



Facultad de Educación

Carrera Educación General Básica

Influencia del uso de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de primer año básico, en la asignatura de matemática.

Tesis para optar al Título de Profesor de Educación General Básica y al Grado Académico de Licenciado en Educación.

Autores:

Allyson Nicole Bergen Figueroa

Muriel Cristina Canales Carreño

Carlos Alberto Fierro Suazo

Alejandra Andrea Hermosilla Silva

Gabriela Beatriz Muñoz Pantoja

Alejandra Muriel Parra Gálvez

Profesor Guía: Dr. Juan Alberto Fuentes Vera.

Santiago - Chile

Noviembre 2017

DEDICATORIA.

Dedicada a nuestros hijos, familias y amigos, por enseñarnos a siempre avanzar frente a cada obstáculo del camino, por apoyarnos de manera incondicional en el largo camino universitario.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber” (Albert Einstein)

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a nuestras familias por ayudarnos y ser partícipes de este largo proceso, alentándonos a seguir ante la adversidad de las numerosas situaciones enfrentadas, por creer en nosotros y apoyarnos durante los cuatro años de nuestra carrera. A nuestros niños Maty, Joaco y Javi que nos aguantaron y acompañaron siempre, que estuvieron con nosotros en los momentos más difíciles, aguantando nuestro mal genio, penas y también nuestras alegrías.

Mencionar el agradecimiento al cuerpo docente de la Escuela de Educación de la Universidad Andrés Bello, quienes a través de sus diferentes disciplinas impartidas en la carrera nos entregaron las herramientas necesarias para enfrentar la docencia de una manera exitosa.

Agradecemos la oportunidad de poder realizar este trabajo de investigación a nuestro profesor guía Juan Fuentes Vera, quien nos comprendió y motivó desde un principio a realizar este estudio. Su dedicación en el proceso, nos apoyó a interiorizarnos más sobre el tema y lograr finalizar con los antecedentes obtenidos.

A la institución donde aplicamos el instrumento, quienes nos abrieron las puertas sin ningún inconveniente para así poder desarrollar el estudio en cuestión.

A nuestro director de carrera, Eduardo Valenzuela San Martín, quien siempre nos demostró el interés por formarnos como grandes profesionales, alentarnos a obtener buenos resultados y por entregarnos consejos que nos ayudaron durante los arduos momentos de la carrera.

Sin olvidar el agradecimiento infinito a cada uno de los profesores que fueron partícipes de nuestra formación, que durante la carrera nos brindaron el apoyo necesario

para continuar cada vez que bajábamos los brazos, para seguir en todo momento para que fuésemos grandes profesores y profesionales. Siempre su disponibilidad y amabilidad para entregar más tiempo en trabajos y realización de pruebas.

Agradecer a nuestros compañeros por los buenos momentos vividos, por las amistades y lazos creados además de ser partícipes de nuestras vidas de estudiantes.

Agradecemos a nuestros amigos, que de manera muy distinta, acompañaron el proceso de cada uno, con palabras de aliento, de afecto, de contención y numerosas muestras de apoyo, ya que cuando las cosas parecían caer o decaer siempre estaban a nuestro lado para pararnos y seguir junto a nosotros.

Finalmente al gran equipo de compañeros con quienes construimos este trabajo, que esperamos sea el inicio de un gran camino hacia el futuro.

ÍNDICE

	Página
Resumen	X
Abstract	XI
Introducción	XII
CAPITULO I	
Planteamiento del problema de investigación	
1. Antecedentes	2
1.1 Fundamentos del problema de investigación	3
1.2 Formulación del problema de investigación	4
1.2.1 Pregunta de investigación	4
1.2.2 Hipótesis general	4
1.2.3 Objetivo general	4
1.2.4 Objetivos específicos	4
CAPITULO II	
Marco teórico	
2.1 Marco referencial	
2.1.1 Ministerio de educación	6
2.1.2 Bases curriculares MINEDUC	7
2.1.3 Educarchile	8
2.1.4 Marco para la buena enseñanza	9
2.2 Marco teórico conceptual	12
2.2.1 Situación didáctica	12
2.2.2 Transposición	12
2.2.3 Triangulación	13
2.2.4 Material concreto	13
2.3 Marco teórico	14
2.3.1 Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	14

2.3.2 Aprendizaje significativo y representacional de David Ausubel	16
2.3.3 Lev Vygotsky y la zona de desarrollo próximo	17
2.3.4 Teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget	18
2.3.5 Etapas del desarrollo cognitivo	19
2.3.6 Factores que influyen en el aprendizaje con material concreto	20
2.3.7 Guy Brousseau y la teoría de las situaciones didácticas	21
2.3.8 Yves Chevallard y la transposición didáctica	26
2.3.9 María del Carmen Chamorro y la enseñanza de la matemática	28
2.4 Marco contextual	31
2.4.1 Identificación del colegio	31
2.4.2 Historia	33
2.4.3 Principios y valores de nuestro proyecto educativo	34
2.4.4 Orientaciones curriculares del proyecto educativo	35
2.4.5 Perfiles	37
2.4.6 Análisis SIMCE	39
2.4.7 Contexto del curso	43

CAPITULO III

Marco metodológico

3.1 Paradigma de la investigación	45
3.2 Diseño o enfoque de la investigación	46
3.3 Tipo de estudio	47
3.4 Población a investigar	48
3.5 Caracterización y tipo de muestra	48
3.6 Variables y operacionalización de la investigación	49
3.7 Instrumentos de recolección de datos	52
3.7.1 Descripción prueba de conocimientos	52
3.7.2 Objetivos de utilización	53
3.7.3 Protocolos de elaboración	53
3.7.4 Protocolo de aplicación	54

3.7.5 Protocolo de corrección	54
3.7.6 Validez y confiabilidad	55
CAPITULO IV	
Análisis	
4. Análisis de resultados	57
4.1 Aplicación de pre test evaluación de conocimientos	57
4.1.1 Resultados aplicación pre test grupo experimental y de control	58
4.1.1.1 Análisis global por ítems	62
4.1.2 Análisis general de datos estadísticos aplicación pre test	62
4.2 Aplicación post test evaluación de conocimientos	64
4.2.1 Resultados aplicación post test grupo experimental y de control	64
4.2.1.1 Análisis global por ítems	69
4.2.2 Análisis general de datos estadísticos aplicación post test	70
4.3 Análisis global de resultados aplicación de pre y post test	71
CAPITULO V	
Conclusiones	
5. Conclusiones	75
CAPITULO VI	
Limitaciones y futuras investigaciones	
6.1 Limitaciones	79
6.2 Futuras investigaciones	79
Referencias bibliográficas	81
Anexos	84

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Puntaje promedio resultados SIMCE 4° básico	39
Tabla 2 Puntaje promedio resultados SIMCE 6° básico	41
Tabla 3 Conceptualización y operacionalización de variables	51
Tabla 4 Resolución de adiciones y sustracciones	58
Tabla 5 Resolución de problemas de adición y sustracción	58
Tabla 6 Resolución de adiciones en contexto	59
Tabla 7 Resolución de adiciones y sustracciones	60
Tabla 8 Resolución de problemas de adición y sustracción	60
Tabla 9 Resolución de adiciones en contexto	61
Tabla 10 Resolución de adiciones y sustracciones	64
Tabla 11 Resolución de adiciones y sustracciones	65
Tabla 12 Resolución de adiciones en contexto	66
Tabla 13 Resolución de adiciones y sustracciones	67
Tabla 14 Resolución de problemas de adición y sustracción	67
Tabla 15 Resolución de adiciones en contexto	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1 Puntaje promedio SIMCE 4° básico	40
Gráfico 2 Resultados contenidos por ejes temáticos 4° básico	40
Gráfico 3 Puntaje promedio SIMCE 6° básico	42
Gráfico 4 Resultados contenidos por ejes temáticos 6° básico	42
Gráfico 5 Resultados generales por ítems pre test	63
Gráfico 6 Resultados generales por ítems post test	71
Gráfico 7 Resultados generales por ítems pre y post test	73
Gráfico 8 Resultado general pre y post test	73

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Triangulación del saber	23
Figura 2 Organigrama	36

RESUMEN

Estudio de carácter cuantitativo, con un tipo de investigación de diseño cuasi experimental con pre y post aplicación de evaluación a los grupos experimental y de control, que busca explicar la influencia del uso del material concreto en estudiantes de primer año básico en la asignatura de matemática del Colegio Polivalente Príncipe de Gales, dando a conocer cómo la variable independiente, uso de material concreto, causa efectos sobre la variable dependiente, calificaciones obtenidas por los estudiantes, tomando como muestra a dos curso previamente conformados de primer año básico, 89 estudiantes en total.

La información se obtuvo a partir de la intervención al grupo experimental, post evaluación con un instrumento de medición el cual se denominó “pre test”. Este grupo fue sometido al trabajo con material concreto durante las clases de matemática en sesiones sucesivas, sin hacer manipulación del contenido de clases, sino que solamente del material utilizado en ella.

Los resultados muestran que la intervención de este grupo experimental fue exitosa, por lo que sus resultados, medidos con una evaluación denominada “post test”, indican un incremento considerable en su valor estadístico porcentual, validando la hipótesis planteada por el grupo de investigadores.

Palabras clave: material concreto, situación didáctica, triangulación, transposición.

ABSTRACT

Study of quantitative character, with a type of research of quasi-experimental design with pre and post application of evaluation to the experimental and control groups, whose objective is to explain the influence of the use of the concrete material in students of first year in the mathematics subject of the “Principe de Gales” School, making known how the independent variable, use of concrete material, causes effects on the dependent variable, marks obtained by the students, taking as sampling two previously formed first year elementary classes, 89 students in total .

The information was obtained from the intervention to the experimental group, post evaluation with a measuring instrument which was called "pre test". This group was submitted to work with concrete material during the math classes in successive sessions, without manipulating the content of classes, but only the material used in it.

The results show that the intervention of this experimental group was successful, so their results, measured with an evaluation called "post test", indicate a considerable increase in their percentage statistical value, validating the hypothesis proposed by the group of researchers.

Keywords: concrete material, didactic situation, triangulation, transposition.

INTRODUCCIÓN.

A lo largo del tiempo, utilizar materiales concretos en educación ha sido una propuesta didáctica que ayuda y facilita al estudiante a adquirir los conocimientos y habilidades necesarias que involucran el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemática.

Es por esto que, el propósito de esta investigación es explicar la influencia del material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en estudiantes de primer año básico. El uso del material concreto en niños o niñas en esta etapa escolar genera en ellos aprendizajes significativos y perdurables en el tiempo.

Los materiales concretos, según Tanca (2000), son elementos físicos que aportan mensajes educativos para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer de experiencias sensoriales, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje.

Se considera que el pensamiento cognoscitivo del niño o niña es el desarrollo de habilidades intelectuales: pensamiento crítico, pensamiento creativo, resolución de problemas y toma de decisiones.

En el primer capítulo se presentan los antecedentes, planteamiento y fundamentación del problema de investigación, el cual radica de manera principal en que el uso del material concreto influye en el proceso de adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes y como este se ve reflejado en los resultados obtenidos en la asignatura de matemática. En este mismo apartado se dan a conocer los objetivos generales del estudio, así como también las hipótesis causales que afirman y relacionan las variables dispuestas en el problema de investigación.

El segundo apartado da cuenta de la exploración y revisión de la literatura ligada al contexto del presente estudio, basada en referentes teóricos clásicos pedagógicos y de la disciplina de la matemática para reafirmar la hipótesis y la relación de las variables que se expondrá en esta investigación.

En el capítulo III, por las características y naturaleza del problema de investigación, se ha optado por un enfoque metodológico cuantitativo de carácter explicativo, con un diseño de investigación cuasi experimental con pre y post prueba al grupo experimental y de control. A través de este diseño es posible demostrar la relación existente entre la variable independiente, el uso de material concreto, y la variable dependiente, el resultado medido en calificaciones.

La población se constituye de 315 alumnos de primer ciclo básico (1° a 4°) del Colegio Polivalente Príncipe de Gales ubicado en la comuna de Estación Central, la cual corresponde a la Región Metropolitana de Santiago, Chile. Para la muestra se ha seleccionado a los estudiantes de primer año básico, cuyas edades fluctúan entre los 6 y 7 años, quienes serán partícipes la investigación con el uso del material concreto en la asignatura de matemática. Para el muestreo del estudio se realizará una prueba de pre y post aplicación, validada por la coordinadora académica del establecimiento educacional, además de ser validada por tres expertos profesionales externos al establecimiento educacional con la idoneidad certificada para dicha misión.

En los Sigüientes capítulos IV, V Y VI de la investigación se darán a conocer los resultados obtenidos en ambos test, respectivo análisis y discusión. En base al análisis de los datos obtenido podremos corroborar o rechazar la hipótesis presentada, si se cumplieron o no los objetivos generales y específicos del estudio. De esta forma se abordarán las conclusiones con sus respectivas implicancias y limitaciones, dejando abierta la posibilidad a futuras investigaciones que estén dentro de la misma temática o en ámbitos no abordados en la presente.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1. ANTECEDENTES.

Durante el período de práctica, en el transcurso de la carrera de Educación General Básica, se pudo observar que la utilización de material concreto en las clases de matemática, es poco usado por parte de los profesores que actualmente imparten clases de esta asignatura, aunque en los planes y programas establecidos por el Ministerio de Educación (MINEDUC) lo sugiere. Estos hechos, no solo fueron observados en una sola institución educacional, sino que en distintos colegios de las comunas de Maipú, Cerrillos, Estación Central, Lo Prado, San Miguel, Providencia, Ñuñoa e Independencia, por lo que los contextos educacionales y características de los estudiantes son diferentes. Además, se incluye otro antecedente al ya mencionado: estos son los resultados obtenidos en la prueba SIMCE del Colegio Polivalente Príncipe de Gales en el área de matemática de primer ciclo, los que han sido inferiores a los resultados esperados por la institución, 11 puntos por debajo en relación a establecimientos educacionales de similares características (“Agencia de Calidad de la Educación”, 2017).

El objetivo principal que persigue esta investigación es explicar los efectos del uso de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje, de la asignatura de matemática en el nivel de primer año básico. De este objetivo, se desprenden otros que no son menos importantes para desarrollar la investigación, los cuales se denominan objetivos específicos. Estos pretenden determinar los avances de los estudiantes, en cuanto a los procesos cognitivos que obtengan al aplicar el uso de material concreto en la asignatura de matemática, utilizando estos recursos como base del aprendizaje en primer año básico en el contenido de adiciones, sustracciones y resolución de problemas.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Influye el uso del material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje, en estudiantes de primer año básico en la asignatura de matemática?

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

A la luz de los antecedentes descritos, se hace necesario investigar la influencia que tiene el material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y como estos ayudan a mejorar los procesos cognitivos de los mencionados, en la asignatura de matemática, utilizando los recursos y materiales necesarios para lograr resultados cuantificables en la investigación.

Para la siguiente investigación, se toma en cuenta un tiempo de 4 meses, del segundo semestre del año escolar 2017, considerando 6 sesiones necesarias para la utilización y trabajo con material concreto en clases de matemática. Para aquello, se necesitan variados recursos, tanto humanos, como materiales y económicos, que determinan la viabilidad del estudio en cuestión. Estos recursos son:

- Recursos humanos: es necesario disponer de un docente con conocimientos matemáticos, a cargo de las sesiones que recibirán los estudiantes.
- Recursos materiales: para la realización de las sesiones, es indispensable contar con material concreto, en este caso, se utilizarán ábacos.
- Recursos económicos: al necesitar ábacos como instrumentos de trabajo, los recursos económicos no son altos, por esto, son de fácil acceso y a precios asequibles.

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Además, es factible de ser realizada, gracias a la experiencia de los investigadores y el apoyo del colegio. Se buscará la autorización de la escuela (anexo1) para realizar el estudio. Asimismo, se obtendrá el apoyo de otros docentes dentro de la institución e igualmente fuera de ella, que tienen experiencia en el área de educación, especialmente en matemática, lo cual facilitará la aplicación de sesiones y recolección de datos.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.2.1 Pregunta de Investigación.

- ¿Influye el uso de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje, en estudiantes de primer año básico en la asignatura de matemática?

1.2.2 Hipótesis inicial.

- El uso de material concreto como recurso didáctico influye positivamente en la adquisición y desarrollo de las competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.2.3 Objetivo General.

- Explicar los efectos del uso del material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje, de la asignatura de matemática en primer año básico.

1.2.4 Objetivos específicos.

- Determinar los avances de los estudiantes, en sus procesos cognitivos, aplicando el uso de material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemática, en estudiantes de primer año básico, en el contenido de adiciones, sustracciones y resolución de problemas.
- Evidenciar el uso del material concreto como base del aprendizaje en primer año básico en la disciplina de matemática.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1.1 Ministerio de Educación (MINEDUC)

Esta entidad entrega orientaciones didácticas que debiesen recurrir los docentes para la aplicación y utilización de material concreto en la sala de clases.

Se desea promover que los estudiantes den sentido a los contenidos matemáticos que aprenden y construyan su propio significado de la matemática para llegar a una comprensión profunda. Para esto, se debe establecer conexiones entre los conceptos y las habilidades matemáticas planificando cuidadosamente situaciones de aprendizaje, donde los estudiantes puedan demostrar su comprensión por sobre la mecanización, usando una variedad de materiales concretos, luego con imágenes y representaciones "pictóricas", para así avanzar, progresivamente, hacia un pensamiento simbólico que requiere de un mayor nivel de abstracción.

El MINEDUC propone la utilización del modelo "concreto, pictórico, simbólico" que se designa con la sigla COPISI. La manipulación de material concreto y su representación pictórica mediante esquemas simples (cruces, marcas, círculos, cuadrados, marco de 10, tabla de 100 y recta numérica) permite a los estudiantes desarrollar imágenes mentales. Con el tiempo, prescinden gradualmente de los materiales y representaciones pictóricas, y operan solamente con símbolos.

El ministerio de educación invita a transitar entre los niveles de representación concreto y abstracto, sin que este tenga un orden preestablecido. Se puede representar primero un símbolo matemático con un modelo gráfico, por ejemplo, un casillero en la "tabla de 100", para luego transformarlo a una situación real. El hecho de transitar

frecuentemente entre un modo u otro fija los conceptos hasta transformarlos en imágenes mentales. De este modo, a la larga podrán ser capaces de operar con los números, trabajar con patrones, figuras 2D y 3D entre otros, sin material concreto o pictórico. Se busca que el docente guíe esta transición, atendiendo a la diversidad de sus estudiantes.

2.1.2 Bases Curriculares MINEDUC

Las bases curriculares entregadas por el MINEDUC indican que el propósito formativo de esta asignatura es enriquecer la comprensión de la realidad, selección de estrategias y desarrollo del pensamiento crítico. La matemática, en este sentido, otorga a los estudiantes las herramientas para lograrlo además de contribuir a analizar y elegir estrategias personales de resolución de problemas y análisis de situaciones concretas.

Se define la matemática en las bases curriculares del MINEDUC como una ciencia que exige explorar y experimentar para poder encontrar dinámicas, estructuras y patrones y no como un cuerpo de hechos fijos e inmutables que debe ser aprendido para ser recitado.

Para desarrollar conceptos y habilidades básicas en Matemática, es necesario que el estudiante los descubra, explorando y trabajando primero en ámbitos numéricos pequeños, siempre con material concreto, contextualizando el aprendizaje mediante problemas que relacionen la matemática con situaciones concretas y facilitar así un aprendizaje significativo de contenidos matemáticos fundamentales. Resolver problemas permite al estudiante enfrentarse a situaciones que presenten desafíos que requieren, para ser resueltos, 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.

2.1.3 Educar Chile

Luego de ser realizada la 15ª versión de la Feria internacional de Material Didáctico y Equipamiento Escolar, el sitio Educar Chile realizó un artículo con educadoras de párvulos y psicopedagogas las cuales recalcan la importancia de trabajar con material concreto en el aula, y que no solo basta con tenerlo, sino que además saber ocuparlo con los niños, quienes son muy concretos y sienten mucha atracción por los colores los cuales deben ser un punto a favor a la hora de ser utilizados. En el artículo, las educadoras y las psicopedagogas mencionan, al igual que Jean Piaget, que los niños aprenden primero por lo concreto y luego por la abstracción.

El portal Educar Chile indica de igual manera que la memorización forzada dejó de ser un método viable y se ha dado paso a la estimulación de los sentidos y la imaginación.

Se hace una distinción, además entre el material educativo, el cual va enfocado netamente a la persona que educa a los niños para que tengan claro que es lo que deben enseñar, y el material didáctico concreto, que va directamente a manos de los niños, quienes lo manipulan, sirviendo este material como un mediador instrumental para que los niños se acerquen a su aprendizaje.

El material didáctico concreto tiene un valor lúdico fundamental en el proceso de la enseñanza y se ha hecho cada vez más necesario en este proceso. Su importancia es que el niño aprende primero a través de lo concreto para luego llegar a la abstracción. Se aprende más manipulando el material que fijando la atención en el pizarrón.

2.1.4 Marco para la Buena Enseñanza

El Marco para la Buena Enseñanza (MBE) invita a los docentes a involucrarse en las tareas del aprendizaje de los estudiantes como personas con sus valores y capacidades, comprometidos con su formación y que logren empatía con ellos.

Este marco busca representar las responsabilidades que un docente debe desarrollar a diario tanto en el aula como en la comunidad y nos entrega los cuatro pilares fundamentales en los que el docente debe apoyarse para poder desempeñar su tarea de una manera óptima.

Estos cuatro pilares o dominios están basados en los principios que nos llevan a centrarse en elementos específicos para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos importantes.

Los cuatro pilares o dominios son:

- Dominio A “preparación para la enseñanza”

Se refiere tanto a la disciplina que el profesor enseña como a sus principios y competencias pedagógicas. En este sentido, “el profesor/a debe poseer un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas que enseña y de los conocimientos, competencias y herramientas pedagógicas que faciliten una adecuada mediación entre los contenidos, los estudiantes y el respectivo contexto de aprendizaje” (Ministerio de Educación, 2008, p. 8).

Es de consideración para la enseñanza el contexto específico o particular del estudiante, lo que nos debería llevar a la planificación de las actividades de enseñanza, para darle sentido al contenido presentado y a las evaluaciones de aprendizajes de sus logros (Ministerio de Educación, 2008, p. 8-9).

- Dominio B “creación de un ambiente propicio para el aprendizaje”:

Se refiere al ambiente o clima de aula que genera el docente y su forma de interactuar con los estudiantes y, también, a la forma en la cual se realizan las interacciones entre los mismos estudiantes, que deben ser en un clima de confianza, aceptación, respeto y equidad, lo que lleva a tener un espacio de aprendizaje que invite a crear, aprender e indagar (Ministerio de Educación, 2008, p. 9).

El dominio B cobra gran relevancia debido a que se sabe que los aprendizajes de calidad dependen mayoritariamente de los componentes afectivos, materiales y sociales del aprendizaje (Ministerio de Educación, 2008, p. 9).

“Las habilidades involucradas en este dominio se demuestran principalmente en la existencia de un ambiente estimulante y un profundo compromiso del profesor con los aprendizajes y el desarrollo de sus estudiantes” (Ministerio de Educación, 2008, p. 9).

- Dominio C “enseñanza para el aprendizaje de todos los alumnos”:

Todos los aspectos que involucran el proceso de aprendizaje de los estudiantes y que posibilitan su real compromiso con su aprendizaje.

Para este dominio se destaca “la necesidad de que el profesor monitoree en forma permanente los aprendizajes, con el fin de retroalimentar sus propias prácticas, ajustándolas a las necesidades detectadas en sus alumnos” (Ministerio de Educación, 2008, p. 10).

- Dominio D “responsabilidades profesionales”:

“Los elementos que componen este dominio están asociados a las responsabilidades profesionales del profesor en cuanto su principal propósito y compromiso es contribuir a que todos los estudiantes aprendan” (Ministerio de Educación, 2008, p. 10). Esto implica “evaluar sus procesos de aprendizaje con el fin de comprenderlos, descubrir sus dificultades, ayudarlos a superarlas y considerar el efecto que ejercen sus propias estrategias de trabajo en los logros de los estudiantes” (Ministerio de Educación, 2008, p. 10).

En cuanto a los dominios, MINEDUC busca que el docente sea capaz de poner en práctica cada uno de ellos y con esto poder generar un real aprendizaje en sus estudiantes.

Parte principal de este estudio se centra en como el docente es capaz de poner en práctica el uso de material concreto en su aula, involucrando su preparación y competencias para la disciplina específica que va a enseñar (dominio A), la generación de un ambiente propicio para la inclusión de un material nuevo y que pueda generar para sus estudiantes un ambiente estimulante (dominio B), lograr involucrar a sus estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, generando un monitoreo constante de sus avances (dominio C) y evaluando sus procesos de aprendizaje con el fin de descubrir cuáles son sus dificultades y ayudarlos a superarlas (dominio D).

2.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.2.1 Situación Didáctica

“Guy Brousseau, plantea las situaciones didácticas como una forma para “modelar” el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que este proceso se visualiza como un juego para el cual el docente y el estudiante han definido o establecido reglas y acciones implícitas” (Brousseau, 2007).

La Situación Didáctica, advierte el proceso en el cual el docente aporta el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento. La Situación Didáctica consiste en la interrelación de los tres sujetos que la componen; profesor, estudiante y el sistema educativo.

La interacción entre los sujetos de la Situación Didáctica surge en el medio didáctico que el docente elaboró para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento.

2.2.2 Transposición

Un contenido que ha sido escogido como un saber a enseñar, sufre transformaciones que son adaptadas al medio y al objeto de enseñanza. El saber enseñado con anterioridad por el docente a través del medio, es entregado al estudiante para generar de manera independiente el saber sabido (Chevallard, 1998).

En resumen, el estudiante debe ser capaz de llevar el saber sabido de nociones fundamentales a situaciones cotidianas y utilizarlas fuera del ambiente escolar, generando situaciones didácticas.

2.2.3 Triangulación

La utilización por parte del profesor de situaciones adidácticas con una intención didáctica es necesaria porque el medio natural en el que vivimos es “no didáctico”.

Para que un alumno aprenda un conocimiento matemático concreto es necesario que haga funcionar dicho conocimiento en sus relaciones con cierto medio adidáctico (Brousseau, 2007).

Con todo lo anterior, la intención del mediador regulador es guiar al estudiante, a través del medio no intencionado, en el proceso de enseñanza aprendizaje, aplicando las nociones fundamentales en situaciones adidácticas.

2.2.4 Material Concreto

Este concepto se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el docente utiliza para la facilitación de la entrega del aprendizaje, el material concreto o didáctico como también se conoce, el propósito de su utilización es transmitir contenidos educativos trabajados desde la manipulación y experiencia que los estudiantes desarrollen junto a ellos.

“Los materiales educativos son componentes de calidad, son elementos concretos, físicos que aportan mensajes educativos. El docente debe usarlos en el aprendizaje de sus alumnos, para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer la experiencia sensorial, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje; aproximando a los alumnos a la realidad de lo que se quiere encontrar, motivar el aprendizaje significativo, estimular la imaginación y la capacidad de abstracción de los alumnos, economizar el tiempo en explicaciones, como en la percepción y elaboración de conceptos y estimular las actividades de los educandos” (Tanca, 2000).

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner

Jerome Bruner, psicólogo norteamericano, dedicó parte de su estudio al desarrollo intelectual de los niños, surgiendo de este la teoría del “APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO”, la cual postula que “el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera” (Arancibia, Herrera, Strasser, Manual de Psicología, 1997, p. 95).

Para Bruner, el individuo atiende la información de manera selectiva, la organiza y procesa de forma particular.

Bruner define el aprendizaje como “el proceso de reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos hacia una nueva comprensión” (Arancibia, et al, 1997, p. 96).

Sostiene Jerome que el alumno ha de descubrir por sí mismo la estructura de aquello que va a aprender. Esta estructura está constituida por las ideas fundamentales y las relaciones que se establecen entre ellas. Tales estructuras estarán constituidas por una serie de proposiciones básicas bien organizadas que permiten simplificar la información. Estructuras que deben adecuarse a la capacidad intelectual y a los conocimientos previos del alumno, mediante una secuencialización adecuada.

Además la comprensión de la estructura de cualquier materia es requisito para la aplicabilidad a nuevos problemas que se encontrará el alumno fuera o dentro del aula o a través del curso de formación.

En cuanto a la estructura y forma del conocimiento Bruner plantea, en su teoría de la instrucción, la forma en que se representa el conocimiento. La forma adecuada del conocimiento depende de tres factores:

- **Modo de Representación:** El conocimiento puede ser representado de tres formas:
 - **Representación Enactiva o Concreta:** Definido como “un conjunto de acciones apropiadas para conseguir un resultado” (Arancibia, et al, 1997, p. 98).
 - **Representación Icónica o Pictórica:** definido como “representar el conocimiento a través de un conjunto de imágenes o gráficos que explican un concepto., sin necesidad de definirlo en forma precisa” (Arancibia, et al, 1997, p. 98).
 - **Representación Simbólica:** Que se define como “un conocimiento determinado que puede ser determinado en términos de proposiciones lógicas o simbólicas” (Arancibia, et al, 1997, p. 98).
- **Economía:** Es la cantidad de información necesaria para representar o procesar un conocimiento o comprensión determinado.
- **Poder Efectivo:** se refiere al valor generativo que el conocimiento puede alcanzar.

Como secuencia de presentación del conocimiento, el desarrollo intelectual progresa de lo enactivo (concreto) a lo simbólico, Bruner plantea que “generalmente es adecuado que la secuencia de aprendizaje replique esta progresión” (Arancibia, et al, 1997, p. 98).

2.3.2 Aprendizaje Significativo y Representacional de David Ausubel

David Ausubel, psicólogo norteamericano, propone una explicación teórica para el proceso de aprendizaje desde un punto de vista cognoscitivo, tomando en cuenta para ello un factor afectivo como la motivación.

La premisa con la que Ausubel comienza es que “existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es, pues, la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción” (Arancibia, et al, 1997, p. 102). La estructura del conocimiento está formada por sus creencias y conceptos, los que servirán de anclaje a los nuevos conocimientos o puedan ser modificados. Se destaca dentro de esta teoría que la variable más importante para el aprendizaje es lo que el estudiante conoce.

Los conceptos más importantes de esta teoría son:

- Aprendizaje Significativo: este concepto es el más importante para Ausubel y es cuando “la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento (para esta información nueva) que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende” (Arancibia, et al, 1997, p. 102).

El aprendizaje significativo es por tanto, un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Es por ello que Ausubel define la estructura cognoscitiva como “una estructura jerárquica de conceptos, producto de las experiencias del individuo” (Arancibia, et al, 1997, p. 103).

Ausubel distingue tres tipos de aprendizajes significativos: aprendizaje representacional, aprendizaje de conceptos y aprendizaje proposicional. Para objeto de este estudio solo haremos referencia a uno de ellos que es el que definiremos a continuación.

- Aprendizaje Representacional: Es un tipo de aprendizaje significativo básico, del cual dependen los demás. “En él se asignan significados a determinados símbolos... se identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y los símbolos pasan a significar para el individuo lo que significan sus referentes” (Arancibia, et al, 1997, p. 103).

Para Ausubel “la enseñanza debe seleccionar, organizar, presentar y trasladar el contenido de la materia de estudio de manera que se adecue a la etapa del desarrollo de los alumnos” (Arancibia, et al, 1997, p. 108). Es por ello que el material entregado a los estudiantes no debe ser ajeno a las experiencias que ya haya tenido.

En la etapa operacional concreta, vinculando la teoría de Ausubel con la teoría de las etapas del desarrollo de Jean Piaget, se ha de buscar en los estudiantes experiencias concretas para poder entender las proposiciones abstractas, por lo que se debe proporcionar al niño material concreto para poder desarrollarla.

2.3.3 Lev Vygotsky y la Zona de Desarrollo Próximo

Lev Vygotsky fue un psicólogo soviético, criticó la posición en la cual el aprendizaje debía equipararse con el nivel evolutivo del niño para ser efectivo. Vygotsky trabajó una relación diferente entre el aprendizaje y desarrollo, que hasta el momento de su trabajo estaba centrada en las características del desarrollo del individuo a una determinada edad para saber qué es lo que aprende.

Propone una teoría en la cual el desarrollo y el aprendizaje influyen mutuamente el uno en el otro. Esta teoría, llamada Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), postula dos niveles evolutivos. Según Arancibia, et al.(1997), los niveles evolutivos son el Nivel Evolutivo Real, es decir, que el desarrollo de las funciones mentales del niño resulta de ciclos evolutivos en donde las actividades que realiza el niño son las que es capaz de realizar por si solo y estas son los indicadores de sus capacidades mentales. El segundo nivel evolutivo según Vygotsky propone que ante un problema que el niño no sea capaz

de resolver por sí solo, sea capaz de resolverlo con la ayuda de un adulto o un compañero más capaz, denominada Nivel Evolutivo Potencial. Este nivel evolutivo está marcado por su desarrollo mental más que por su desarrollo cronológico. La diferencia entre estos dos niveles evolutivos nos entrega la Zona de Desarrollo Próximo.

Esta ZDP define las funciones que el niño aún no ha madurado, pero que se encuentran en proceso de maduración y, que en algún momento, alcanzaran su madurez. “El nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, diciendo lo que el niño es ya capaz de hacer, mientras que la zona de desarrollo próximo caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, en términos de lo que el niño está próximo a lograr, con una instrucción adecuada” (Arancibia, et al, 1997, p. 93).

2.3.4 Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget

Jean Piaget, psicólogo, epistemólogo y biólogo suizo, padre de la epistemología genética y reconocido por sus importantes estudios sobre la infancia, la inteligencia y su teoría del desarrollo cognitivo, nos da a conocer la importancia del aprendizaje mediante material concreto. Sus postulados llevan a plantear la Teoría Genética, la cual indica que “el conocimiento no se adquiere solamente por la interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto” (Arancibia, et al, 1997, p. 84).

Su principal teoría es la Teoría del Desarrollo Cognitivo, la que plantea que “los niños creaban su conocimiento cuando sus predisposiciones biológicas interactúan con su experiencia, siendo su construcción entonces, un mecanismo de interacción entre la herencia y la experiencia que produce conocimiento” (Arancibia, et al, 1997, p. 84).

2.3.5 Etapas del Desarrollo Cognitivo

Piaget plantea la existencia de cuatro etapas o modelos de estadios del desarrollo intelectual. Estas etapas son:

- Etapa Sensorio Motriz, de cero a 2 años.
- Etapa Pre operacional, de 2 a 7 años.
- Etapa Operacional Concreta, de 7 a 12 años.
- Etapa de Operaciones Formales, de 12 años en adelante.

Dentro del estudio que llevamos a cabo, solo nos enfocaremos en la etapa de operaciones concretas, ya que los estudiantes sujetos de esta investigación pertenecen a primer año básico, teniendo una edad promedio de 7 años.

- Etapa operacional concreta: Niños de entre 7 y 12 años experimentan esta etapa en la cual comprenden procesos solo si tienen el objeto en frente, esto quiere decir, manipulándolo o visualizándolo pero al momento de realizar la operación lógica mentalmente se dificulta por que vuelven la operación abstracta. En esta etapa la habilidad para generalizar el aprendizaje es limitada, ya que lo que es aprendido en un contexto no es transferido fácilmente a otro contexto.

“El objetivo principal de esta etapa es guiar la inteligencia con las leyes de la lógica y la matemática, es decir, una inteligencia operacional” (Arancibia, et al, 1997, p. 88).

- Conocimiento Lógico-Matemático: Esto los niños lo realizan a través de la experiencia obtenida mediante la manipulación de materiales concretos, luego de esto los niños consiguen el conocimiento lógico-matemático ya que realiza un abstracción reflexiva, esto quiere decir que realiza un análisis mental de la

experiencia que tuvo al manipular dicho material y así adquiere dicho conocimiento.

Comienza a desarrollarse con la exploración y el ordenamiento de los objetos del mundo que rodean al niño. El conocimiento lógico matemático relaciona al niño con la realidad física.

De ahí la importancia y la influencia que tiene el material concreto en el aprendizaje matemático de los niños ya que a través de esto le facilitamos la comprensión, análisis y reflexión de operaciones y problemáticas.

2.3.6 Factores que influyen en el aprendizaje con material concreto

Existen factores que influyen en el aprendizaje con uso de material concreto, ya que según la disposición que se tengan para enfrentarse y relacionarse con él, será la forma en que llegará a ser una real ayuda en el estudio y comprensión de la matemática, tanto por parte del estudiante como por parte del docente.

En este sentido, podemos distinguir 3 factores que determinan directamente la influencia de este material concreto en la sala de clases:

- El docente: La formación didáctica del profesor o profesora y sus concepciones sobre la matemática y su aprendizaje influyen notablemente a la hora de decidir la conveniencia de utilizar un determinado material concreto con los alumnos y alumnas. Así, el profesor o profesora que tenga como objetivo prioritario provocar en sus estudiantes experiencias matemáticas justificará la necesidad de emplear material concreto diverso. Por el contrario, el que considere la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas como un simple proceso de transmisión de conocimientos no será necesario utilizar otro recurso distinto al de

la pizarra y la tiza. El desconocimiento de la existencia de estos materiales o de cómo y dónde conseguirlos es otro factor que condiciona su empleo.

- El estudiante: El interés, la motivación o el nivel de los estudiantes son factores que también influyen en la decisión de emplear materiales concretos. Aunque con ellos y ellas se puede mejorar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, se hace indispensable la existencia de condiciones mínimas, en lo que respecta a su comportamiento, para poder garantizar el desarrollo de un trabajo efectivo. Un excesivo número de estudiantes por clase también puede ocasionar dificultades en la organización del trabajo a realizar.
- El Centro educativo: La cultura escolar del Centro y la infraestructura del mismo son dos factores que pueden llegar a plantear dificultades importantes al docente interesado en utilizar recursos y materiales concretos en el aula. Los docentes necesitan apoyo del Centro y de los demás docentes. Por tanto, las decisiones de los docentes van a estar condicionadas por la cultura escolar del Centro en el que desempeña su labor. Por otra parte, no todos los Centros Educativos disponen de aulas grandes o de un presupuesto amplio que permita la adquisición de recursos y materiales didácticos variados.

2.3.7 Guy Brousseau y la teoría de las situaciones didácticas

La pregunta que toda sociedad siempre se ha hecho es por qué la matemática es importante y cuáles son las herramientas necesarias para su estudio, mostrando un rol fundamental en la vida actual y futura, buscando explicar que es imprescindible para ello la formación tanto a nivel individual como colectivo. “La matemática constituye el campo en el que el niño puede iniciarse más tempranamente en la racionalidad, en el que

puede forjar su razón en el marco de las relaciones autónomas y sociales” (Brousseau, 2007, p. 11).

Guy Brousseau, investigador francés, es uno de los pioneros en la investigación de la matemática. Profesor de la Universidad de Burdeos, en Francia, realiza estudios sobre la enseñanza de la matemática en la etapa escolar. Su principal trabajo en la búsqueda de coherencia y pertinencia en su enseñanza se denomina “Teoría de las Situaciones Didácticas” donde se expone que habitualmente se concibe al profesor como el que organiza el saber y es el alumno quien toma lo que desea adquirir. Esta organización del saber es a través de mensajes que tienen como objetivo principal la enculturación del alumno, según Brousseau (2007), incluyendo otras disciplinas para lograr una jerarquización del impacto que estas puedan tener. Lo anterior se ve demostrado en el proceso de enseñanza aprendizaje en “la tendencia natural de los sujetos a adaptarse a su medio” (Brousseau, 2007, p. 14).

En este contexto se marcan profundamente dos procesos: uno de adaptación independiente y otro de enculturación.

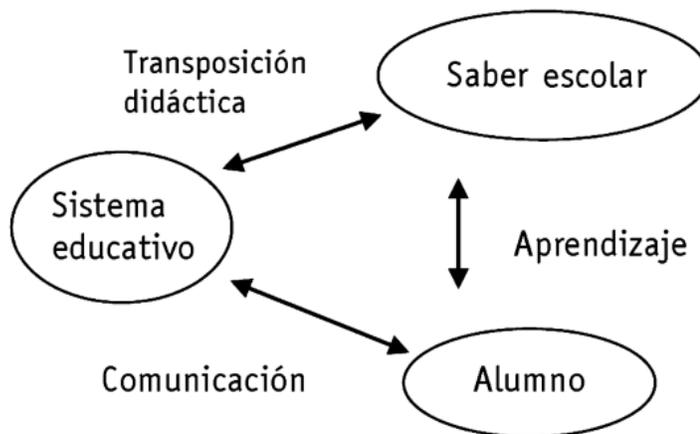
“¿En qué condiciones puede propiciarse que un sujeto – cualquiera – tenga la necesidad de un conocimiento matemático determinado para tomar ciertas decisiones? Y ¿Cómo explicar de antemano la razón por la cual lo haría? La enseñanza tradicional ya tenía una respuesta: enseñar y ejercitar” (Brousseau, 2007, p. 15).

En torno a este tipo de preguntas, Brousseau (2007) plantea que el comportamiento de los alumnos que el medio funciona como un sistema, pues es lo que se necesita modelizar, entendiendo este sistema como sistema autónomo y antagonista del sujeto.

A esta instancia, en el cual evoluciona el desarrollo de las actividades del alumno y del profesor, le llamaremos “situación” e interactúa en forma directa con el profesor y el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje. “Algunas de estas situaciones, requieren la adquisición “anterior” de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que le ofrecen al sujeto la posibilidad de construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso de génesis artificial” (Brousseau, 2007, p. 16).

El sistema educativo y el alumno se vinculan para dar paso a la transmisión del saber. Esta transmisión del saber dado se interpreta como una relación didáctica de comunicación de informaciones y está dada por el siguiente esquema:

Figura 1: Triangulación del saber



La situación didáctica será, por tanto, todo el entorno educativo incluido el profesor y el sistema educativo. El aprendizaje se logra por medio de una adaptación del sujeto que aprende por el medio creado para esta situación.

Se pueden describir diferentes tipos de situaciones didácticas, que se clasificarán de la siguiente manera:

- Situación de acción: El alumno es capaz de asimilar tácticas, justificarlas y sacar conclusiones. Es en este proceso en el cual el alumno es capaz de aprender un método de resolución de problemas. “Una estrategia nueva se somete a la experiencia y puede ser aceptada y rechazada según la apreciación que tenga el alumno sobre su eficacia” (Brousseau, 2007, p. 21). En esta situación el sujeto debe vincular la información que recibe con las decisiones que va tomando, para poder ir anticipándose a las acciones futuras.
- Situación de formulación: Definida por dos momentos frente a la acción. Una, cuando el estudiante no interviene en la situación de interacción con el saber pero

está recogiendo toda la información, y el otro, cuando se realiza la discusión en torno a la situación de acción. Esta situación lleva al estudiante a tomar un conocimiento, reconocerlo, identificarlo y reconstruirlo, involucrando a otros sujetos con los cuales debe interactuar y socializar el saber cómo forma de control del medio.

- Situación de validación: “El alumno no solo tiene que comunicar una información sino que también tiene que afirmar que lo que dice es verdadero en un sistema determinado, sostener su opinión o presentar una demostración” (Brousseau, 2007, p. 23). Esta etapa situacional conlleva procesos de corrección y convierte al emisor en un informante y el receptor en un oponente. Trabajaran juntos entre el medio y el conocimiento relativo a ese medio, tendrán la misma información y se enfrentaran en caso de que exista una duda entre ambos y pondrán a prueba sus formulaciones en acción con el medio.

Existen, además, dos momentos situacionales los cuales funcionan en forma conjunta. En el primero de ellos, Brousseau (2007) indica que el estudiante aprende mediante su adaptación al medio, que va marcando mediante nuevas respuestas a los aprendizajes, pensando en un medio con intención didáctica conduciendo a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos. A esta situación se llamara “situación didáctica”.

Por otra parte, el estudiante no habrá internalizado completamente el nuevo conocimiento si no es capaz de ponerlo en práctica en situaciones cotidianas, fuera de todo contexto y ausente de intencionalidad o de indicaciones. A esta situación se llamara “situación adidáctica”

Para la enseñanza de las matemáticas, el docente deberá basarse en un pequeño número de nociones llamadas fundamentales. Según Brousseau (2007), estas nociones no son necesariamente las respuestas más eficaces ni las situaciones más ideales, sin embargo, su valor se da en cuanto a que el estudiante pueda ocuparlas y recurrir a ellas en momentos determinados y permite conjugar todos los aprendizajes.

El alumno deberá sentirse confiado de sus métodos por medio de su experiencia y ser capaz de identificar cuáles son los posibles errores verificando, de ser necesario, en las

posibles discusiones con sus compañeros, cuales argumentos son más sólidos y cuáles son las soluciones más eficaces, dependiendo de las situaciones fundamentales sobre las cuales están trabajando.

Otro punto importante hace referencia con la adaptación a las cuales se deben someter los alumnos y las instituciones, en la cual una misma noción matemática (situación fundamental) creará concepciones diferentes. Que el estudiante pase de una concepción a otra, exige de parte del alumno, una reorganización o nueva acomodación de sus saberes por su estructura lógica, de manera que sea capaz de decidir y determinar cuál es el más eficaz de ser usado en cada situación particular. Los obstáculos que pueda encontrar en esta parte están relacionados no con una noción fundamental que no pueda ser resuelta o que abarque un ámbito no visto, sino, involucra un ámbito más general y en contraposición con lo asimilado como conocimiento propiamente tal hasta el momento y del que el alumno debe sacar sus conclusiones. Así, la adaptación y los obstáculos son vistos como una manera de aprendizaje, puesto que dan la oportunidad al estudiante de realizar reorganizaciones lógicas, discutir diferentes puntos de vista y sacar sus propias conclusiones con respecto al proceder de la nueva situación fundamental a la que se presenta.

Así, hablaremos de “situación didáctica” como “el entorno del alumno, que incluye todo lo que coopera específicamente en la componente matemática de su formación” (Brousseau, 2007, p. 49), y se utilizará con la clara intención de modificar el conocimiento del estudiante, para que los conocimientos que entrega puedan servir en otras circunstancias, no solo en situaciones didácticas, creando medios para que el alumno pueda actuar de forma autónoma enfrentado a situaciones adidácticas.

Este medio tiene como estructura la comunicación didáctica, donde el estudiante toma conciencia de su propio conocimiento y lo convierte en un sistema de saberes; el reconocimiento y organización de estos saberes, que son necesarios para la para el control que pueda poseer el alumno de sus conocimientos; comprensión y gestión del conocimiento, donde el alumno debe reconocer los diferentes repertorios que posee y

como utilizarlos basado en sus características; las acciones del profesor, quien actúa como regulador del medio y que intenciona mediante la organización del saber.

Según Brousseau (2007) existen dos tipos de medios con los cuales los alumnos interactúan. El primero de ellos es el medio material, el cual es intencionado y sobre el cual el alumno generara su interacción y el segundo, un medio objetivo, donde es el estudiante quien actúa como sujeto de acción, donde aprende de sus errores y anticipa los efectos que estos puedan tener en determinadas situaciones, gestionando sus propias situaciones de aprendizaje con ayuda del profesor, quien se ubica en esta situación como “profesor que enseña”, reflexionando sobre las situaciones didácticas, convirtiéndolas en medios didácticos para preparar sus clases.

Dentro de esta situación didáctica, el profesor como emisor debe preocuparse de que el canal de comunicación con el estudiante sea adecuado y deberá procurar, bajo su responsabilidad, la buena recepción del mensaje por parte del alumno, que en este caso será el receptor, pero no así la interpretación que este le dé.

Dentro de este contrato de información, el profesor debe mostrar el uso y empleo de los conocimientos que desea intencionar e indicar el campo de las utilidades que este nuevo saber desempeña. Como emisor de matemáticas (Brousseau, 2007), organiza la teoría que está comunicando, pero manteniendo una parte sin descubrir ante el alumno para convertirlos en situaciones, preguntas o problemas. Así, estos saberes se convertirán en conocimientos que podrán ser utilizados en situaciones determinadas, convertidos en saberes bien identificados.

2.3.8 Yves Chevallard y la transposición didáctica

Ha sido objeto de estudio desde hace más de 40 años el cómo el saber de los entendidos en cada una de las materias podría hacerse cercano a los estudiantes y a los demás investigadores y como debía ser la transformación de este saber.

Investigadores de lo didáctico, como Yves Chevallard, profesor e investigador francés del área de matemática y didáctica, han buscado la respuesta a la interrogante

“¿Qué distancia al sistema didáctico del saber de los estudiosos de matemática o saber sabio?”. Es aquí donde las investigaciones nos llevan a la relación entre el enseñante y el enseñado.

Esta relación se da en un sistema ternario que está constituido por un docente, los estudiantes y el saber matemático que se quiere enseñar. Este sistema será llamado “sistema didáctico”.

En base a este sistema didáctico es que se interesa la investigación por descubrir cuál es la distancia que separa este saber matemático, este saber didáctico, del saber que posee cada uno de los docentes y como lo debe llevar a su sala de clases y poder entregárselo de buena manera, sin perder el canal de comunicación con sus alumnos.

“Su funcionamiento – sin hablar todavía de un *buen* funcionamiento – supone que la “materia” (enseñante, alumno, saber) que vendrá a ocupar cada uno de los lugares, satisfaga ciertos *requisitos didácticos* específicos. Para que la enseñanza de un determinado elemento de saber sea meramente *posible*, ese elemento deberá haber sufrido ciertas deformaciones, que lo harán apto para ser enseñado” (Chevallard, 2005, p.16).

Se debe hacer una distinción entre el “saber tal como es enseñado” con respecto del “saber inicialmente designado como el que debe ser enseñado”, ya que no son conceptos que sean completamente iguales. Chevallard (2005) habla de las deformaciones que debe sufrir este “saber” en esta transposición desde lo que los docentes planifican como enseñanza y lo que se enseña. En este punto se debe tener cuidado de que los saberes a enseñar sean aptos para la enseñanza, ya que para los académicos debe ser un conocimiento que sea lo suficientemente cercano al saber sabio y para los apoderados, suficientemente alejado de lo banal.

Este sistema didáctico, del que habla Chevallard (2005), es un sistema abierto, ya que la conciencia didáctica de la que proviene es un sistema cerrado. Este sistema didáctico en si tiene una relativa autonomía, ya que debe ser compatible con su entorno, y se legitima como saber enseñado como algo que no tiene tiempo ni lugar.

El profesor juega un papel preponderante en la transposición del saber sabio al saber enseñado. Trabajar en la lección que va a enseñar es trabajar en la transposición didáctica. En este punto, el docente debe transponer desde su propio texto de saber (su conocimiento) lo que quiere que sus alumnos puedan aprender, y debe elegir dejar fuera de este ejercicio, al preparar su clase, todo aquello que él o sus alumnos no sabrán manejar. Creará su “metatexto” (Chevallard, 2005) o notas del profesor, lo que le permiten sostener la ficción del funcionamiento didáctico, sostenido en su manejo del juego por su texto del saber.

Cada vez que el saber enseñado se va desgastando naturalmente y se va convirtiendo en un saber viejo en relación con la sociedad, se necesita un nuevo aporte que acorte la distancia con el saber sabio. Esto pasa cuando el alumno se acerca demasiado al saber del profesor, por lo que la relación didáctica debe renovarse.

Para lograr una buena transposición didáctica se deben tomar en cuenta ciertos parámetros que deben estar presentes en ella (Chevallard, 2005): la designación de saberes como contenidos de saberes a enseñar; las creaciones didácticas como necesidades de la enseñanza; la transformación adaptativa de los objetivos de enseñanza (transposición didáctica en si misma); la transformación del contenido de saber desde objeto de saber, pasando a ser objetivo a enseñar y luego objeto de enseñanza; y la noción de distancia desde el saber sabio (del docente), el concepto matemático (objeto de saber matemático). El objeto a enseñar y su tratamiento didáctico como objeto a enseñar.

2.3.9 María del Carmen Chamorro y la enseñanza de la matemática

El cómo enseñar matemática ha sido objeto de numerosos estudios. Una de las investigadoras que ha realizado estudios en este campo ha sido María del Carmen Chamorro, profesora e investigadora española, experta en didáctica de la matemática.

Se toma al establecimiento educacional, según Chamorro (2005), como una entidad compleja, en la cual intervienen una variedad de elementos donde interactúa la propia

institución escolar, el maestro y otros elementos que escapan de control. Es dentro de este contexto que el docente no debe enfrentarse a la enseñanza sin las herramientas que genera la propia institución y sus propias experiencias.

“La mayoría de los conceptos que se enseñan en la escuela elemental, en particular los de la Escuela Infantil, son conocidos y dominados por cualquier ciudadano con una cultura media, de ahí la falsa idea de que toda persona, sin una formación específica, siempre que domine los conocimientos matemáticos correspondientes puede enseñar Matemáticas en la Escuela Infantil” (Chamorro, 2005, p. 40).

Es el profesor también quien debe tener en cuenta que existen ciertos hechos que debe conocer y tener en cuenta, como lo es el interpretar, reconocer y valorar a su curso. En este sentido, el proceso de enseñanza aprendizaje, Chamorro (2005) cuenta con actores que lo hacen posible en su relación didáctica:

- El alumno: quien debe aprender lo que previamente se ha establecido como proyecto a desarrollar.
- El saber: transmitido como objetivo de aprendizaje
- El profesor: encargado de llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje.

De la interacción de estos actores se crean las situaciones didácticas. “La didáctica de las matemáticas va a modelizar y estudiar las interacciones en los tres subsistemas: profesor-alumno, alumno-saber, profesor-saber” (Chamorro, 2005, p. 42).

En cada uno de los subsistemas se busca que el alumno construya su conocimiento matemático en base a lo que el determine como la solución óptima al problema que va a resolver. Según Chamorro (2005), cada vez que el alumno cambia de estrategia, cambia de conocimientos y aparecen los conocimientos específicos como resultado de este cambio. Esto debe ir aparejado con la modificación de la relación del conocimiento que hace el estudiante y que el docente gestiona por parte de las variables didácticas de la situación de aprendizaje.

Es importante decir que al no existir una intencionalidad didáctica en la enseñanza, cualquier contenido que se quiera que el alumno aprenda será insuficiente en su

inducción de conocimiento. Es por esto que el docente debe elegir, reflexionar y modificar, en caso de que sea pertinente, la situación didáctica a la que someterá al estudiante, para que este pueda aplicar este conocimiento, su reflexión y elección en las situaciones adidácticas.

“No toda situación didáctica es evidentemente a-didáctica. Las siguientes condiciones son indispensables para que la situación sea a-didáctica:

- El alumno debe poder entrever una respuesta al problema planteado.
- La estrategia de base debe mostrarse rápidamente como insuficiente.
- Debe existir un medio de validación de las estrategias.
- Debe existir incertidumbre por parte de alumno en las decisiones.
- El medio debe permitir retroacciones.
- La situación debe ser repetible.
- El conocimiento buscado debe aparecer como el necesario para pasar de la estrategia de base a la estrategia óptima” (Chamorro, 2005, p. 45).

Para que exista entonces una situación adidáctica, debe haber una construcción cognitiva intencional. “Se requiere pues que el alumno acepte el problema como su problema, que entre dentro de sus proyectos, y para ello no basta con comunicárselo” (Chamorro, 2005, p. 46). Cuando el alumno acepta el problema y se hace partícipe del juego se llama “devolución”, donde el saber se hace contextualizado, personalizado y temporalizado, y permite al alumno construir el sentido de la enseñanza (Chamorro, 2005).

2.4 MARCO CONTEXTUAL

El estudio es llevado a cabo en el Colegio Polivalente Príncipe de Gales, emplazado en la comuna de Estación Central, Región Metropolitana de Santiago, privilegiado por su ubicación, a dos cuadras de la Autopista central y cuatro cuadras de la Av. Libertador Bernardo O'Higgins, por lo que tiene una excelente conectividad a locomoción colectiva y metro de Santiago.

Inmerso en un sector catalogado con un nivel socioeconómico de vida medio bajo, rodeado de edificaciones de adobe, cines y múltiples edificios, que albergan a la mayor parte de la comunidad extranjera.

2.4.1 Identificación del colegio

Colegio: Polivalente "Príncipe de Gales"

Ubicación: San Gumercindo 254

Comuna: Estación Central

Rbd.: 10058-7

Dependencia: Particular Subvencionado

Sostenedor: Sociedad Educacional Arab & Pérez Limitada

Fono: 27795065

Página web: www.principedegales.cl

Contacto: admin@principedegales.cl

Establecimiento con convenio de subvención escolar preferencial: Si

Modalidad: Enseñanza Pre- Básica (NT1 y NT2) Enseñanza Básica (1° a 8° básico)
Enseñanza Media HC (I° y II°) Técnico Profesional (III° y IV°)

Jornada: Mañana 2° Nivel Transición Tarde 1° Nivel Transición Jornada Escolar Completa Diurna de 1° Básico a IV ° Medio. Educación Técnico Profesional: Educación Técnico Profesional En Administración.

Oportunidades educativas:

- Idiomas Educación Preescolar y Básica: Inglés
- Idiomas Educación Media: Inglés
- Incorporación de tecnología educativa: Intermedio

Infraestructura educativa:

- Biblioteca
- Laboratorio de ciencias
- Sala de usos múltiples
- Sala de computación con internet
- Sala audiovisual
- Cancha de deporte
- Gimnasio
- Comedores

Deportes:

- Fútbol
- Baby fútbol
- Vóleibol
- Basquetbol

Características de formación del establecimiento: Religión-Laica

Énfasis del proyecto educativo:

- Desarrollo integral
- Excelencia académica
- Formación Técnico Profesional

Programa de formación en:

- Programa de orientación
- Convivencia escolar

- Prevención de drogas y alcohol
- Educación de la sexualidad
- Cuidado del Medio Ambiente
- Promoción de la vida sana
- Apoyo al aprendizaje: Reforzamiento en materias específicas

Necesidades educativas especiales (NEE) que incorpora: Visual- Auditiva-Trastorno por Déficit Atencional.

2.4.2 Historia

En 1980 se dio inicio a una construcción de madera levantada gracias al esfuerzo y tesón de la Sra. Sara Arab y su esposo, Sr. Luis Pérez Cornejo, fundadores. Esta primera obra fue un jardín infantil llamado Las Estrellitas. Pasados los años los propios educandos de mayor edad (hasta 8° año) levantaron un concurso para cambiarle el nombre a la escolita porque les daba vergüenza su sentido infantil. Fue así como nació el nombre Príncipe de Gales. No fue hasta 1997 cuando se inició un proceso de modernización de las construcciones del colegio, pasando de las salitas de madera a los pabellones completos de construcción sólida. Estas obras precedieron a la tecnología, la que llegó para quedarse. Luego vinieron los segundos y tercer piso. Su mayor desafío surge en el año 2003, cuando se deben generar las condiciones profesionales y de infraestructura para acoger a un nuevo nivel educacional en creación: enseñanza media completa en modalidad técnico profesional, agregándose al nombre el apelativo de Colegio Polivalente. Lo importante es que la vieja escolita nunca quedó en el pasado, porque sin perjuicio de los cambios físicos jamás cambió su espíritu, el amor por los niños y el respeto por la docencia.

2.4.3 Principios y valores de nuestro proyecto educativo.

Nuestro Colegio tiene presentes los valores y principios educativos que se dan en la convivencia diaria y en el plan curricular, tales como: el respeto, la responsabilidad, la tolerancia y la honestidad, expresando así, identidad en un ambiente educativo donde cotidianamente actúan los valores desde una visión más humana de la vida.

Consideramos que la responsabilidad es un valor primordial para asumir el rol que cada individuo debe cumplir frente a la sociedad en cada una de las actividades que quisiera desarrollar. Creemos en el respeto y la tolerancia hacia las personas, en las normas éticas y morales establecidas, como pilar de una sana convivencia de los individuos. Pensamos que el alumno y alumna, al ser portador de valores trascendentales como la honestidad, podrá integrarse al mundo en las mejores condiciones posibles y afrontar con seguridad el desafío de la vida. De esta forma conseguiremos dar vida a nuestro proyecto, enalteciendo nuestras metas, sugiriendo los cambios si fuera necesario según nuestras autoevaluaciones para lograr perfeccionar nuestro trabajo diario tanto como el proceso de aprendizaje de nuestros alumnos.

Visión.

El colegio otorgará a sus alumnas y alumnos las instancias necesarias que favorezcan la adquisición de conocimientos significativos, el desarrollo de habilidades y destrezas que les permitan alcanzar las competencias necesarias para desarrollarse como personas sociales e ingresar a la vida laboral exitosamente.

Misión.

Construir junto a las familias, las condiciones que permitan a cada estudiante, desarrollar plenamente sus capacidades y talentos intelectuales, espirituales y físicos, respetando siempre su individualidad y alentándolo a vivir conforme principios y valores claros en busca de la excelencia y la trascendencia, procurando guiarles en busca de la felicidad personal y de su aporte al bienestar común.

2.4.4 Orientación curricular del proyecto educativo.

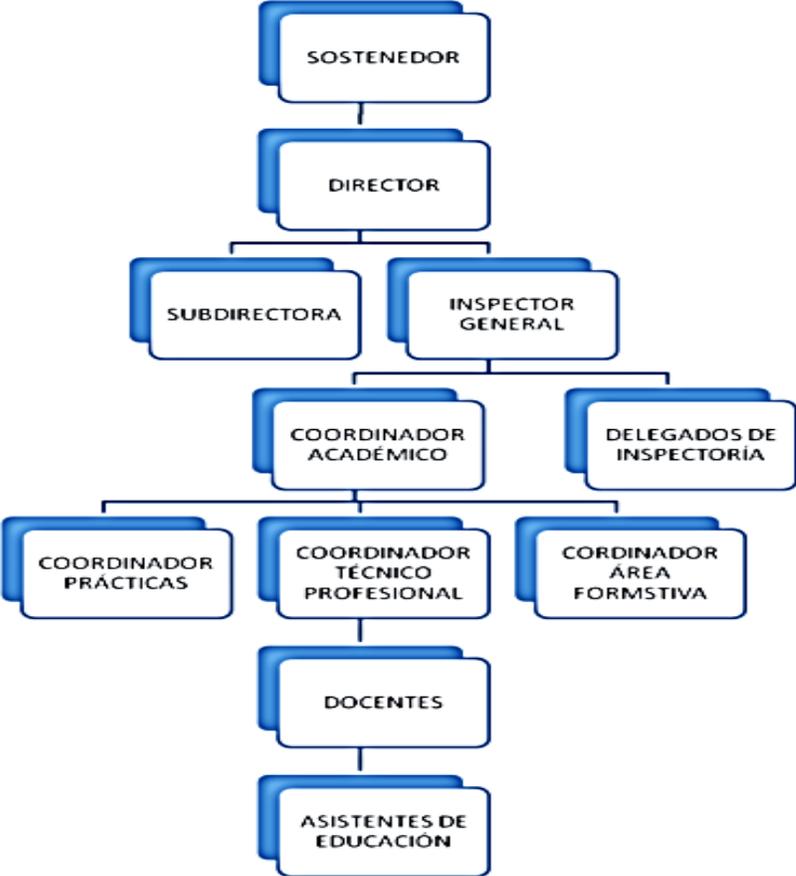
Educación es un proceso en el que el sujeto debe ser el protagonista de su propio progreso. La educación, por tanto, es entendida como la acción por la cual se facilitan los medios para que la persona, desarrollando sus capacidades, aspire a la excelencia y logre su perfeccionamiento integral. Este currículum, que el Colegio acoge y hace suyo, implica constante preocupación por el avance valórico de los alumnos, así como una continua preocupación por la labor educacional referida al aspecto instruccional y formativo, considerando además los estilos propios de la personalidad de cada alumno, aquellos que provienen de su entorno, los cuales son ponderados y estimados muy importantes. El currículum está destinado a todos los niveles que atiende el establecimiento, a saber:

1. Pre básica: Primer y Segundo Nivel de Transición
2. Enseñanza General Básica
3. Enseñanza Media Humanístico-científica (I-II medio)
4. Enseñanza Técnico – Profesional (III – IV medio)

Entendemos como concepto de currículum, un subsistema abierto, que tiende a producir el aprendizaje en un clima que considera las características del desarrollo evolutivo de los alumnos y, por ende, las interacciones profesor-alumno propenden a darse de tal modo, que se asegure el logro de aprendizajes significativos por parte de éstos.

Organigrama

Figura 2: Organigrama



2.4.5 Perfiles

Profesor

Nuestros profesores son personas que cultivan los siguientes atributos en su personalidad:

1. Profesional, especialista en las materias que enseñan.
2. Proactivos, capaces de tomar decisiones sin ser disuadido por presiones o prejuicios sociales.
3. Con una mentalidad abierta al mundo y positivamente crítico hacia la sociedad y a la vida lo que le hace estar en constante búsqueda de una Educación Integral.
4. Resiliente, con desarrollada capacidad de adaptarse a los cambios.
5. Con gran vocación, lo que le permite ser fiel a sus compromisos y responsabilidades con sus alumnos (as).
6. Permeables a dejarse complementar con la firme convicción de lograr aprendizajes significativos en sus alumnos.

Perfil del alumno.

Son atributos deseables en la personalidad de nuestros alumnos los siguientes:

1. Respeto por el ser humano, por la familia, el medio ambiente y el país.
2. Honesto y plenamente confiable, con una escala de valores que le inspiren decisiones y acciones.
3. Respeto, pero no miedo, a la autoridad; capaz de tomar decisiones sin ser disuadido por presiones o prejuicios sociales.
4. Mentalidad abierta al mundo y positivamente crítico hacia la sociedad y la vida.
5. Incansable en la búsqueda de soluciones y con la costumbre de trabajar a plena capacidad.
6. Capaz de comprender los cambios del mundo y adaptarse.
7. Decidido a conseguir su mayor desarrollo espiritual y alcanzar la felicidad.

8. Consciente de la importancia de sus acciones en grupos y frente a la sociedad; fiel a sus compromisos y responsabilidades.
9. Con variedad de intereses, autónomo y polivalente.
10. Con gran sentido del humor, aunque sin ofender a las personas; ser capaz de contribuir al gozo del contacto humano

Perfil de la familia.

Concebimos a la Familia como un pilar fundamental y que no puede estar ajena a la Misión del Colegio, por lo tanto, es muy importante que asuma responsablemente el rol que le corresponde en la educación de sus hijos, especialmente en su labor formativa.

La Familia debe comprometerse a participar activamente en todo aquello que le corresponde como agente inspirador de los valores propios que poseen los estudiantes para así, alcanzar todos aquellos beneficios que se dan por añadidura.

Esperamos que la Familia sea:

- Interesada en la evolución de sus hijos.
- Responsable ante los desafíos de sus hijos.
- Comprometida con los requerimientos del Colegio.
- Participativa con la comunidad en actividades de todo orden.
- Colaboradora permanente en las tareas educativas del Colegio.
- Leal con el Colegio, aportando positivamente al logro de los objetivos trazados.
- Respetuosa de las Orientaciones y Reglamentos del Colegio ante sus hijos.
- Enaltecedora de la labor docente.
- Modelo en la formación integral de sus hijos

2.4.6 Análisis SIMCE

Para ir contextualizando y en base a la investigación se indagó respecto de sus resultados SIMCE de los últimos 5 años en el área de la matemática y conocer la progresión del establecimiento.

Matemática Puntajes promedio 2012-2016

Estos resultados permiten observar la trayectoria de los puntajes en las últimas evaluaciones para determinar si hay una tendencia al alza, a la baja o se mantienen los resultados de aprendizaje Simce.

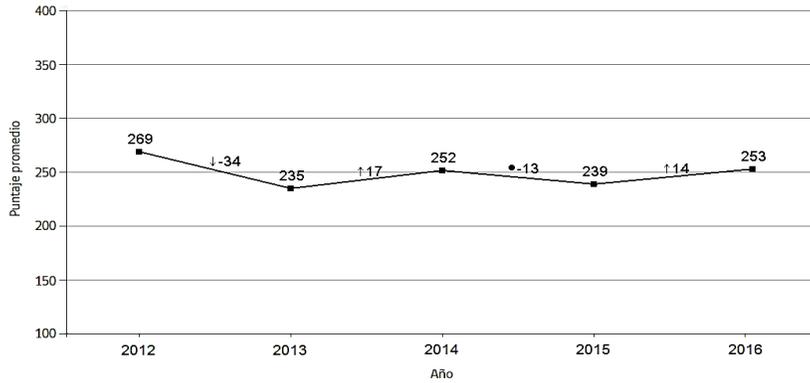
4° Básico

Tabla 1: Puntaje promedio resultados SIMCE 4°básico

Matemática	
Puntaje promedio	253
El promedio 2016 del establecimiento comparado con el obtenido en la evaluación anterior es	más alto (14 puntos)
El promedio 2016 del establecimiento comparado con el promedio nacional 2016 de establecimientos de similar GSE es	más bajo (-11 puntos)

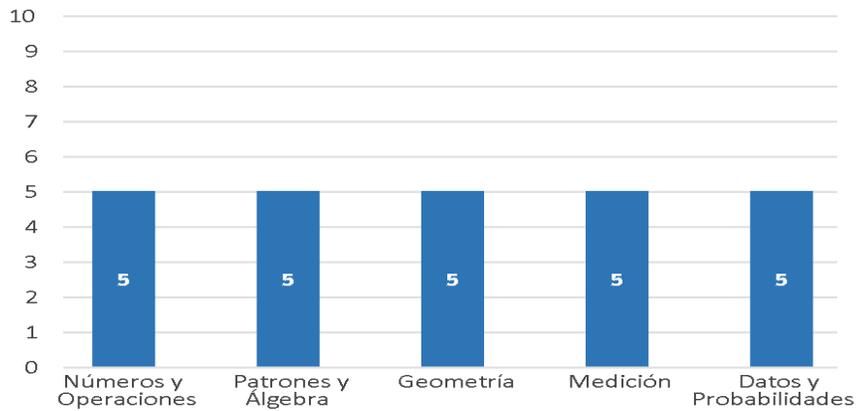
Puntaje promedio

Gráfico 1: Puntaje promedio SIMCE 4° básico



Resultados según ejes de contenido

Gráfico 2: Resultados contenido por eje temáticos 4° básico



Revisando resultados y progresión de estos en el Simce de 4° básico, se nota claramente que se han mantenido relativamente en su puntaje con un alza de manera interna de 14 puntos, pero a nivel nacional registra un desnivel de 11 puntos lo que es bastante. A nivel de ejes de contenido el gráfico muestra que todos se encuentran dentro de un mismo rango lo que da una estabilidad dentro de la asignatura.

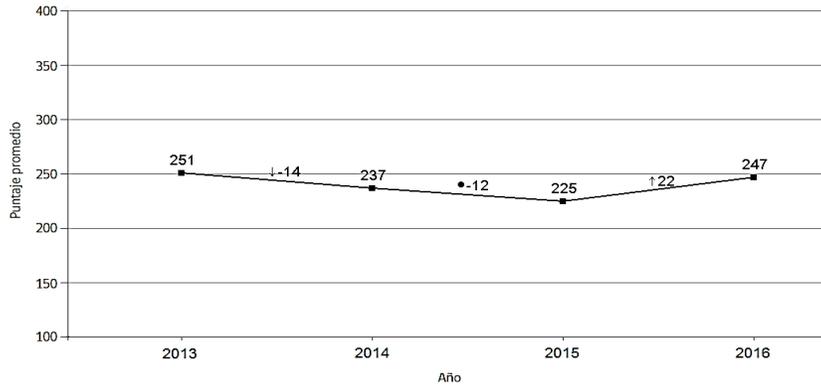
6° Básico

Tabla 2: Puntaje promedio resultados SIMCE 6° básico

Matemática	
Puntaje promedio	247
El promedio 2016 del establecimiento comparado con el obtenido en la evaluación anterior es	más alto (22 puntos)
El promedio 2016 del establecimiento comparado con el promedio nacional 2016 de establecimientos de similar GSE es	similar (-6 puntos)

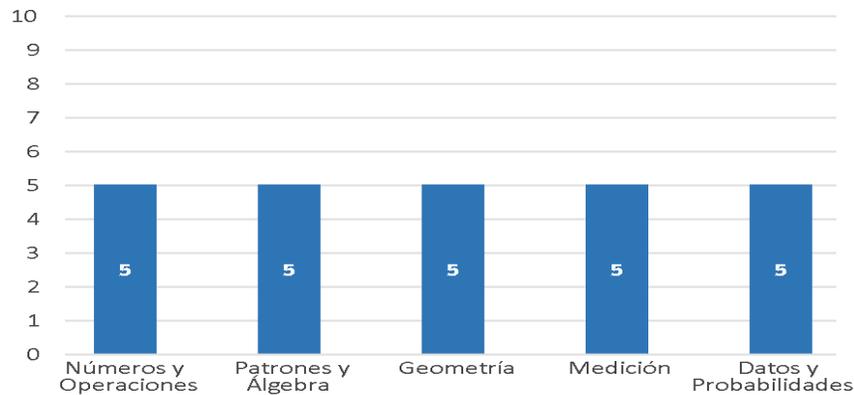
Puntaje promedio

Gráfico 3: Puntaje promedio SIMCE 6° básico



Resultados según ejes de contenido

Gráfico 4: Resultados contenido por eje temático 6° básico



Los resultados del Simce 6° básico en su progresión desde el año 2012 al 2016, muestra un alza considerable de 22 puntos a nivel interno, y en comparación con otros establecimientos su progresión fue similar al del año anterior manteniendo 6 puntos menos al general. En relación con los ejes de contenido el gráfico muestra que todos se encuentran dentro de un mismo rango lo que da una estabilidad dentro de la asignatura.

2.4.7 Contexto del Curso

Investigación realizada en dos curso de primer año básico, dividiendo en un grupo experimental que consta de 45 estudiantes, y otro grupo control de primer año básico también con una cantidad de 44 de estudiantes.

En general cursos que permiten trabajar de manera adecuada en clases, con normas y reglas de convivencia establecidas, buena participación de actividades, cognitivamente su desarrollo está a disposición del aprendizaje, pero con pensamientos aún concretos, que dificultan un porcentaje del aprendizaje de las matemáticas, pues son muy abstractas.

No poseen niños con necesidades educativas especiales en aula, por lo menos documentados medicamente no existen dentro de estos cursos. Registran buena asistencia a clases, buen indicio para generar actividades junto a ellos.

Directamente en la asignatura de matemática, el establecimiento no cuenta con una metodología específica de aprendizaje, solo se utiliza el Plan de Apoyo Compartido (PAC), que imparte el Ministerio de Educación, este apoyo incorpora metodologías de aprendizaje exitosas tanto en Chile como en otros países, centrada en el fortalecimiento de capacidades en las escuelas en cinco focos esenciales: Implementación efectiva del currículum, fomento de un clima y cultura escolar favorable para el aprendizaje, optimización el uso del tiempo del de aprendizaje académico, monitoreo del logro de los estudiantes y desarrollo profesional docente. Entregan como Ministerio herramientas pedagógicas, metodologías de enseñanza y asesoría técnica sistemática (MINEDUC).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO.

3.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN.

Según el filósofo Karl Popper el paradigma de la investigación será de carácter hipotético deductivo, a través de este, es posible elaborar una hipótesis fundamental a raíz de alguna inquietud surgida, en este caso nace a través de las prácticas pedagógicas desarrolladas a lo largo de la carrera.

El modelo hipotético deductivo intenta solucionar problemas a través de la experimentación, buscando superar pruebas empíricas mediante una situación experimental, que de ser falseadas deberán ser reemplazadas por otras.

“Siempre que se introduzca una nueva hipótesis ha de considerarse que se ha hecho un intento de construir un nuevo sistema, que debería ser juzgado siempre sobre la base de si su adopción significaría un nuevo progreso en nuestro conocimiento del mundo" (Popper, 1980, p. 79).

Como hipótesis inicial esta “El uso de material concreto como recurso didáctico influye en la adquisición y desarrollo de las competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje”. Para poder validar estas conjeturas se diseña un instrumento de carácter cuantitativo, este será una prueba, la cual contendrá ejercicios matemáticos de adición, sustracción y resolución de problemas, esta misma es evaluada con una calificación de uno a siete, esta herramienta permitirá establecer resultados sobre la misma.

Mediante la aplicación del instrumento se obtendrán las consecuencias observacionales, por consiguiente se adquirirán las observaciones pertinentes las cuales serán mencionadas y desarrolladas en el análisis de datos estadísticos, para verificar si efectivamente la hipótesis planteada es válida o rechazada.

Para concluir con el paradigma hipotético deductivo este nos permitirá obtener información relevante de la hipótesis planteada al inicio de este apartado, una de ellas es que las conjeturas siempre serán de carácter hipotético deductivo, pudiendo ser refutadas o tener una validez provisoria.

3.2 DISEÑO O ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.

El diseño o enfoque de investigación se ha seleccionado debido a las características y naturaleza del presente estudio, problema de investigación y todas las implicancias que se han formulado en la presente. Por lo tanto, se ha optado por un enfoque de investigación de carácter cuantitativo, debido a que se recogen y analizan datos , los cuales son cuantificables de manera estadística para finalmente determinar las relaciones existentes entre las variables que conforman el estudio y como, los efectos causales de la variable independiente actúan sobre la dependiente, a su vez, de este enfoque de investigación se desprende el diseño cuasi experimental, utilizado para el presente estudio, donde una de estas variables, la independiente es la que se manipula, con la finalidad de observar el efecto sobre la variable dependiente. Para este cuasi experimento se utilizan dos grupos, los cuales han sido conformados con anterioridad, ya que ambos cursos son de primer año básico, siendo estos designados como, experimental y de control. El grupo experimental es en el que se realiza la manipulación de la variable independiente, mientras que el grupo de control no recibe el mismo tratamiento.

En este enfoque se utilizan instrumentos de evaluación con pre y post aplicación para ambos grupos, experimental y de control. La pre evaluación se realiza a los dos grupos, luego del tratamiento y manipulación de la variable, la que solo se realiza al grupo experimental, se vuelve a evaluar con la post prueba para obtener resultados tanto del grupo experimental como del grupo control.

A través de este diseño, cuasi experimental con pre y post prueba de aplicación a los grupos de control y experimental, es posible demostrar y explicar la relación existente entre las variables, definidas como, el uso de material concreto, y como esta, a través de la manipulación produce efectos causales en la variable dependiente, que en este estudio está definida como el resultado de esta intervención medida en calificaciones (Sampieri Hernández, Fernández Collao & Baptista Lucio, 2014).

3.3 TIPO DE ESTUDIO.

El tipo de estudio seleccionado para la presente investigación es de alcance explicativo, puesto que no busca solo describir, correlacionar o explorar las relaciones, causas, efectos, conceptos, entre otros. Si no más bien, busca responder a las causas y efectos de los sucesos y acontecimientos que tienen lugar en el presente estudio, explicando y dando a conocer los efectos de la exposición al uso de material concreto en los estudiantes, en la asignatura de matemática, siendo esta la variable independiente del estudio y como la manipulación de estos influye en los resultados obtenidos por los estudiantes, conceptualizada como variable dependiente, demostrando a través de este alcance como se relacionan las variables entre sí. Siendo estas determinantes e influyentes en el aprendizaje de los estudiantes de primer año básico en la asignatura de matemática.

De esta forma y bajo el tipo de investigación seleccionado, se proporciona un sentido de entendimiento claro, preciso y explicativo al evento o fenómeno que hace referencia la indagación del estudio (Sampieri Hernández, Fernández Collao & Baptista Lucio, 2014).

3.4 POBLACIÓN A INVESTIGAR.

Para los efectos de la presente investigación se ha delimitado la población a investigar en este estudio, bajo los parámetros y niveles dados por el Ministerio de Educación, y el uso de material concreto en los niveles de educación seleccionados. La población a investigar está constituida por 315 estudiantes de primer ciclo básico correspondientes a los niveles de 1° a 4° año básico, según la clasificación de ciclos dadas por el Ministerio de Educación. Esta población pertenece al Colegio Polivalente Príncipe de Gales, ubicado en la comuna de Estación Central, correspondiente a la Región Metropolitana de Santiago, Chile (“Ministerio de Educación”, 2017) (“Príncipe de Gales”, 2017).

3.5 CARACTERIZACIÓN Y TIPO DE MUESTRA.

Para la recolección de información, datos y resultados es preciso delimitar la muestra y tipo de esta. Bajo esta mirada, por las características del estudio, y las implicancias de este, se ha determinado lo siguiente.

Para la muestra se han seleccionado a los estudiantes de primer año básico A y B, quienes han sido seleccionados debido a la naturaleza de la investigación y a la factibilidad de realizar el estudio en los cursos ya nombrados, cuyas edades fluctúan entre los 6 y 7 años de edad, correspondientes al nivel que cursan, los grupos cuentan con 44 y 45 estudiantes respectivamente, quienes a su vez corresponden a los grupos de control y experimental para ser partícipes de esta investigación.

Al caracterizar la muestra seleccionada, podemos definir que esta es de carácter no probabilístico, también llamada dirigida, debido a que, no se ha realizado una elección

aleatoria de los sujetos que componen la muestra, sino más bien han sido utilizados en función a su accesibilidad, a su vez, para los diseños cuasi experimentales en el ámbito educativo, la selección de la muestra está dada por las características y naturaleza del estudio. Por ser una muestra de carácter no probabilístico, la generalización de este estudio en la población es limitada, pero hace posible demostrar y explicar un rasgo determinado de una población. Por lo tanto para el presente estudio y bajo las características de este, descritas con anterioridad, su utilización y tipo de muestra es factible y utilizable para el presente trabajo (Sampieri Hernández, Fernández Collao & Baptista Lucio, 2014).

3.6 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En este apartado se darán a conocer las variables tanto dependiente como independiente que se encuentran presentes en la investigación. Luego de la identificación de ambas, se operacionalizarán estas, con la finalidad de dar la claridad necesaria con las que se medirán, observarán y conceptualizarán las variables que intervienen en el estudio.

Variable independiente: Material concreto (uso).

Variable dependiente: Calificaciones obtenidas (notas).

En primera instancia definiremos conceptualmente cada una de las variables participantes del estudio:

Material concreto (variable independiente-manipulada)

Elementos físicos que aportan mensajes educativos para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer de experiencias sensoriales, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje (Tanca, 2000, Nuevo Enfoque Pedagógico. Un Enfoque Constructivista. Arequipa, Perú: EDIMAG.).

Calificación (variable dependiente-resultados)

Criterio cuantitativo y de ordenamiento jerárquico de los resultados obtenidos, medido y calculado en cuanto a la acreditación de adquisición de un contenido, habilidad, competencia u otra conducta, presuntamente objetivo y convencionalizado institucionalmente. En Chile calificamos a nuestros estudiantes con una escala de notas de 1.0 a 7.0.¹

A continuación se operacionalizarán cada una de estas variables, para describir los procedimientos y actividades a realizar para ambas dentro de la investigación y posterior interpretación de estas.

Material concreto: aplicabilidad en el aula, relacionado al contenido a evaluar, definido en sesiones consecutivas, solo aplicadas al grupo experimental del estudio (manipulación de la variable independiente).

Calificación: prueba de conocimientos de adición, sustracción y resolución de problemas cuantificable en los resultados obtenidos (notas) por los estudiantes que rendirán la prueba, grupo experimental, como grupo control.

¹ Educarchile, recuperado de <http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=181732>, 02 de noviembre de 2017

Tabla 3: Conceptualización y operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Material concreto (uso)	Elementos físicos que aportan mensajes educativos para desarrollar estrategias cognitivas, enriquecer de experiencias sensoriales, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Sesiones con uso de material concreto, relacionada al contenido a evaluar. (anexo 2)
Calificación (nota)	Criterio cuantitativo y de ordenamiento jerárquico de los resultados obtenidos, medido y calculado en cuanto a la acreditación de adquisición de un contenido, habilidad, competencia u otra conducta, presuntamente objetivo y convencionalizado institucionalmente. En Chile calificamos a nuestros estudiantes con una escala de notas de 1.0 a 7.0.	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba conocimientos adición y sustracción. Puntaje ideal 26, segmentada en 3 ítems, preguntas procedimentales cerradas. Obtenido mediante escala estandarizada a nivel nacional por el Ministerio de Educación 1.0 a 7.0 con una exigencia del 60% (anexo 3).

3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.

3.7.1 Descripción prueba de conocimientos

De acuerdo al diseño de investigación, muestra, y problema del estudio, se ha seleccionado para la recolección de datos e información de la presente, una prueba de pre y post aplicación, para ambos grupos, experimental y de control, siendo la post prueba aplicada una vez manipulada la variable independiente de este estudio, siendo esta el uso de material concreto, en sesiones delimitadas con anterioridad, y recibidas solo por el grupo experimental, sin embargo la post evaluación será aplicada a ambos grupos, de control y experimental.

El instrumento es de carácter cuantitativo, ya que el resultado de esta será valorado con una calificación, al finalizar el proceso. El instrumento cuenta con 3 ítems de desarrollo, cada uno de estos con habilidades y procedimientos similares a evaluar con grados de dificultad diversos y apropiados a la edad, nivel de los estudiantes y contenido a evaluar. Contando con un puntaje ideal de 26 puntos, segmentado en 3 ítems de manera equitativa en relación a la habilidad a evaluar y la cantidad de ejercicios que contiene cada ítem, con una exigencia del 60% para ser valorada y cuantificada una vez finalizado el proceso.

Esta herramienta de recolección de información, conceptualizada como prueba de conocimientos, se encuentra debidamente validada, tanto por la coordinadora académica de enseñanza básica del establecimiento educacional Colegio Polivalente Príncipe de Gales, además de ser aprobada por tres expertos profesionales externos a dicha institución educacional, académicos de la Universidad Andrés Bello, y del Colegio

Santo Cura de Ars, perteneciente a la Corporación educacional del arzobispado de Santiago, quienes cuentan con la experticia e idoneidad necesaria para dicha misión.

3.7.2 Objetivo de utilización.

El objetivo de utilización primordial del instrumento de evaluación elaborado tiene dos connotaciones, debido a que esta herramienta se aplica en dos instancias diferentes en el proceso de investigación. Por lo tanto los objetivos de utilización son disímiles, a continuación se detalla cada objetivo para ambos procesos.

Pre test: Demostrar de manera cuantificable el nivel de adquisición del contenido sin el uso de material concreto.

Post test: Evidenciar de manera cuantificable el logro de adquisición de los contenidos a través del uso del material concreto.

3.7.3 Protocolo de elaboración.

El instrumento mencionado fue elaborado por los investigadores del estudio, basados en el contenido seleccionado extraído de las bases curriculares proporcionadas por el ministerio de educación. Siguiendo los lineamientos de los planes y programas de estudios para primer ciclo básico, nivel primero básico.

Para los efectos prácticos de elaboración de instrumento y validación posterior de esta, se ha confeccionado una tabla de especificaciones (anexo 4), la cual contiene; metas de aprendizaje, objetivos de la evaluación, habilidades, tipo y cantidad de pregunta, puntaje de estas, segmentado ítems de evaluación, este instrumento es útil y entrega los lineamientos necesarios para la realización del instrumento de evaluación.

El documento es de carácter empírico, puesto que la función de este es recolectar información a través de la experiencia de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, aplicando la evaluación a toda la muestra.

3.7.4 Protocolo de aplicación.

El instrumento o herramienta de recolección de información se aplica en forma de evaluación, con preguntas de procedimiento cerradas, con diversas habilidades a evaluar, las cuales han sido trabajadas y tratadas con anterioridad, donde los estudiantes podrán resolver cada una de ellas.

Para los efectos prácticos de esta medición los estudiantes, tanto del grupo experimental como de control, nombrados en los apartados anteriores, gozarán de 60 minutos disponibles para contestar la evaluación, esta deberá ser respondida utilizando lápiz grafito. Para el pre test no se utilizará el material concreto, en ambos grupos, experimental y de control. No obstante para el post test y luego de manipular la variable independiente del presente estudio, aplicada al grupo experimental, ambos rendirán la misma evaluación, sin embargo solo uno de estos grupos utilizará material concreto para la realización de esta, ambos grupos, experimental y de control tendrán el mismo tiempo e indicación para rendir la evaluación, siendo este pre test y post test el mismo para ambos grupos y procesos.

3.7.5 Protocolo de corrección.

Para la corrección de la evaluación aplicada a los estudiantes de primer año básico, de los grupos experimental y de control, se utiliza una pauta de corrección del instrumento (anexo 5). Cada ítem tiene un puntaje asignado de acuerdo a la tabla de especificaciones realizada para la elaboración del presente instrumento, por lo tanto y

para efectos de tabulación y análisis de la información obtenida se segmenta cada puntuación contenida en los ítems, para finalmente tomar los puntajes de estos y asignar el puntaje real obtenido por los estudiantes.

3.7.6 Validez y confiabilidad

Para efectos generales y técnicos, en cuanto a validez y confiabilidad del instrumento de evaluación elaborado, se han tomado como referencia, la literatura relacionada al contenido a evaluar, principalmente siguiendo los lineamientos y parámetros designados por el Ministerio de Educación en los planes y programas de estudio² para primer año de enseñanza básica, de esta forma se procura la relación coherente entre el contenido seleccionado para el presente estudio, prueba y aplicación de esta, según el periodo académico de los estudiantes, teniendo en cuenta la continuidad de este. Midiendo las habilidades necesarias para la adquisición del contenido, las cuales han sido extraídas y en concordancia con los lineamientos dados por el Ministerio de Educación.

En cuanto a los efectos técnicos y validación de esta, se ha sometido a validación y juicio de profesionales expertos en el área (anexo 6), quienes cuentan con la idoneidad y experticie necesaria para dicha misión, recogiendo y realizando los cambios necesarios para hacer posible la aplicación debidamente validada. Entregando de esta forma la confiabilidad y validez necesaria para la aplicación del instrumento de evaluación elaborado por los investigadores, de esta forma y bajo los parámetros ya mencionados el instrumento de evaluación posibilita la medición y cuantificación de la variable dependiente.

²MINEDUC, recuperado de www.curriculumenlinea.cl

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El siguiente apartado, muestra los resultados obtenidos durante el proceso de investigación. Entregando datos e información relevante del presente estudio. Otorgando una mirada amplia y concreta de los resultados obtenidos en la investigación realizada en primer año de enseñanza básica del Colegio Polivalente Príncipe de Gales.

Cabe mencionar que los datos expuestos en este apartado corresponden a las evaluaciones aplicadas a los grupos experimental y de control con pre y post test una vez manipulada la variable independiente, en el contenido matemático de adición, sustracción y resolución de problemas.

4.1 Aplicación pre test evaluación de conocimientos

El instrumento de evaluación utilizado para la recolección de datos e información, es una prueba de conocimientos en el contenido de adición, sustracción y resolución de problemas para primer año de enseñanza básica.

Esta evaluación se ha aplicado a los grupos participantes del estudio, grupo experimental y de control, previo a la manipulación de la variable independiente, uso de material concreto como herramienta pedagógica para la adquisición de contenidos matemáticos.

4.1.1 Resultados aplicación pre test, grupos experimental y de control

El siguiente apartado da cuenta del análisis realizado a las evaluaciones aplicadas, tanto al grupo experimental como de control, el cual se ha realizado segmentado por ítems, definidos con anterioridad en la tabla de especificaciones del instrumento aplicado y evaluación propiamente tal y en concordancia con las tablas expuestas.

Grupo experimental:

Tabla 4: Ítem I/ Resolución de adiciones y sustracciones

Ítem I	✓	%	X	%
a	41	91%	4	9%
b	38	84%	7	6%
c	38	84%	7	6%
d	35	78%	10	22%
e	41	91%	4	9%
f	32	71%	13	29%

Presenta un promedio de 38 aciertos, los que equivalen a un 83% de la valoración del ítem. Su dimensión más baja corresponde a la pregunta (f) referida a la sustracción con una tasa de acierto del 71%.

Tabla 5: Ítem II / Resolución de problemas de adición y sustracción

a	1		2		3		4	
	✓	X	✓	X	✓	X		
	19	26	31	14	25	20		
	42%	58%	69%	31%	56%	44%		
b	✓	X	✓	X	✓	X		
	37	8	36	9	35	10		
	82%	18%	80%	20%	78%	22%		
c	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
	30	15	27	18	28	17	34	11
	67%	33%	60%	40%	62%	38%	76%	24%

Este ítem se divide en tres dimensiones; ejecutar, representar y expresar para las preguntas (a) y (b), agregando a la pregunta (c), la discriminación entre adición y sustracción.

Para la pregunta (a) presenta resultados disímiles entre las tres dimensiones medidas, siendo la de ejecutar la más descendida indicando solo un 42% en su tasa de acierto, y la más elevada corresponde a la representación alcanzando un 69% de aciertos.

En cuanto a la pregunta (b), presenta resultados más congruentes entre sí, alcanzando su tasa de acierto en promedio para las tres dimensiones medidas de un 80%.

La pregunta (c), nos muestra un 67% en la discriminación de adición y sustracción, en tanto la ejecución y la representación, nos muestran un promedio de 61% de respuestas acertadas, la dimensión de expresión de resultado alcanza un 76% de aciertos.

Tabla 6: Ítem III / Resolución de adiciones en contexto

a	1		2	
	✓	X	✓	X
	25	20	26	19
	56%	44%	58%	42%
b	✓	X	✓	X
	25	20	26	19
	56%	44%	58%	42%

Este ítem busca medir la ejecución e interpretación de datos en cuanto a resolución de adiciones en contexto, que sean familiares para el estudiante y de uso en su vida cotidiana.

Las dimensiones de ejecución e interpretación tanto en la pregunta (a) como en la pregunta (b), mantienen un resultado similar, siendo sus promedios de respuestas acertadas de 57% para ambas.

Grupo Control:

Tabla 7: Ítem I / Resolución de adiciones y sustracciones

Ítem I	✓	%	X	%
a	38	93%	3	7%
b	32	78%	9	22%
c	36	88%	5	12%
d	36	88%	5	12%
e	34	83%	7	17%
f	34	83%	7	17%

Muestra un promedio de 35 aciertos lo que corresponde a un 86% de la valoración del ítem. Su dimensión más baja corresponde a la pregunta (b) correspondiente a sustracción con una tasa de acierto que equivale a un 78%.

Tabla 8: Ítem II / Resolución de problemas de adición y sustracción

a	1		2		3		4	
	✓	X	✓	X	✓	X		
	25	16	19	22	26	15		
	61%	39%	46%	54%	63%	37%		
b	✓	X	✓	X	✓	X		
	32	9	29	12	29	12		
	78%	22%	71%	29%	71%	29%		
c	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
	34	7	21	20	20	21	21	20
	83%	17%	51%	49%	49%	51%	51%	49%

Este ítem se divide en tres dimensiones; ejecutar, representar y expresar para las preguntas (a) y (b), agregando a la pregunta (c), la discriminación entre adición y sustracción.

En la pregunta (a), en las dimensiones de ejecución y expresión nos muestra un resultado similar con un 62% de respuestas acertadas. La dimensión más descendida de esta pregunta corresponde a la representación alcanzando solo un 46% de aciertos.

Para la resolución de la pregunta (b), se indica que la dimensión ejecución es la más elevada alcanzando un 78% de aciertos, mientras que las dimensiones representación y expresión mantienen un resultado similar con un 71% de respuestas acertadas en promedio.

La dimensión de discriminación en la pregunta (c) alcanza un 83% de respuestas acertadas, mientras que las dimensiones ejecución, representación y expresión de resultados mantienen un promedio similar alcanzando un 50% de aciertos.

Tabla 9: Ítem III / Resolución de adiciones en contexto

a	1		2	
	✓	X	✓	X
	33	8	33	8
	80%	20%	80%	20%
b	✓	X	✓	X
	31	10	31	10
	76%	24%	76%	24%

Este ítem busca medir la ejecución e interpretación de datos en cuanto a resolución de adiciones en contexto, que sean familiares para el estudiante y de uso en su vida cotidiana.

El análisis de resultados, para las dimensiones de ejecución e interpretación mantiene un resultado similar, siendo el promedio para la pregunta (a) en ambas dimensiones de un 80%, y para la pregunta (b) una tasa de respuestas acertadas de un 76% en promedio.

4.1.1.1 Análisis global por ítems

Ítem I

Para ambos grupos la dimensión más descendida corresponde a la resolución de sustracciones, observando que la mayor complejidad se suscita cuando el sustraendo corresponde a una cantidad elevada y cercana numéricamente al minuendo.

Ítem II

Para este ítem, la pregunta más descendida fue la (a), alcanzando solo un 56% de aciertos referida a adición, mientras que la más elevada corresponde a la pregunta (b) referida a sustracción alcanzando un 78% de respuestas acertadas.

Ítem III

Ambos grupos, tanto experimental como de control, presentan una marcada tendencia porcentual referida a ambas dimensiones, siendo congruentes los resultados tanto en la interpretación como en la ejecución, presentando porcentajes similares en esta parte de la evaluación.

4.1.2 Análisis general de datos estadísticos aplicación pre test

Una vez analizados los datos entregados en la evaluación para cada uno de los ítems, se estable ce una diferencia entre el grupo experimental y de control, teniendo este último un mayor porcentaje de aciertos en la evaluación para cada uno de los ítems evaluados, alcanzando un promedio de 72.4% de respuestas acertadas para la evaluación global contrastado con un 69.9% correspondiente al grupo experimental.

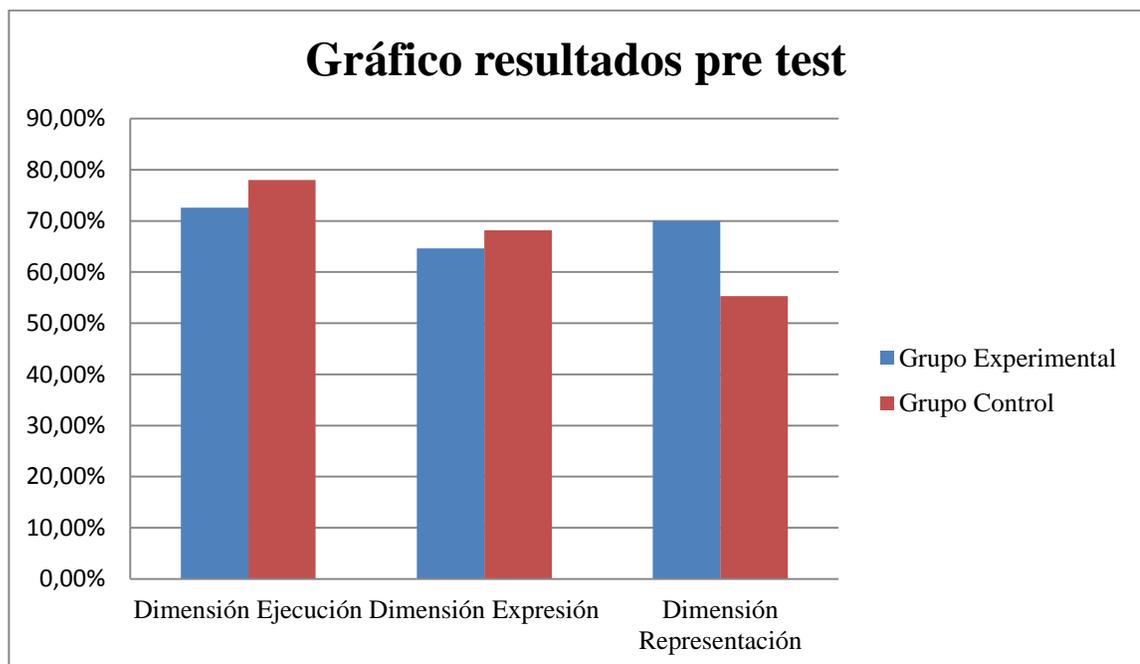
El grupo experimental presenta la dimensión ejecutar más descendida que el grupo de control, mostrando un promedio de 72,6% del global de la evaluación versus un 78% en promedio de respuestas acertadas para el segundo grupo

Con respecto a la dimensión de expresión, se verifica que el grupo experimental está más descendido con respecto al grupo control, siendo sus promedios en comparación con la evaluación global de 64,6% el primer grupo, contra un 68,2% del segundo grupo.

La dimensión representación se presenta más alta en el grupo experimental, siendo su promedio de 70% del global de respuestas correctas, en comparación con el grupo control, que presenta un 55,3% como tasa promedio de respuestas correctas.

Cabe mencionar que ambos grupos, experimental y de control no han sido expuestos al uso de material concreto para este contenido específico evaluado.

Gráfico 5: Resultados generales por ítems prueba de conocimientos aplicación pre test



4.2 Aplicación post test evaluación de conocimientos

El instrumento de evaluación utilizado para la recolección de datos e información, es una prueba de conocimientos en el contenido de adición, sustracción y resolución de problemas para primer año de enseñanza básica.

Esta evaluación se ha aplicado a los grupos participantes del estudio, grupo experimental y de control, posterior a la manipulación de la variable independiente, uso de material concreto como herramienta pedagógica para la adquisición de contenidos matemáticos.

4.2.1 Resultados aplicación post test, grupos experimental y de control

El siguiente apartado da cuenta del análisis realizado a las evaluaciones aplicadas, tanto al grupo experimental como de control, el cual se ha realizado segmentado por ítems, definidos con anterioridad en la tabla de especificaciones del instrumento aplicado y evaluación propiamente tal y en concordancia con las tablas expuestas.

Grupo experimental:

Tabla 10: Ítem I / Resolución de adiciones y sustracciones

Ítem I	✓	%	X	%
a	36	86%	6	14%
b	36	86%	6	14%
c	35	83%	7	17%
d	36	86%	6	14%
e	35	83%	7	17%
f	34	81%	8	19%

El grupo experimental presenta un promedio de 35 aciertos de un total de 42 con un porcentaje de 84% del total de ítem. La dimensión más baja es la pregunta (f) correspondiente a sustracción con una tasa de 81% de aciertos.

Tabla 11: Ítem II / Resolución de problemas de adición y sustracción

A	1		2		3		4	
	✓	X	✓	X	✓	X		
	40	2	36	6	41	1		
	95%	5%	86%	14%	98%	2%		
B	✓	X	✓	X	✓	X		
	31	11	31	11	33	9		
	74%	26%	74%	26%	79%	21%		
C	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
	35	7	30	12	28	14	30	12
	83%	17%	71%	29%	67%	33%	71%	29%

Este ítem se divide en tres dimensiones; ejecutar, representar y expresar para las preguntas (a) y (b), agregando a la pregunta (c), la discriminación entre adición y sustracción.

Para la pregunta (a) presenta resultados altos con respecto a las dimensiones de ejecutar y expresar, con un promedio de 96% entre ambas, mientras que la más descendida es la dimensión de representar con una tasa de acierto de 86% para el total de la pregunta.

En cuanto a la pregunta (b), presenta resultados más congruentes entre las dimensiones de ejecutar y representar, alcanzando un promedio entre ambas del 74%, mientras que la dimensión de expresar presenta una tasa del 79% de respuestas acertadas.

La pregunta (c), nos muestra que la discriminación de adición y sustracción alcanza un alto porcentaje de acierto llegando a un 83% del total del ítem. La ejecución y la expresión tienen un resultado similar, alcanzando un 71% en su tasa de acierto. La representación es la más descendida alcanzando solo un 67% de respuestas acertadas.

Tabla 12: Ítem III / Resolución de adiciones en contexto

A	1		2	
	✓	X	✓	X
	27	15	38	4
	64%	36%	90%	10%
B	✓	X	✓	X
	21	21	33	9
	50%	50%	79%	21%

Este ítem busca medir la ejecución y expresión de datos en cuanto a resolución de adiciones en contexto, que sean familiares para el estudiante y de uso en su vida cotidiana.

La pregunta (a) presenta un resultado muy dispar entre la ejecución, que alcanza un 90% de respuestas acertadas, y la expresión, que presenta solo un 64% en su tasa de aciertos.

El resultado de la pregunta (b) es similar al de la pregunta anterior, presentando un 50% en su tasa de aciertos en la expresión y un 79% en la tasa de respuestas acertadas.

Grupo Control:

Tabla 13: Ítem I / Resolución de adiciones y sustracciones

Ítem I	✓	%	X	%
a	33	89%	4	11%
b	28	76%	9	24%
c	28	76%	9	24%
d	33	89%	4	11%
e	26	70%	11	30%
f	28	76%	9	24%

Posee un promedio de 29 aciertos que corresponde a un 79% total de ítem. La pregunta más baja del ítem en la (a) perteneciente a adición con un 70% en su tasa de acierto promedio.

Tabla 14: Ítem II / Resolución de problemas de adición y sustracción

A	1		2		3		4	
	✓	X	✓	X	✓	X		
	31	6	30	7	33	4		
	84%	16%	81%	19%	89%	11%		
B	✓	X	✓	X	✓	X		
	34	3	33	4	32	5		
	92%	8%	89%	11%	86%	14%		
C	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
	25	12	18	19	19	18	19	18
	68%	32%	49%	51%	51%	49%	51%	49%

Este ítem se divide en tres dimensiones; ejecutar, representar y expresar para las preguntas (a) y (b), agregando a la pregunta (c), la discriminación entre adición y sustracción.

En la pregunta (a), el resultados entre las dimensiones de ejecución y expresión es el más alto con promedio de 86% en su tasa de acierto. La dimensión más descendida es la representación, alcanzando solo un 81% de resultados acertados.

Para la resolución de la pregunta (b), se indica que la dimensión ejecución es la más alta que las demás dimensiones, alcanzando un 92% en su tasa de acierto, mientras que la representación alcanza un 89% de respuestas acertadas y la dimensión expresión solo llega al 86% de aciertos.

La dimensión de discriminación en la pregunta (c) es la más descendida del ítem llegando solo a un 68% de respuestas acertadas. Las dimensiones de ejecución, representación y expresión, mantienen un resultado similar entre sí, alcanzando un 51% en su tasa de aciertos promedio.

Tabla 15: Ítem III / Resolución de adiciones en contexto

A	1		2	
	✓	X	✓	X
	23	14	26	11
	62%	38%	70%	30%
B	✓	X	✓	X
	23	14	26	11
	62%	38%	70%	30%

Este ítem busca medir la ejecución y expresión de datos en cuanto a resolución de adiciones en contexto, que sean familiares para el estudiante y de uso en su vida cotidiana.

El análisis de la pregunta (a) presenta un resultado dispar entre los ítems medidos, con un 62% de aciertos en la expresión y un 70% de respuestas acertadas en la dimensión de ejecución.

Para la pregunta (b) se presenta un resultado dispar, igual que en la pregunta anterior, mostrando un 62% de respuestas acertadas para la dimensión de expresión y un 70% de respuestas acertadas en la dimensión de ejecución.

4.2.1.1 Análisis global por ítems

Ítem I

Se puede verificar que no existe en este ítem dimensión con problemática específica con respecto a adición o sustracción, ya que no son ítems que estén descendidos por sí solos, sino que son situaciones puntuales.

Ítem II

La pregunta con un desempeño más congruente fue la pregunta (b) referida a sustracción, cuyo promedio alcanza a un 82% en su tasa de acierto, mientras que la pregunta más descendida fue la (c) alcanzando solo un 63% de respuestas acertadas en total.

Ítem III

Basado en el análisis estadístico de este ítem, podemos concluir que la dimensión ejecución tiene una alta tasa de respuestas acertadas, teniendo en ambos grupos y en ambas preguntas para cada uno de ellos, un promedio para el ítem de 77% de tasa de aciertos. La dimensión expresión es más descendida, correspondiendo su promedio a 59% de las respuestas acertadas del total del ítem.

4.2.2 Análisis general de datos estadísticos aplicación post test

Una vez analizados los datos entregados en la evaluación para cada uno de los ítems, se establece una diferencia entre el grupo experimental y grupo de control, teniendo el grupo experimental un mayor porcentaje de aciertos en la evaluación global, alcanzando un 79,3% versus un 74% del grupo control.

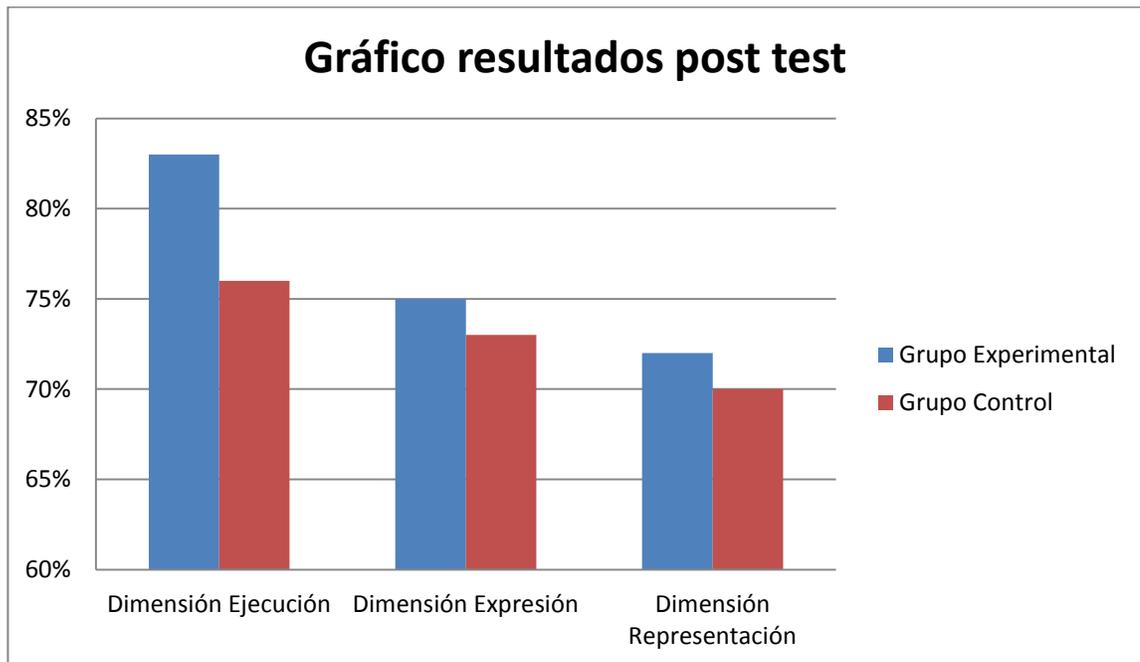
El grupo experimental presenta una relación porcentual sostenida en la dimensión de ejecución con respecto al grupo control, alcanzando un promedio de 83% de tasa de aciertos para esta dimensión en el global de la evaluación, mientras que el grupo control solo presenta un 76% de respuestas acertadas para esta misma dimensión.

Referente a la dimensión de representación, el grupo experimental obtiene un promedio más alto que el grupo de control, obteniendo un 75% en promedio de aciertos contra un 73% de tasa promedio de respuestas acertadas del segundo grupo.

La relación porcentual en la dimensión de expresión entre el grupo experimental y el grupo de control fue de un 72% de tasa de aciertos para el primer grupo, mientras que el segundo grupo obtuvo un 70% en su tasa de respuestas acertadas.

Cabe mencionar que el grupo experimental trabajo de forma constante y sistemática con material concreto, mientras que el grupo de control no fue intervenido de ninguna forma.

Gráfico 6: Resultados generales por ítems prueba de conocimientos aplicación post test



4.3 Análisis global de resultados aplicación pre y post test

Se verifica un aumento considerable del grupo experimental una vez realizada la intervención con el material concreto en clases. El promedio mostrado en el pre test es de un 69,9% de respuestas acertadas, mientras que el promedio del post test, posterior al trabajo en aula con el material concreto de forma sistemática y continua, es de 79,3% como promedio de aciertos, lo que muestra un incremento de 9,6% en la tasa promedio de respuestas correctas.

El grupo control muestra también un aumento en comparación de la aplicación del pre y post test. Su resultado para el pre test es de 72,4% en promedio de aciertos, y el resultado del post test es de 74% de respuestas acertadas, mostrando un discreto incremento de 1,6%.

Ambos grupos, experimental y de control, muestran avances porcentuales en casi todas las dimensiones estudiadas, siendo solo la dimensión ejecución para el grupo control la única que presenta un descenso en su porcentaje.

Se comprueba en el análisis estadístico que el grupo experimental desarrolla las habilidades de ejecución, expresión y representación de manera más eficiente que el grupo control, mostrando un alza con respecto a este grupo en todas las dimensiones medidas.

La dimensión ejecución muestra un avance de 10,4% de respuestas acertadas en el post test, siendo su promedio de 83%, en comparación del pre test, que fue de 72,6%.

Con respecto a la dimensión representación, se muestra un avance de 5% con respecto al pre test, siendo su promedio en la primera aplicación de la evaluación de 70% y en el post test de 75%.

Los resultados para la dimensión expresión también muestran un avance, siendo este de 7,4% en su promedio de respuestas correctas, mostrando un incremento de un 64,6% a un 72% tras la aplicación del material concreto.

Como evaluación general se puede indicar, con base al análisis estadístico antes descrito, que la aplicación del material concreto dentro del grupo experimental versus el grupo control ha sido exitosa, ya que ha mostrado un avance porcentual importante y verificando la influencia del material concreto en la enseñanza de la matemática.

Gráfico 7: Resultados por ítems prueba de conocimientos aplicación pre y post test

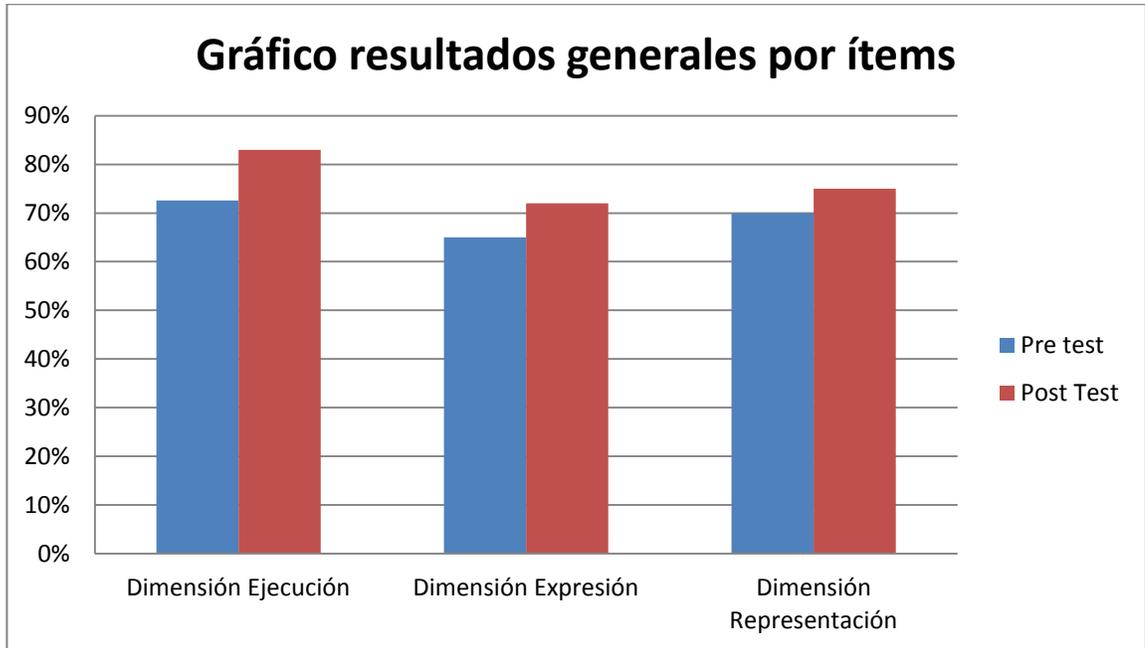
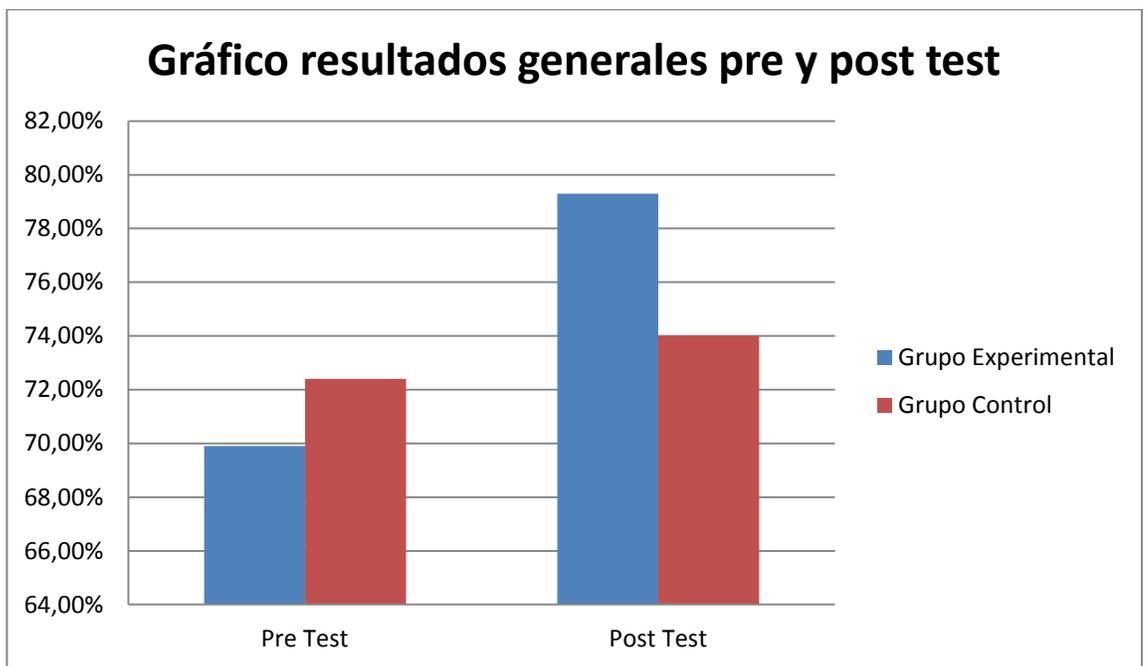


Gráfico 8: Resultados generales prueba de conocimientos aplicación pre y post test



CAPITULO V
CONCLUSIONES.

5. CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo principal explicar los efectos del uso del material concreto en el proceso de enseñanza aprendizaje, de la asignatura de matemática en primero básico, el cual fue medido con pruebas estandarizadas adecuadas al nivel de los estudiantes.

Los instrumentos utilizados y los resultados obtenidos en esta investigación, entregan la posibilidad de ser usados en otros niveles y en otras asignaturas donde se pueda observar el avance en el aprendizaje de los estudiantes a través del uso del material concreto y recursos didácticos acordes a cada disciplina.

Para la investigación se seleccionó un nivel académico del Colegio Polivalente Príncipe de Gales de Estación Central, el nivel seleccionado fue primer año básico, dividido en grupo control y grupo experimental, siendo el último el grupo en el cual se aplicó el material concreto para observar sus resultados. La cantidad de estudiantes seleccionados tiene un total de 44 de grupo control y 45 de grupo experimental, cuyas edades fluctúan entre los 6 y 7 años de edad.

Para la realización de esta investigación se observó en las prácticas dentro de la carrera de Educación General Básica, que la utilización de material concreto en las clases de matemática, es poco usado por parte de los profesores que actualmente imparten clases de la asignatura de matemática, a pesar que en los planes y programas establecidos por el Ministerio de educación (MINEDUC) lo sugiere. El psicólogo Ausubel comenta: “existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es, pues, la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción” (Arancibia, et al, 1997, p. 102). La estructura del conocimiento está formada por sus creencias y conceptos, los que servirán de anclaje a los nuevos conocimientos o puedan ser modificados. Se destaca dentro de esta teoría que la variable más importante para el aprendizaje es lo que el estudiante conoce.

A nivel nacional no existe un repertorio de estudios sobre el contenido de esta investigación, solo existen las guías ministeriales y pedagógicas relacionadas con el aprendizaje a través del material concreto y recursos didácticos para cada nivel en su proceso de enseñanza aprendizaje

La poca información de estudios actuales referentes a esta temática, llevo a tener dificultades en la correcta selección del instrumento para la recolección adecuada de datos de la investigación.

La presente investigación resulta de gran utilidad, por cuanto queda demostrado, con base en los datos estadísticos obtenidos, que el material concreto influye de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de primer año básico. Esta influencia está marcada por la transposición del saber sabio, donde el alumno pasa por distintas situaciones didácticas, en las cuales es capaz de asimilar nuevas tácticas, tomar información disponible y ocupar el medio, en este caso el material concreto, para validar su conocimiento (Brousseau, 2007). De igual manera, el papel que le corresponde al docente dentro de este proceso de enseñanza aprendizaje es valioso, ya que es él quien debe preparar su clase y pronosticar cuál será el resultado de la interacción del estudiante con el material concreto, intencionando los objetivos a enseñar, para que las nociones matemáticas fundamentales puedan inducir al conocimiento (Chamorro, 2005).

Los resultados entregados por el análisis estadístico de los datos, indican que el grupo experimental logra un aumento de 10 puntos porcentuales promedio en el post test, medido con respecto a la aplicación del pre test. Este aumento se ve reflejado en las tres habilidades medidas en estas evaluaciones: ejecución, expresión y representación. En cada una de ellas se ve aumentado el porcentaje en la tasa de aciertos y se distingue claramente un descenso en la brecha entre cada una de ellas, lo que va en directa relación con el uso sistemático del material concreto por parte de los estudiantes y la intencionalidad con la que el docente posiciona este material dentro de las sesiones de clase, orientando su uso y la consecución de resultados en las situaciones didácticas del aula.

De esta manera, la hipótesis planteada en el comienzo de la presente investigación, “el uso de material concreto como recurso didáctico influye positivamente en la adquisición y desarrollo de las competencias matemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje”, es válida por cuanto el análisis estadístico indica que se produce un aumento significativo entre los resultados obtenidos del pre test, en comparación con los resultados del post test, existiendo una influencia directa y real en el uso del material concreto en la enseñanza de matemáticas, demostrado por los resultados obtenidos luego de este estudio.

CAPITULO VI
LIMITACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES

6.1 Limitaciones

La presente investigación no estuvo exenta de limitantes en su planificación, desarrollo y consecución de objetivos. A continuación se presentan las limitaciones que se tuvieron durante este proceso.

Dificultad en la recogida de datos debido a la poca información referente a algún estudio chileno relativo a la influencia del material concreto en la adquisición de conocimiento por parte de los alumnos, teniendo que recurrir a textos que hablaran de esta temática en otros países, manteniendo siempre la contextualidad y cultura chilena.

Otro de los inconvenientes encontrados fue el tener una recepción comprometida por parte de los establecimientos educacionales consultados al desarrollar nuestro proyecto investigación, ya que se debía invertir un tiempo y recursos en este estudio, situación que fue asumida por el colegio participante de este estudio, quien nos permitió desarrollar el trabajo sin ningún tipo de inconvenientes.

Al no existir un parámetro chileno referente a investigaciones relacionadas con la didáctica de las matemáticas, el proceso de elección de instrumento de evaluación que fuese adecuado al nivel educacional en el cual se encontraban los estudiantes.

6.2 Futuras investigaciones

Algunas de las investigaciones que podrían derivarse del presente estudio y su análisis, son las que enumeramos a continuación y que fueron temas no tratados, debido a su lejanía con el estudio principal, tanto como por la implicancia de tiempo y recursos a invertir

- Cuál es el nivel de conocimiento de los docentes con respecto a la aplicación de recursos didácticos en el aula.

- Cuál es la relación didáctica de la integración de tics en la enseñanza de las matemáticas.
- Como ayudan los recursos y materiales didácticos a la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias en las diferentes disciplinas.
- Como se pueden contextualizar los contenidos y extrapolarlo a otras disciplinas.
- Estudios sobre cuál es el tiempo óptimo estimado para pasar de lo concreto a lo abstracto.
- Como generar situaciones didácticas complementarias a la enseñanza de nociones fundamentales en matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-Una metodología efectiva en la matemática. (Sin fecha). Recuperado de:
<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=210382>

-Evaluación y calificación. (Sin fecha). Recuperado de:
<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=181732>

-La teoría de J. Bruner sobre el desarrollo cognitivo. (2011, Mayo 19). Recuperado de:
<http://psicodesarrollo1b.blogspot.cl/2011/05/la-teoria-de-jbruner-sobre-el.html>

-La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. (Sin fecha). Recuperado de:
<https://psicologiaymente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>

-Programa COPISI. (2016). Recuperado de:
<http://www.matematicasprime.cl/programa-copisi>

-Matemáticas, método Singapur. (2016). Recuperado de:
<http://singapur.polygoneducation.com/index.php/matematicas-singapur/>

-Página web Colegio Polivalente Príncipe de Gales. (2017, Noviembre). Recuperado de:
<http://www.principedegales.cl/>

-Agencia de Calidad de la Educación. (2017, Noviembre). Recuperado de:
<http://www.agenciaeducacion.cl/>

-Resultados Oficiales SIMCE. (2017, Noviembre). Recuperado de:
<http://www.simce.cl/ficha2016/?lista=1&rbd=10058&establecimiento=COLEGIO+POLIVALENTE+PRINCIPE+DE+GALES®ion=0&comuna=0&nivel=0>

- Arancibia, V., Herrera, P. Strasser, K. (1997). Manual de psicología educacional, 6ta edición. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación a la teoría de las situaciones didácticas, 1ra edición. Libros del Zorzal, Buenos Aires, Argentina.
- Cantoral, R. (2010). Tendencias de la investigación en matemática educativa: del estudio centrado en el objeto a las prácticas. En Lestón, p. (ed.). Acta latinoamericana de matemática educativa 23, 1043-1052 df: colegio mexicano de matemática educativa a. c. y comité latinoamericano de matemática educativa a. c.
- Chamorro, M, (2005). Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil, 1ra edición. Editorial PEARSON PRENTICE HALL. Madrid, España
- Chevallard, Y. (2007). La transposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado, 3ra edición, 2da reimpresión. AIQUE grupo editor. Buenos Aires, Argentina.
- De Bosch, L y de Menegazzo, I. 1974. La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget. Editorial Latina, Buenos Aires, Argentina.
- Espinoza, L., Viramontes, D. y Arellano, F. (2008). Cuestiones a considerar para un uso de la teoría de situaciones didácticas en entornos socioculturales diferentes al francés. Documento interno. Cinvestav-ipn: México.
- Fuentes, M. (1998). Iniciación del pensamiento lógico y aprendizaje de procedimientos y conceptos matemáticos, en los primeros años de escolaridad en la escuela y la familia. Documentos del centro de investigación y desarrollo de la educación n°3. Santiago, Chile.

- Godino, J., Font, V., Contreras, A., Wilhelmi, M. (2006). Una visión de la didáctica Francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 117 - 150.

- Hernández, S., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*, 6ta edición. McGraw Hill Education.

- McMillan, J., Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. 5ta. Edición. Pearson, Addison Wesley.

- Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. 5ta reimpresión. Editorial Tecnos S.A. Madrid, España.

- Tanca, S. (2000). *Nuevo Enfoque Pedagógico. Un Enfoque Constructivista*. EDIMAG editores. Arequipa, Perú.

ANEXOS