

Es así como para determinar el N de la población se utilizaron los valores estándar tanto para la confiabilidad, porcentaje de error y los porcentajes de aceptación y rechazo de la hipótesis.

Gráfico 2: Porcentaje de Confianza y porcentaje de Error.



3.3 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

Para toda Investigación es necesario determinar de qué manera serán analizados los resultados obtenidos una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos. La presente investigación es de tipo No Experimental, ya que no se han manipulado ninguna de las variables (Hernández, et al, 2006).

El fenómeno que se pretende estudiar es un reflejo de la realidad de los estudiantes de la UCSH en cuanto a las conceptualizaciones que poseen sobre Ejercicio y Problema Matemático.

Como ya antes se ha mencionado el diseño de esta investigación consta de una etapa Cuantitativa y otra Cualitativa.

1. Etapa Cuantitativa

En la primera parte del instrumento de recolección de datos se presenta un cuestionario de tipo cerrado con diez preguntas, donde los estudiantes universitarios deberán identificar cuando una determinada situación corresponde a un Ejercicio o Problema Matemático. Los resultados que se obtengan en este cuestionario serán tabulados y analizados en el programa Excel en una tabla dinámica.

En el cuestionario de tipo abierto consta de un ítem en donde se solicita información de los estudiantes universitarios en relación a los indicadores de género, edad, mención, estudios anteriores, experiencia previa.

2. Etapa Cualitativa

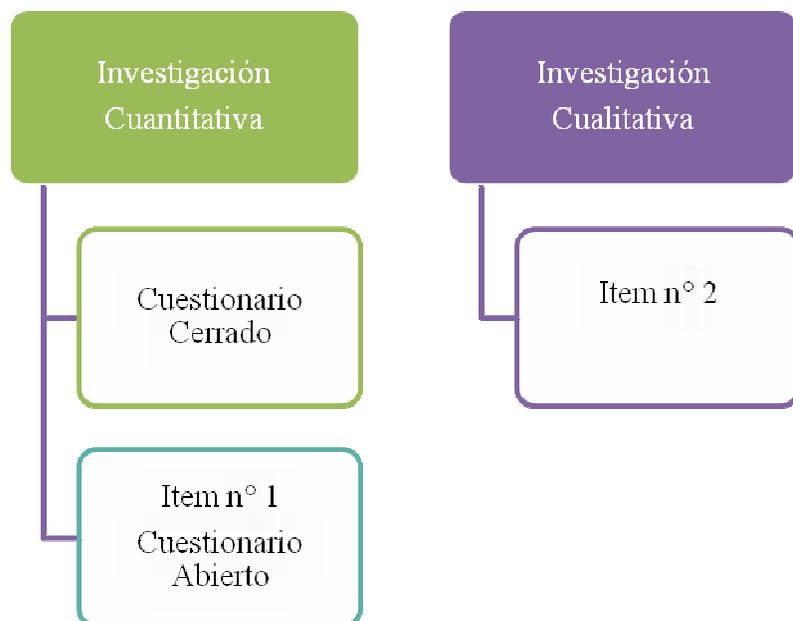
En el segundo ítem del cuestionario abierto se solicita a los estudiantes universitarios que indiquen si existen diferencias entre un Ejercicio y Problema Matemático y de haberlas, señalen cuáles son.

Para analizar los resultados obtenidos es necesario reflexionar sobre los datos recolectados para posibles semejanzas y diferencias que mas tarde se puedan categorizar o relacionar para levantar información sobre las diferencias planteadas por los estudiantes universitarios.

La relevancia de utilizar la investigación de tipo mixta es que una vez recolectados los datos se pueden triangular estos resultados entre lo cuantitativo, cualitativo y lo teórico.

Por medio del instrumento de recolección de datos es posible observar las variables en su estado natural sin intervenir en ellas, dando así lugar sólo al análisis.

Gráfico 3: Distribución de las partes del cuestionario.



3.4 FUNDAMENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO

Al realizar una medición, lo que se espera obtener son datos analizables que se puedan interpretar como respuestas al problema de investigación. Dada la importancia que representa para esta investigación determinar la percepción que tienen los futuros docentes acerca de los Problemas y los Ejercicios del área matemática, se ha diseñado un instrumento de recolección de datos pertinentes a esta investigación que entregará las directrices para el análisis.

Las preguntas del cuestionario cerrado fueron extraídas del *Protocolo de Benton y Luria*, el cual es un instructivo para evaluar la capacidad del niño en el Razonamiento Matemático y se complementó con el banco de preguntas del *Simce*, siendo estos instrumentos pedagógicamente validados y son de uso, consulta y medición constante del grupo docente nacional.

Como ya fue mencionado en la primera parte del Marco Metodológico, esta investigación es de Tipo Mixta, por ende requiere de dos orientaciones en el instrumento de recolección de datos. En este caso se utilizarán dos cuestionarios, uno de tipo Cerrado en el cual se medirá cuantitativamente si los estudiantes universitarios de la carrera de Pedagogía en Educación Básica diferencian entre un Ejercicio o Problema Matemático.

El cuestionario abierto que precede al cuestionario cerrado se caracteriza por constar de dos ítems; el primero será analizado cuantitativamente y tiene como propósito conocer las características de los individuos de la muestra. En la segunda parte del cuestionario abierto los estudiantes universitarios describen si existen o no diferencias entre un Ejercicio o Problema Matemático y cuáles son estas, en relación a los aprendizajes adquiridos en la formación docente.

¿Por qué un cuestionario con preguntas cerradas?

La elaboración de un cuestionario como instrumento de medición obedece a la necesidad de responder al problema de investigación propuesto, tomando en consideración la metodología que se ha seleccionado. Debido a que esta investigación es descriptiva cuantitativamente hablando, las preguntas cerradas vienen a dar precisión en cuanto a las preferencias que tienen los estudiantes al identificar un Ejercicio o un Problema Matemático. (Grande, 2007)

Un cuestionario con preguntas cerradas proporciona las siguientes ventajas:

1. Son más fáciles de codificar y analizar.
2. Toman menos tiempo para ser respondidas.
3. Las respuestas son más precisas y comparables entre sí. (Vinuesa, 2005)

¿Por qué un cuestionario con preguntas abiertas?

Las preguntas abiertas nos proporcionan información mas amplia sobre un fenómeno determinado, también permiten profundizar en las opiniones que tiene un grupo en relación a una pregunta específica.

Los cuestionarios abiertos se utilizan en investigaciones exploratorias (Grande, 2007), y puesto que en la parte cualitativa de esta investigación mixta se ha definido de carácter Exploratoria, se puede establecer que por medio de las respuestas se obtendrán los resultados.

3.5 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El cuestionario cerrado se caracteriza por constar de dos ítem; el primero será analizado cuantitativamente y tiene como propósito conocer las características de los individuos de la muestra. En la segunda parte del cuestionario abierto los estudiantes universitarios describen si existen o no diferencias entre un Ejercicio o Problema Matemático y cuáles son estas, en relación a los aprendizajes adquiridos en su formación docente.

Cuestionario Cerrado

Sobre Problemas y Ejercicios Matemáticos

Instrucciones:

- Lee atentamente los enunciados de cada pregunta.
- Responde la pregunta ennegreciendo el círculo que representa la respuesta seleccionada.

1. La siguiente situación matemática *“El martes, Juan leyó 20 páginas del libro de cuentos. Al día siguiente leyó 15 páginas más. ¿Cuántas páginas leyó en dos días?”* corresponde a:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

2. En la siguiente situación, *“Pedro está subiendo las escaleras de 2 en 2. Completa la secuencia numérica que siguió Pedro: 2 , 4 , 6 , 8 , 10,.....”* se describe un:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

3. La opción que se plantea a continuación: **“Al resolver la siguiente adición: $254+647=$, el resultado es: _____”** corresponde a:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

4. El siguiente planteamiento **“En una caja hay 12 huevos. Compro 8 cajas. ¿Cuántos huevos tendré?”** es:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

5. En ésta situación: **“Mario sumó $20+21$ y su resultado fué: 41. Si tú sumas $30+15$, tu resultado es: _____”** el concepto que corresponde a la situación es:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

6. **“Un cajón de manzanas contiene 150 unidades. Una compañía frutera tiene un banco de 175 cajones. ¿Cuántas manzanas tiene la compañía?”** Esta situación corresponde a:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

7. En ésta situación **“Francisco tiene 5 huevos y se le quiebra 1 ¿Cuántos quedan?”** lo que se describe aquí es un:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

8. Al plantear la siguiente opción: **“Cuál de los siguientes resultados corresponde a la suma de $135+94$:**

a)292 b)220 c)229 d) 209” correspondería a :

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

9. **“Completa la siguiente serie numérica, considera que son números impares: 41-43-___-47-49”** es un enunciado que se enmarca en:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

10. En la siguiente situación: **“Eduardo tiene más autitos rojos que amarillos y menos autitos rojos que verdes. ¿Cuál de las opciones muestra los autitos correctamente ordenados de MAYOR a MENOR cantidad?”**

- A. verdes - rojos - amarillos**
- B. rojos - verdes - amarillos**
- C. rojos - amarillos - verdes**
- D. verdes - amarillos - rojos**

El término que expresa mejor el contenido de esta situación es:

- Ejercicio Matemático Problema Matemático
- Ambos Ninguno de los anteriores

Cuestionario abierto

Sobre problemas y ejercicio matemáticos.

- Completa la información que se solicita:

- **Género:** F..... M.....

- **Edad:**..... años

- **Estudios anteriores:** Si.....No..... ¿Cuáles?.....

- **Especialidad o Mención:**

- **Jornada:** Diurna..... Vespertina.....

- **Experiencia como docente:** Si.... No.... (Incluye prácticas profesionales)

¿Cuál?.....

- **Años de experiencia:**.....

- **N de actividades curriculares cursadas relacionadas con el sector de matemáticas:**.....

- Responde la siguiente pregunta justificando tu respuesta:

¿Existe diferencia entre Ejercicio y Problema Matemático?

- Si
- No

Justificación:

.....
.....

Agradecemos tu colaboración,
la información que nos entregaste
es de mucha importancia
para nuestra investigación.



3.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La confiabilidad y validez son conceptos necesarios para que el instrumento y la información recabada de este, tenga la exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de los hallazgos, derivadas del análisis de las variables en estudio.

La confiabilidad depende de procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello, el tiempo, lugar y contexto, objeto de investigación o evaluación. Para poder así intercambiar juicios con otros evaluadores. De allí que la confiabilidad representa “el grado de similitud de las respuestas observadas entre el contexto del investigador o evaluador y el investigado o evaluado” (Hidalgo. L, Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas).

Esta investigación posee una confiabilidad interna, la cual se caracteriza por evidenciar el estudio de una situación realizada por varios investigadores, que concuerdan en sus conclusiones, lo que eleva la credibilidad de esta investigación, así como la seguridad de que el nivel de congruencia de los fenómenos en estudio es consistente.

En esta investigación se aplicará un instrumento de evaluación que debe ser validado, lo cual se refiere "al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido que se mide" (Hernández R. Fernández C y Baptista L; 2006). El que se encuentra determinado por el sustento teórico que nos brindan los autores de los instrumentos investigados, que nos han entregado las diferentes conceptualizaciones de los términos de Problema Matemático y Ejercicio Matemático. Además, cada Ejercicio y Problema matemático fue extraído de la prueba estandarizada Simce y del Protocolo e instructivo de Benton & Luria. Instrumentos que ya se encuentran validados. De esta forma garantiza, que el cuestionario aplicado a los distintos estudiantes de la Universidad Cardenal Silva Henríquez no fueron elegidos bajo ningún parámetro predeterminado, ni fueron extraídos por autoría propia del equipo investigador, sino que fueron siguiendo lo que actualmente la educación chilena estandariza como óptimo de evaluar en la Resolución de Problemas. Esto también

garantiza que los resultados que se obtendrán no estarán determinados por ningún sesgo que pueda distorsionar este proceso a causa del instrumento aplicado.

3.6 RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

“Una vez que se selecciona el diseño investigación apropiada y la muestra adecuada de acuerdo con el problema de estudio e hipótesis la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación.” (Hernández, et al, 2006).

En el caso de esta investigación la recolección de la información se llevó a cabo por medio de tres etapas:

En una primera etapa de esta investigación se solicitaron en la Escuela Inicial de esta Universidad los antecedentes de los alumnos que cursan actualmente el último semestre de la carrera de Pedagogía General Básica de la Universidad. El denominador en común que tuvo la selección de la población fue que los estudiantes de la promoción 2009 se encontraran en el desarrollo del Seminario de Tesis, con el fin de que este indicador proporcionara la seguridad de que los contenidos entregados por la Universidad hayan sido entregados íntegramente ya que esta instancia es la última parte del procesos estudiantil. En dicha solicitud también se pidieron los contactos de los profesores guías de cada uno de los grupos conformados en este último proceso con el fin de tomar contacto en una primera instancia con los docentes encargados y luego acceder a los estudiantes.

En la segunda etapa de la recogida de la información se realizó el contacto con los profesores guías de seminarios, a los cuales se les envió un correo electrónico de carácter formal solicitando en una primera instancia la autorización para poder intervenir en sus reuniones, donde se aplicarían los instrumentos de evaluación, además de poder conocer los días y horarios de las reuniones que sostenían ellos con los estudiantes que conformaban sus grupos de Seminario. Una vez conseguida la información se designó a los integrantes del grupo de investigación la responsabilidad de asistir a las reuniones informadas por los docentes y realizar los procesos de toma de los cuestionarios.

Finalmente en la tercera y última etapa correspondiente a la recogida de la información, los estudiantes a cargo de esta investigación realizaron las evaluaciones en las fechas y horarios acordados con los profesores tutores, información que fue recolectada y tabulada de acuerdo a los parámetros determinados en la Metodología de la investigación.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES

4.1 ANÁLISIS DE DATOS

En este capítulo se conocerán los resultados obtenidos a través de las evaluaciones realizadas a los estudiantes comprendidos en la muestra. En una primera etapa se darán a conocer los resultados arrojados del cuestionario cerrado, dichos resultados están expresados de manera cuantitativa a través de gráficos de barras y en una segunda etapa encontrarán los resultados de cuestionario abierto, los cuales fueron expresados a través de gráficos y explicados de manera cualitativa.

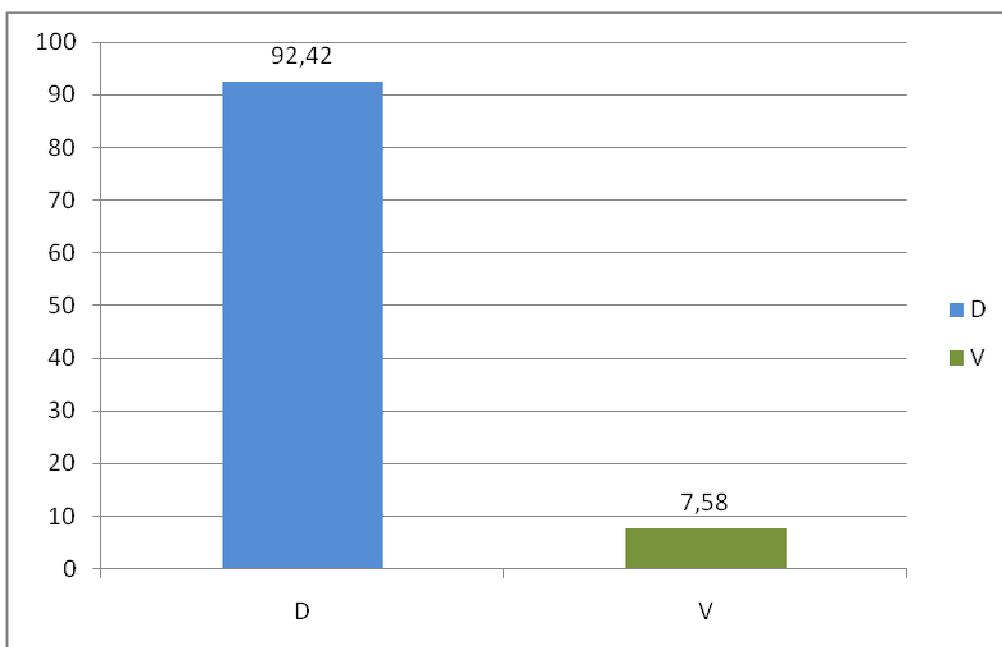
Los resultados cuantitativos comprenderán el análisis de las variables de la distribución de los estudiantes de la UCSH según su jornada de estudio y su mención, el porcentaje de logro ante el cuestionario cerrado y si este resultado acepta o refuta la hipótesis.

Finalmente se analizarán las respuestas otorgadas por los estudiantes a través del cuestionario abierto, en donde los alumnos debían establecer si existen diferencias entre los conceptos de Ejercicio Matemático y Problema Matemático. Estos resultados serán relacionados con lo expuesto por los autores que sustentan el marco teórico y se medirá en qué grado son aceptados sus proposiciones.

4.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Distribución de alumnos según jornada de estudios

Gráfico 4.2.1



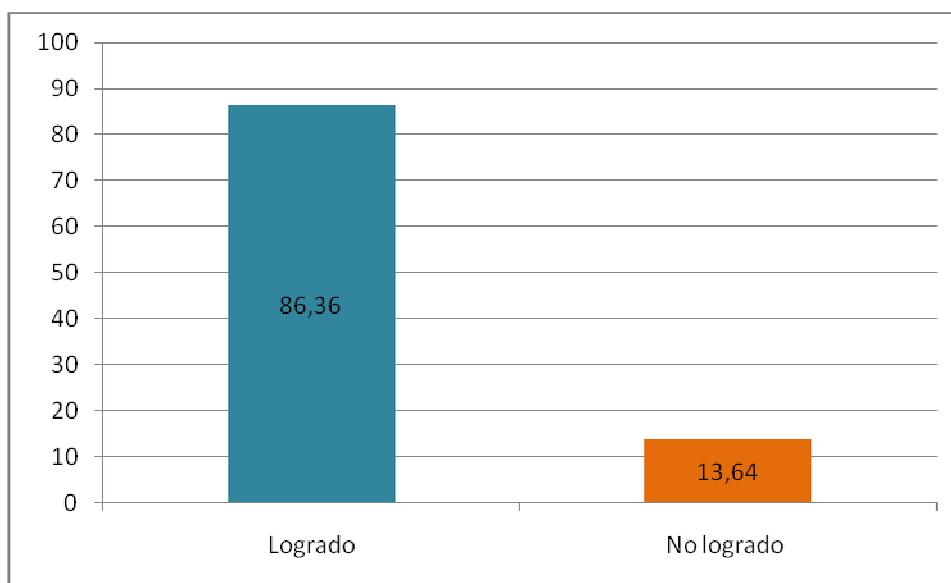
Este gráfico indica la cantidad de alumnos considerados dentro de la muestra, distribuidos según la jornada de estudio, en donde los estudiantes de la jornada diurna conforman el 92,42%, y el 7,58% restante lo componen los alumnos que asisten en la jornada vespertina.

Por un criterio de exclusión no están considerados 6 estudiantes que conforman el grupo a cargo de esta investigación.

Cabe señalar que el horario de la jornada diurna es de ocho treinta de la mañana hasta las seis treinta de la tarde y la jornada vespertina se extiende desde las siete de la tarde a las diez de la noche.

Distribución porcentual de estudiantes sobre el logro en el reconocimiento de Ejercicio y Problema Matemático.

Gráfico 4.2.2



***Porcentaje de aprobación exigido 60%.**

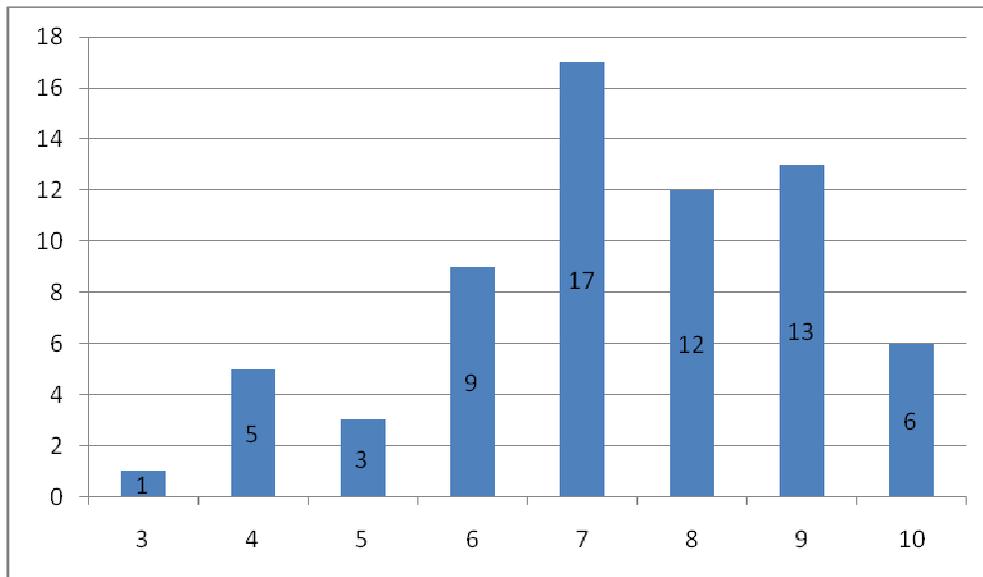
Gráfico porcentual de los resultados obtenidos por todos los estudiantes considerados en la muestra, estos resultados se originan a partir del cuestionario cerrado, el cual refleja en reconocimiento entre Ejercicio y Problema Matemático.

El 86,36% de los estudiantes obtuvo más del 60% de las respuestas correctas, lo que significa que cumplió con el nivel de exigencia de aprobación situándose dentro de la categoría de logrado. Mientras que 13,64% de los estudiantes no logro el porcentaje mínimo de aprobación ubicándose en la categoría de no logrado.

Según los resultados obtenidos queda evidenciado que los estudiantes reconocen entre un Ejercicio o Problema Matemático cuando se enfrentan a un enunciado determinado.

Número de alumnos distribuidos por número de respuestas correctas obtenidas

Gráfico 4.2.3



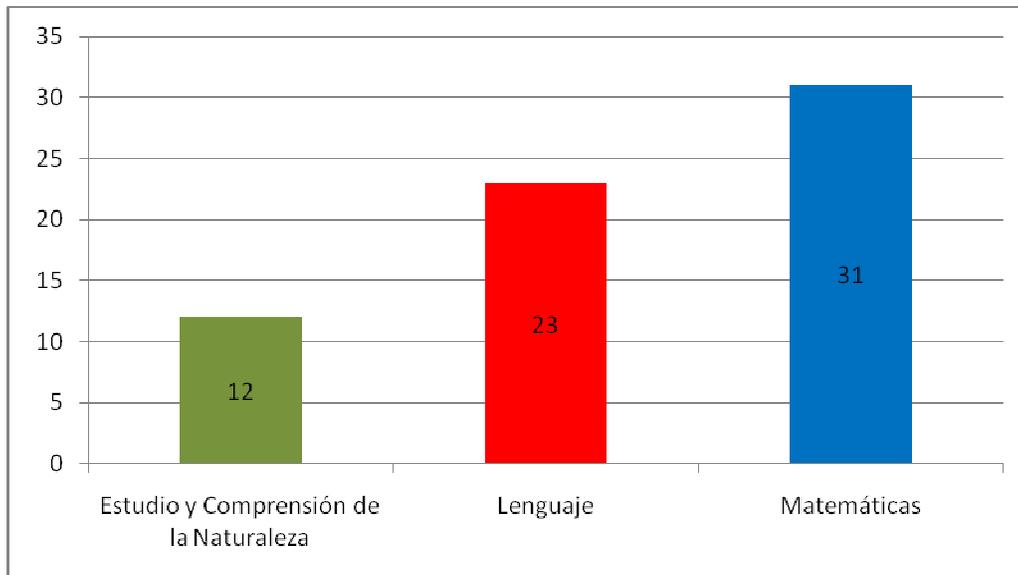
En este gráfico se aprecia la distribución de la muestra en relación a la cantidad de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes, es decir, en la primera barra del gráfico nos muestra que un estudiante obtuvo tres respuestas correctas, mientras que en la segunda barra del gráfico se puede apreciar que cinco alumnos obtuvieron 4 respuestas correctas y así sucesivamente.

Los resultados arrojaron que la gran mayoría de los estudiantes se encuentran concentrados entre el 60% y el 70% de respuestas correctas, donde el promedio de respuestas correctas de los estudiantes fue del 6.5, con una desviación estándar del 1.7.

Es importante agregar que el porcentaje de exigencia que solicita la Universidad para la aprobación en las distintas actividades curriculares es del 60%. Se puede identificar en este gráfico que si la exigencia hubiese sido 10 puntos porcentuales mayores habría generado un cambio circunstancial en los resultados encontrándonos sobre un escenario totalmente distinto.

Distribución de la muestra según mención

Gráfico 4.2.4



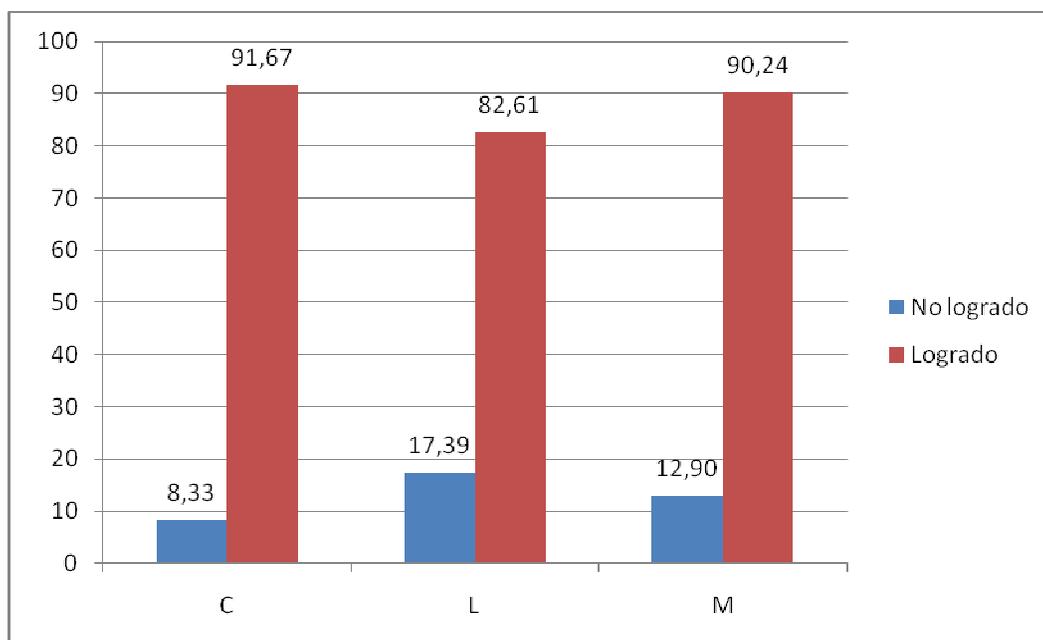
El siguiente gráfico representa la distribución de los estudiantes según su mención en la carrera de Pedagogía en Educación Básica. Estas son Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Lenguaje y Comunicación y Educación Matemática.

De un total de 66 estudiantes encuestados, 19,67% de los estudiantes corresponden a la mención de Estudio y Comprensión de la Naturaleza, el 34,84% pertenecen a la mención de Lenguaje y Comunicación, y el 50,82% restantes cursan la mención de Educación Matemática.

Como queda evidenciado la mayor parte de los estudiantes se concentra en la mención de Educación Matemática, siendo aquella mención con menor cantidad de alumnos la de Estudio y Comprensión de la Naturaleza.

Porcentaje de respuestas logradas y no logradas distribuidas por Mención.

Gráfico 4.2.5



La muestra de estudio se encuentra dividida por las siguientes menciones: Lenguaje y Comunicación, Estudio y Comprensión de la Naturaleza y Educación Matemática.

Este gráfico indica la cantidad de personas que lograron más del 60% de respuestas correctas versus los estudiantes que no superaron el porcentaje de exigencia en las menciones antes nombradas.

Los resultados indican que los estudiantes de la mención de Estudio y Comprensión de la Naturaleza obtuvieron mejores resultados que los estudiantes de Lenguaje y Comunicación y Educación Matemática. Lo que hace reflexionar sobre la diferencia existente entre Estudio y Comprensión de la Naturaleza con Educación Matemáticas, ya que este último debería predominar en el porcentaje de logro, ya que esta mención presenta mayor cantidad de actividades curriculares del área que el resto de las menciones.

4.3 ANÁLISIS CUALITATIVO

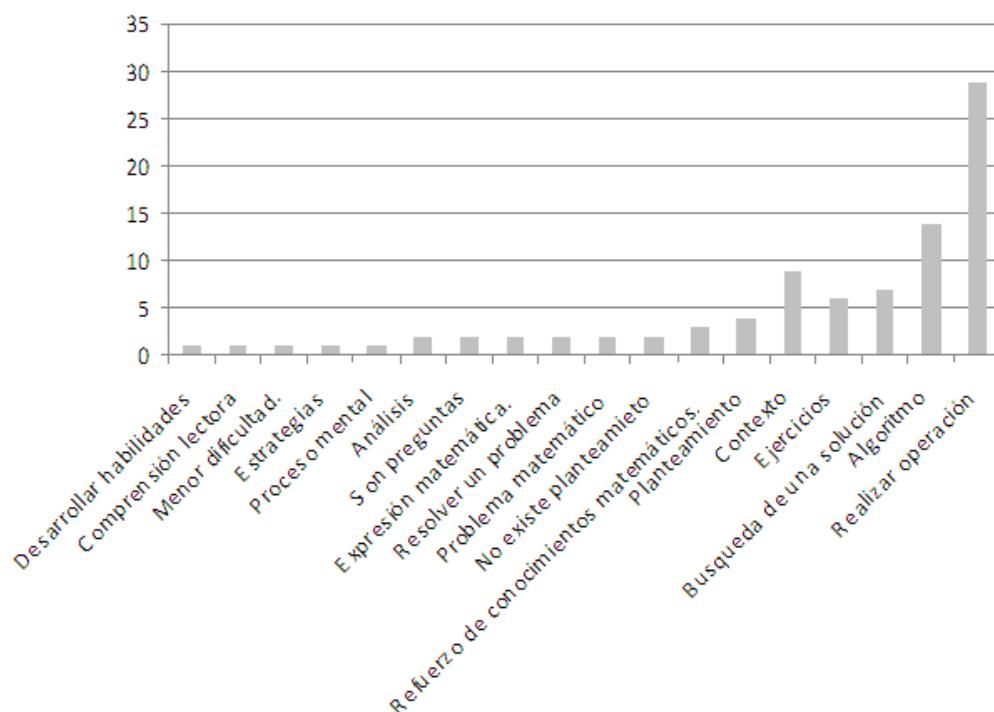
De acuerdo con lo establecido en el marco metodológico, la investigación cuantitativa requiere del análisis que comprende la descripción de los datos obtenidos y el descubrimiento de los matices que estos datos nos quieran revelar, es por eso que al finalizar el análisis de ambas investigaciones no solo se podrá decir si la hipótesis se cumplió (área cuantitativa), sino que también se podrá establecer claramente una definición según lo que los mismos estudiantes plantean.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el segundo ítem del cuestionario abierto, en esta parte del instrumento, lo que se busca es hacer un levantamiento de la información a través de categorías, permitiendo así seleccionar términos de cada definición descrita por los estudiantes de la UCSH.

Los siguientes gráficos se refieren a las concepciones que tienen los estudiantes en función de las características de un Problema y Ejercicio Matemático, y a los lineamientos que plantea la revisión bibliográfica.

Conceptos utilizados por los estudiantes de la UCSH para diferenciar los términos de problema matemático y ejercicio matemático

Gráfico 4.3.1



El gráfico observado, indica una serie de conceptos e ideas que los estudiantes plantearon en función a la pregunta presentada en el cuestionario abierto, la cual consistía en:

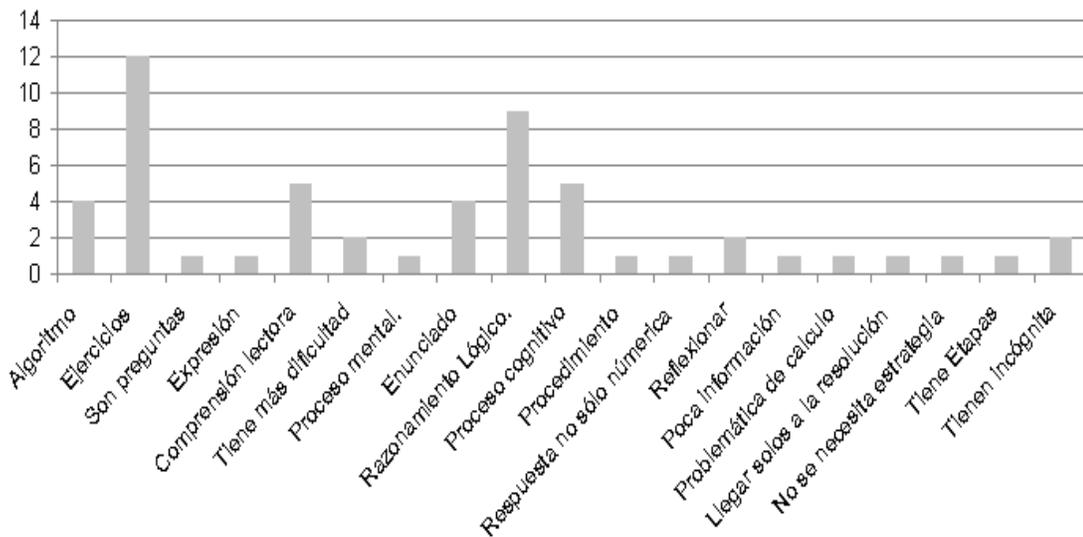
¿Existe diferencia entre Ejercicio y Problema Matemático?

Obteniendo un resultado que nos indica que los estudiantes de la UCSH reconocen que existe una diferencia entre los conceptos de problema y ejercicio matemático, respaldando este enunciado, por medio de los términos indicados en el gráfico.

Siendo utilizados con mayor frecuencia, los conceptos e ideas de: operación, algoritmo, contexto, búsqueda de una solución y ejercicios, entre otros. Para argumentar la diferencia entre estos dos conceptos.

Definición de problema matemático descrita por los estudiantes de la UCSH que no se relaciona con la definición expuesta por los autores.

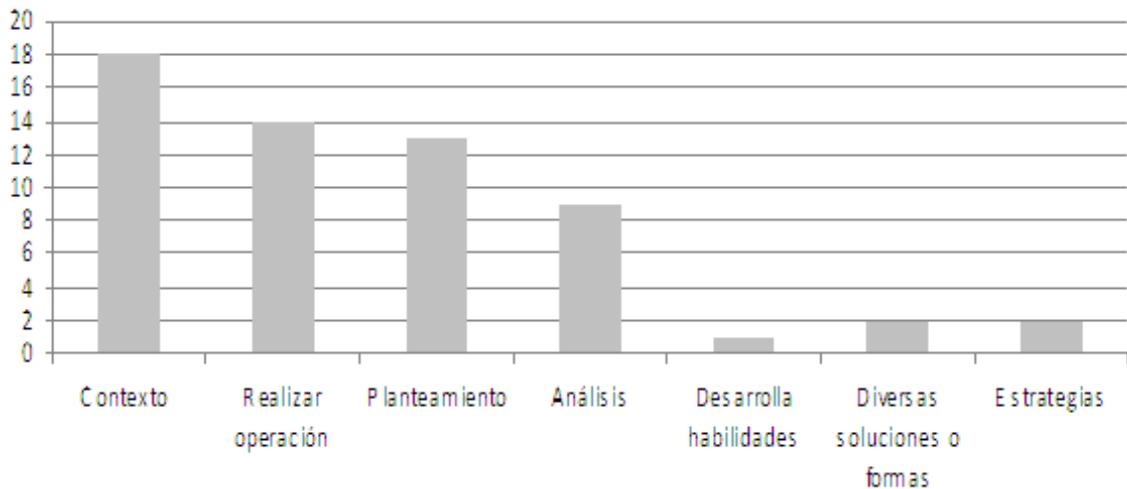
Gráfico 4.3.2



El presente gráfico muestra una serie de conceptos e ideas que los estudiantes plantearon en función de las características propias de un problema matemático. Siendo utilizados con mayor frecuencia los términos de: ejercicio, razonamiento lógico, proceso cognitivo, comprensión lectora, enunciado y algoritmo. Términos que muestran una serie de criterios agrupados y que no reflejan las características de un problema matemático según lo que plantean los autores mencionados en el marco teórico.

Definición de problema matemático descrita por los estudiantes de la UCSH que si se relaciona con la definición expuesta por los autores.

Gráfico 4.3.3



El presente gráfico da a conocer los términos más utilizados por los estudiantes, que se acercan conceptualmente a lo que plantean los autores mencionados en el marco teórico.

Presentando mayor cantidad de reiteraciones, los conceptos de contexto, operación, planteamiento y análisis.

De acuerdo a los gráficos observados, se puede constatar que los alumnos de la Universidad Católica Silva Henríquez consideran que un problema matemático corresponde a un planteamiento realizado por medio de preguntas, según un contexto, el cual desarrolla habilidades, y su desarrollo está basado en el análisis, reflexión y utilización de estrategias por medio de etapas, para una posterior operación matemática que puede tener diversas soluciones.

Se puede concluir que las respuestas de la muestra frente al cuestionario abierto, evidencian características que no se encuentran tan alejadas al concepto de problema matemático, en el cual podemos mencionar lo siguiente, de acuerdo al marco teórico presentado en esta investigación:

Un problema puede ser definido desde el grado de dificultad en que se presente al individuo o desde el camino utilizado para su solución. Desde el primer criterio una

situación puede convertirse en problema cuando ha sido reconocido como tal. por ello un problema está representando lo buscado en una pregunta o grupo de preguntas que generan una tensión del pensamiento productivo de los individuos implicados que no conocen medios o caminos evidentes para obtenerla. Se desarrolla la existencia de un umbral de problematicidad diferentes para cada persona y por encima del cual se puede considerar que una situación constituye un verdadero problema para las personas implicadas, argumentando que cada individuo de acuerdo a su experiencia previa, personalidad y uso de recursos o estrategias con los que dispone.

Un problema se define como una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una o más soluciones que aun no se tienen y en las cuales se deben hallar mediante diversas operaciones e interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir, y en suma, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema. De acuerdo con lo anterior, la solución a un problema significa reorganización cognitiva, involucramiento personal con una situación problemática y desarrollo de nuevos conceptos y relaciones, es decir construcción significativa de conocimientos, desarrollo actitudinal positivo y desarrollo de las capacidades creativas.

4.4 CONCLUSIONES FINALES

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, podemos identificar ciertas características sobre la diferencia que realizan los estudiantes de la Universidad Silva Henríquez sobre los conceptos de ejercicio y problema matemático. De acuerdo a este levantamiento podemos identificar:

Problema Matemático

La tendencia en las respuestas de los estudiantes sobre lo que es problema matemático es determinar que es una situación expresada en un contexto, donde se debe realizar una operación matemática, que tiene de por medio un planteamiento y este debe ser analizado para dar respuesta a esta situación. Cabe señalar que también se pueden considerar otras intervenciones hechas por los estudiantes que si bien no estuvieron dentro de las acepciones mas originadas, pueden ser relevantes a la hora de entender lo que se expresa como problema matemático y estas son la de entender un problema como un algoritmo, que requiere de una comprensión lectora donde interviene el razonamiento lógico

Ejercicio matemático

La tendencia en las respuesta de los estudiantes sobre lo que es un ejercicio matemático es determinar qué ejercicio es realizar una operación, donde se utilizan algoritmos en pos de la búsqueda de una solución, donde aparecen también los términos de contexto y ejercicio.

Esta investigación estableció como objetivo principal analizar si los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Básica de la UCSH diferencian entre Ejercicio y Problema Matemático. Por medio del análisis de los resultados obtenidos, se pudo concluir que los estudiantes distinguen entre un Ejercicio y un Problema Matemático al enfrentarse a uno de ellos, por lo tanto, la hipótesis de la investigación

Cuantitativa es aceptada según estos resultados, teniendo en consideración que el porcentaje de aprobación, que es del 60%.

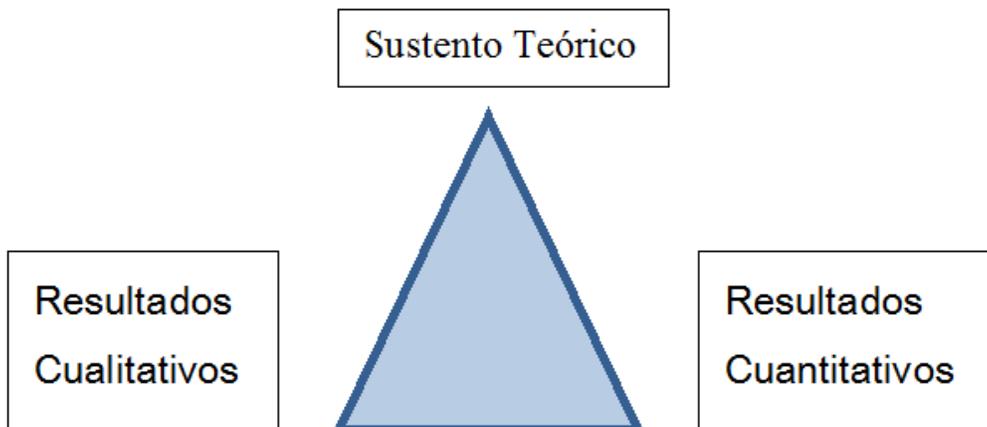
Otro punto importante de concluir, es que los estudiantes universitarios que obtendrán la mención en Estudio y Comprensión de la Naturaleza, son capaces de identificar en mayor medida la diferencia entre los conceptos de Ejercicio y Problema Matemático, esto en directa analogía con los estudiantes de la mención de Lenguaje y Comunicación. Esta comparación se hace tomando en consideración el total de alumnos de ambas menciones, si bien no son iguales, se acercan más o menos al promedio de 15 alumnos por disciplina.

Esta comparación no es medible a la hora de relacionar estas menciones con la de Educación Matemáticas, ya que ahí la cantidad de alumnos es mucho mayor a las otras menciones.

Es así como se puede determinar que a pesar de dirigir la carrera de Pedagogía Básica hacia la obtención de distintas menciones, la Universidad se alinea con las pretensiones del Ministerio de Educación, entregándoles a los estudiantes las herramientas necesarias para diferenciar cuando se enfrentan a un Ejercicio o un Problema Matemático, pero por sobre todo es necesario que estén preparados para afrontar un eje transversal en la Educación Chilena como es el Razonamiento Matemático (Mineduc 1, 2009).

Dentro de las variables que no se pudieron considerar en el análisis están las del género y las de la jornada de estudio, dichos índices muestran notorias diferencias entre los que estudian en la jornada diurna al vespertino, de la misma manera sucedió con el género donde los resultados arrojaron que solo hay 4 estudiantes de sexo masculino, en cambio las mujeres llegan a 78 estudiantes. Es por esto que ante la gran diferencia de los indicadores es que no se pueden establecer relaciones en estas variables sobre los resultados de logro obtenidos. A pesar de las diferencias de género existente en la muestra no presenta diferencias con respecto a lo estipulado por el desarrollo cognitivo y desarrollo de los hemisferios (Coon, 2004).

La triangulación de los datos involucra tres aspectos: los resultados obtenidos en la investigación Cuantitativa, los resultados obtenidos en la investigación Cualitativa y los antecedentes referenciales que se estipularon en el marco teórico.



De esta manera es posible establecer los siguientes puntos de este cruce:

- Los resultados obtenidos en la investigación cuantitativa superan el 60% de logro esperado, relacionándose directamente en la formación inicial docente de los estudiantes de la UCSH. Dado la importancia que tiene en la actualidad el eje de Razonamiento Matemático para la Educación chilena, se puede determinar que los estudiantes cumplen académicamente con lo que plantea el Mineduc en esta área.

- Otra relación importante de considerar es aquella que se da entre los resultados obtenidos en el área cualitativa, en donde las principales características que señalaron los estudiantes en cuanto a Ejercicio Matemático son homologables a las definiciones que plantean los autores citados. No obstante, las características señaladas en cuanto a los Problemas Matemáticos se alejan a la visión actual que posee el concepto a través de fundamento bibliográfico.

- Es perentorio considerar un último punto en donde se articulan los resultados y la teoría. Las investigaciones que se consideraron en este trabajo, señalan que si bien un

grupo considerable de profesores diferencian entre Ejercicio y Problema Matemático, existe otro grupo que demuestra debilidad al momento de identificar y verbalizar las diferencias conceptuales que existen. De acuerdo a los resultados obtenidos y a la bibliografía consultada se puede vislumbrar cierta debilidad para señalar verbalmente las diferencias y no así para reconocer un ejemplo de ellos.

Dentro de las variables que no se pudieron considerar en el análisis están las del género y las de la jornada de estudio, dichos índices muestran notorias diferencias entre los que estudian en la jornada diurna al vespertino, de la misma manera sucedió con el género donde los resultados arrojaron que solo hay 4 estudiantes de sexo masculino, en cambio las mujeres llegan a 78 estudiantes. Es por esto que ante la gran diferencia de los indicadores es que no se pueden establecer relaciones en estas variables sobre los resultados de logro obtenidos. A pesar de las diferencias de género existente en la muestra no presenta diferencias con respecto a lo estipulado por el desarrollo cognitivo y desarrollo de los hemisferios. (Coon, 2004)

BIBLIOGRAFIA.

- Andrade, A.Loreto., Galaz, V. Claudia., García, Y. Claudia., Honores, A. María., Jorquera, M. Natalia., Moreno, A. Lilian., *Factores que determinan la frecuencia de las actividades de laboratorio en los profesores que realizan clases en NB3 y NB4 en el subsector de estudio y comprensión de la naturaleza*. Tesis de título no publicada, Universidad Raúl Silva Henríquez, Santiago, Chile.
- Alfaro C, Barrantes H. (2008): *¿Qué es un Problema Matemático? Percepciones en la enseñanza Media Costarricense*. Cuadernos de Investigación y Formación Matemática, 3 (4), 83-98.
- Coon, D. (2004). *Fundamentos de Psicología*. (10a. ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Eduteka, (2007, septiembre). *Logros indispensables para los estudiantes del siglo XXI*. Extraído el 21 de noviembre de 2009 desde: <http://www.eduteka.org/SeisElementos.php>
- Díaz F, Gracia J. (2004): *Evaluación Criterial del área de las Matemáticas Escolar*, (1a. ed.): Barcelona: WK Educación.
- Grande I. (2007). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*.(9a. ed.). España: Esic Editorial.
- Hernández R, Fernández C, Baptista P. (2006): *Metodología de la Investigación*, (4a ed.) México : McGraw Hill.
- Investigación " Análisis de datos Cuestionario a profesores. Metodología de Resolución de Problemas y uso de TIC", realizado por la Universidad Santiago de Chile (<http://www.comenius.usach.cl/.../Cuestionario/Analisis%20de%20datos%20Cuestionario%20a%20profesores.doc>)
- Jiménez, L. (2009) *Aprendizaje de Habilidades Cognitivas* [Diapositiva] Santiago, Chile.
- Mazario, I. (2009) *La resolución de problemas: un reto para la educación contemporánea*. Volumen(378).

- Mineduc (2009), *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica*. Santiago, Chile; [s.n]
- Mineduc _1, Unidad de Currículum y Evaluación (marzo 2009). Fundamentos del ajuste curricular en el sector de Matemática. Extraído el 21 de noviembre de 2009 desde: http://www.curriculum-mineduc.cl/ayuda/docs/ajuste-curricular-2/Articulo_Fundamentos_Ajuste_Matematica_300309.pdf
- Ministerio de Educación, 2008 "Programa Inicia" desde dirección: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=15256704-acf6-41a7-8612-309aa937b817&ID=195210>
- Polya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver problemas*.(1a. ed.). México: Trilla.
- Villarreal, G. (2005) La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*:(19)
- Villalobos, J. (2008) Resolución de Problemas matemáticos: Un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en Educación*, 6, 37-63.