



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ADICIÓN CON BLOQUES MULTIBASE, SUSTENTADA EN LA METODOLOGÍA DE PÓLYA

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO
EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR(A) DE
EDUCACIÓN BÁSICA, MENCIÓN EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA

INTEGRANTES:
ARIAS COVARRUBIAS, VALESKA
CAMPOS LEIVA, FRANCISCA
PÉREZ DONOSO, CYNTHIA

PROFESORA GUÍA:
CAMPOS ARENAS, EVELYN

SANTIAGO, CHILE

2017

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por todo el apoyo que me ha brindado en estos largos y difíciles años de carrera, por estar ahí cuando lo necesité, lo necesito y lo necesitaré. Sé que en ellos puedo encontrar las palabras de aliento y los consejos precisos.

En especial a mi padre por siempre estar atento a mí y ayudarme a buscar soluciones a mis problemas y por supuesto, a mi madre, quien ha sido mi amiga y mi apoyo fundamental.

A mi abuelita Juana que siempre, sin importar las circunstancias, no duda en apoyarme en todo ámbito de mi vida, ciertamente es una mujer que me brinda fuerzas y ganas para disfrutar junto a ella y mis seres queridos.

A mi hermano Eduardo, por darme ánimo y buenos momentos durante nuestra larga vida universitaria, espero que este proceso nos permita vivir una nueva etapa que podamos seguir compartiendo como lo hemos hecho hasta hoy.

Y por supuesto a mi pololo Giovanni, quien sin duda es mi pilar y mi contención en los momentos de desesperación y angustia, en los momentos de felicidad y de logros.

A mi amiga Yeni, gracias por hacer perdurar estos largos y lindos años de amistad, gracias por compartir todos los buenos momentos, nunca los voy a olvidar.

Gracias por ayudarme en este gran proceso, me siento eternamente agradecida por todos ustedes.

“Mi felicidad, reflejada ante mis actos”

Cynthia Pérez Donoso

A ti Paula, porque fuiste, eres y serás la profesora con más luz. Espero poder seguir tus pasos y combatir mis temores de la misma forma, porque deshumanizarnos no es la opción. Nunca me dejes, recuérdame siempre porque estamos aquí, contigo aprendí lo más lindo de la pedagogía: ¡AMAR!

“No somos de grandes revoluciones. En la sala de clases tenemos nuestra pequeña revolución”

A Matías y Oscar

A mi familia y amigos.

Valeska Arias Covarrubias

RESUMEN

La presente tesis, principalmente, se busca profundizar en la operatoria de adición de una manera más significativa al trabajar con material concreto, desarrollando un método aplicado a la resolución de problemas con estudiantes de tercer año de Educación Básica, para esto se han seleccionado los Bloques Multibase como un material de apoyo, donde el foco de estudio está puesto en cómo abordar el aprendizaje de manera más lúdica y significativa para la edad de los estudiantes de este curso, por el nivel de desarrollo evolutivo y/o cognitivo en que se encuentran y desde ahí desarrollar los cuatro pasos del “método de Pólya”, específicamente en el área de matemática, por ende es preciso para la finalidad de esta investigación.

Las dificultades existentes a esta edad son el punto clave para reflexionar dónde se genera la problemática real en los estudiantes aportando estrategias que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para contextualizar esta investigación, el tema a investigar se sitúa en uno de los cuatro ejes que propone las Bases Curriculares del año 2012, enmarcándose en el eje de Números y Operaciones, que pretende abarcar tanto el concepto de número como el uso de algoritmos, la principal herramienta de investigación se enfoca en el uso de material concreto potenciando que los estudiantes logren el desarrollo de habilidades, tales como; representar, modelar, comunicar y argumentar y resolver problemas, (Mineduc, 2012), logrando diferentes representaciones dando sentido al proceso de operatoria y énfasis en el concepto de adición por medio del uso de material concreto como estrategia ideal, y la aplicación del método de Pólya, necesario para profundizar en aquellos conceptos que se refieren a la adición.

El objetivo es que los estudiantes en cuestión comprendan la adición de tal forma que la enseñanza y aprendizaje de este importante contenido se trabaje y sea significativo para su proceso. Se menciona la importancia de la adición, como la base para generar nuevos conocimientos en el área de las matemáticas. *“Es la operación aritmética que genera una acción transformadora en la vida de todas las personas, y en los posteriores conocimientos sobre esta operación”* (Maza, 1985.)

Un estudiante que aprende la adición, está preparándose para comprender las demás operaciones aritméticas básicas, es por esto que su aprendizaje se transforma de tal manera que vaya aportando a su posterior conocimiento matemático.

La investigación consta de la realización de una intervención pedagógica, compuesta de tres sesiones, enfocada para un grupo de estudiantes, conformado por 32 integrantes de tercer año básico, de un colegio particular subvencionado de la Comuna de Puente Alto. Se aplicará un diagnóstico a los alumnos para poder identificar sus conocimientos previos y a partir de esto, profundizar en la enseñanza del concepto de adición a través del uso de material concreto y así poder, desarrollar una intervención pedagógica más significativa para ellos, basada en la adición considerando lo que ha sido trabajado desde los cursos inferiores, así también al comienzo de la unidad de matemáticas, donde los alumnos, conocen el algoritmo, pero no, manejan la resolución de problemas y/o la reagrupación de números, es por esto que se utilizan Bloques Multibase ya que es más tangible visualizar y comprender como se reagrupa un número, y el método de Pólya, con el fin de que los estudiantes sean capaces de buscar sus propias soluciones siguiendo los pasos del mismo y construyan su conocimiento.

Para concluir la intervención y saber si efectivamente esta logró resultados positivos en los estudiantes, se aplicará una prueba final, además de una pauta que se usará en cada sesión. Por último, un instrumento evaluativo que permitirá identificar las habilidades que han sido desarrolladas y saber si se efectuó un avance eficiente y provechoso para los alumnos.

Finalmente esperamos que cada persona que tome esta investigación encuentre elementos para desarrollar clases efectivas y mejorar las prácticas educativas en el nivel de tercer año básico y sus cursos posteriores, en el área de matemática siendo un apoyo para futuros docentes, y de esta forma les permita seguir profundizando en el tema.

Palabras claves:

Adición – Dificultades - Material concreto – Bloques Multibase – Habilidades - Estrategias

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1. Planteamiento del problema.....	11
1.1 Antecedentes teóricos y empíricos observados.....	13
1.2 Justificación e importancia.....	18
1.3 Definición del problema.....	21
1.4 Preguntas de Investigación.....	23
1.4.1 Pregunta General.....	23
1.4.2 Preguntas Específicas.....	23
1.5 Objetivo de la Investigación.....	23
1.5.1 Objetivo General.....	23
1.5.2 Objetivos Específicos.....	23
1.6 Sistema de hipótesis o supuestos.....	24
1.7 Limitaciones.....	26
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	27
2. Marco Teórico.....	28
2.1 Dificultades en el aprendizaje de adición en estudiantes de tercero básico.....	28
2.2 Importancia del uso de material concreto en el contexto escolar.....	35
2.3 Bloques multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de número Naturales.....	37
2.4 Importancia de la estrategia de Pólya en el aprendizaje de la matemática del curriculum nacional de Chile.....	40
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	46
3. Marco metodológico.....	47
3.1 Enfoque.....	47
3.2 Fundamentación y descripción del diseño.....	49
3.3 Universo y muestra.....	50
3.3.1 Definición de variables.....	51

3.4	Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos	51
3.4.1	Pretest	51
3.4.2	Postest	52
3.4.3	Observación de Campo	52
3.4.4	<i>Focus group</i>	52
3.4.5	Propuesta de Intervención Pedagógica	53
3.5.	Análisis de instrumentos.....	53
3.5.1	Niveles de logro Pre y Postest.....	54
3.5.2	Tabla de especificaciones Pretest	54
3.5.3	Tabla de especificaciones Postest.....	58
3.6	Validez y confiabilidad	64
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		65
4.	Presentación de resultados	66
4.1	Análisis cuantitativo de datos	66
4.1.1	Análisis de datos Pretest	67
4.1.2	Análisis de datos Postest	71
4.1.3.	Comparación porcentaje de logros entre pre y postest.....	75
4.1.4	Dósimas de hipótesis	85
4.2	Análisis de Cualitativo	86
4.2.1	Observaciones de clases.....	86
4.2.2	<i>focus group</i>	99
4.3	Triangulación de la información	113
4.4	Propuestas y conclusiones	114
4.4.1	Sugerencias finales.....	126
BIBLIOGRAFÍA.....		127
ANEXOS.....		131
Anexo N°1: Carta para validación de instrumentos		132
Anexo N° 2: Validación Profesor Rodolfo Guzmán		133
Anexo N° 3: Validación Migdalel Cea.....		138
Anexo N° 4: Pretest.....		141
Anexo N° 5: Postest		148
Anexo N° 6: Pauta de corrección Pretest.....		156
Anexo N° 7: Pauta de corrección Postest		162

Anexo N° 8: Pauta <i>focus group</i>	168
Anexo N° 9: Ticket de problema matemático	170

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual en que nos situamos, el área educacional juega un rol fundamental para la sociedad, aportando crecimiento económico, social y personal. Algunos estudios señalan la importancia de la tarea docente, enfocada en abordar el aprendizaje dentro del espacio educativo.

La asignatura de Matemática es un desafío constante, aún más en la entrega de su enseñanza por parte del profesorado, reflejando, las dificultades significativas al momento de aprender diversos contenidos, es por esto que se busca reflexionar dónde se genera la problemática en los estudiantes y así, facilitar el aporte y búsqueda de nuevas estrategias que permitan generar cambios en el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje.

Un estudio sobre el pensamiento matemático en estudiantes de segundo ciclo en Educación Básica de escuelas públicas en Chile (2011), expresa que la mayoría de los docentes realiza su labor pedagógica orientada en procedimientos repetitivos en sus actividades, dedicando escaso tiempo de sus clases al pensamiento de las matemáticas, donde los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas como un proceso sistemático sin dar espacio a cuestionarse y profundizar en los conceptos o darse el tiempo de buscar diversas estrategias o pensar en la naturaleza de los objetos matemáticos con los que se relacionan (Preiss, Larraín, & Valenzuela, 2011).

Otro estudio del 2014, realizado en primer ciclo básico, revela que los profesores al momento de enseñar matemáticas entregan preguntas cerradas, de escaso potencial meta-cognitivo, desarrollando un pensamiento mecánico en la entrega de contenidos, a nivel curricular no se observa una inconsistencia en los contenidos temáticos, por ende, las deficiencias están en el trabajo colaborativo y desarrollo de pensamiento matemático. Asimismo, los docentes enseñan con un modelo de transmisión de conocimiento, con pocas o una sola estrategia al momento de realizar sus actividades (Preiss, y otros, 2014).

Por otra parte, Gálvez en conjunto con otros autores (2011), considera que el pensamiento matemático que utiliza el estudiante al resolver una operación de adición, está determinado no solo por el trabajo pedagógico que realiza un docente en el aula, sino, también por el proceso cognitivo que fue desarrollando en sus experiencias previas en el hogar y en la cotidianidad de su día a día (Gálvez, Cosmelli, Cubillos, Leger, Mena, Tanter, Soto, 2011).

Consecuente con lo anterior, los autores Radford y André (2009), concuerdan que la incorporación previa al proceso de escolarización, es de vital importancia al momento de integrar los contenidos matemáticos, explicitando que el material manipulativo en niños permite un mayor desarrollo a nivel cognitivo, considerando que su primer acercamiento matemático debe ser mediante los sentidos, de esta manera se genera una significación para los estudiantes.

Respecto a esto, las Bases Curriculares (2012), consideran como propósito formativo en la asignatura de Matemática, que los estudiantes logren una comprensión de la realidad y un desarrollo del pensamiento crítico, siendo esperable en el aprendizaje, el desarrollo de capacidades cognitivas claves, considerándolas como elemento fundamental en el proceso para lograr desenvolverse en la vida cotidiana (Mineduc, 2012).

Es por esto, que se considera necesario trabajar un conjunto de estrategias anteriores al proceso de abstracción, que encamine al estudiante poco a poco en la comprensión matemática, facilitando así, el recorrido pedagógico al cual se ve enfrentado con respecto a un contenido (Radford & André, 2009).

Tal como se señala en las Bases Curriculares (2012), donde se expresa que el Eje de Números y Operaciones necesariamente se debe comenzar trabajando con el uso de material concreto, comprendiendo mediante el juego o algún apoyo didáctico del concepto, para luego transformarlo en una representación pictórica y finalmente reemplazarlo por la representación simbólica (Mineduc, 2012).

Por lo tanto, la presente investigación toma el Eje de Números y Operaciones de las Bases Curriculares (2012), donde solicita al docente promover un avance progresivo hacia el desarrollo del pensamiento matemático simbólico, el cual necesita mayor nivel de abstracción lo que llevará a la comprensión adecuada del cálculo mental, en este caso la adición (Mineduc, 2012).

La investigación está dividida en cuatro capítulos que se resumen y describen a continuación:

Capítulo I:

Planteamiento del problema: Se despliegan antecedentes contextuales y empíricos relacionados con la temática en estudio. También, se justifica la

elección del tema de indagación exhibiendo preguntas y objetivos de investigación.

Capítulo II:

Marco teórico referencial: Se presentan los antecedentes teóricos de la investigación, conceptos relacionados con la temática como: dificultades en el aprendizaje de adición en estudiantes de tercero básico, importancia del uso del material concreto en el contexto escolar, Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de números Naturales e, importancia de las estrategias de Pólya en el aprendizaje de la matemática.

Capítulo III:

Marco metodológico: Describe el enfoque y diseño de investigación, donde se utilizará un enfoque mixto, uniendo lo cualitativo y cuantitativo. Conjuntamente, se presenta el “Universo” y “Muestra”, además de los instrumentos para la recolección de datos, para el análisis cuantitativo se usarán el pre y postest y para el análisis cualitativo, pautas de observación y *focus group*.

Capítulo IV:

Aplicación de propuesta pedagógica: En este apartado se aplica la propuesta a través de intervenciones que se ven detalladas en las planificaciones y pautas de observación. También, se analizan los resultados obtenidos, luego de la aplicación de los instrumentos elaborados. Para complementar, se establecen pautas de seguimiento para las observaciones, pretest, postest y *focus group*.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

El aprendizaje de la adición es la primera operatoria que los estudiantes deben dominar, ya que al comprenderla bien, permite también comprender las demás operaciones matemáticas, por ende, el trabajo pedagógico en esta área debe ser de calidad. La Asociación Nacional Para La Educación Infantil (NAEYC) y el Consejo Nacional De Profesores De Matemática (NCTM) de los Estados Unidos plantean que; una educación de alta calidad debe ser estimulante y accesible para todos los niños, principalmente en su etapa infantil (de 3 a 6 años), donde se constituye el fundamento vital para el futuro aprendizaje de las matemáticas.

Es por esto que, se considera a las operaciones aritméticas básicas como la base para abordar de manera óptima un contenido matemático importante para el niño, ya que es esencial que sea abordado en este rango etario.

El recorrido histórico de la educación en Chile, ha sido enfrentado una y otra vez al debate de los diversos actores en el plano educacional, siendo fundamental una reflexión holística del concepto educativo, considerando la importancia del trabajo pedagógico, formación docente, aprendizaje inclusivo, equidad y calidad para todos en la sociedad chilena, debido a esto es que una de las temáticas que se considera imprescindible para potenciar el pensamiento lógico en un estudiante en formación es la resolución de problemas aditivos y lo que esto conlleva en su posterior aprendizaje.

Según Ramírez (2015)

“El número natural y sus operaciones toman gran importancia en el aprendizaje de los niños y se introducen ideas propias del sistema de numeración, como el valor posicional de las cifras, y las operaciones aritméticas, con sus propiedades y con números cada vez mayores...”
(p.1)

Es por esto que el aprendizaje de las operaciones es imprescindible para comprender la posición de las cifras y sus propiedades y por ende desarrollar el pensamiento lógico en un problema matemático que requiera desarrollar diversas habilidades matemáticas.

Sin embargo se debe tomar en cuenta que en todo contenido surgen dificultades, según Coronado (2014) en su investigación tuvo como objetivo el

estudio sobre aquellas dificultades que prevalecen en el aprendizaje de estudiantes de la Educación primaria en el cálculo aritmético, menciona que; este es un componente básico en el área de la resolución de problemas y es uno de los aspectos menos investigado en el campo de las dificultades, debido a esto, si consideramos aquellas dificultades que no han sido investigadas, se puede mencionar que; el área de las matemáticas carece de innovaciones, ya que la enseñanza de esta no favorece a los estudiantes, debido a los métodos tradicionales que se ocupan en las aulas, convirtiendo las clases de matemáticas repetitivas y monótonas.

Un estudio sobre el pensamiento matemático en estudiantes de segundo ciclo de Educación Básica de escuelas públicas en Chile realizado en el año 2011, expresa que, la mayoría de los docentes realiza su labor pedagógica orientada en procedimientos repetitivos en sus actividades, dedicando escaso tiempo al pensamiento matemático, donde los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas enfocando el contenido sin poder cuestionarlo o darse el tiempo de buscar diversas estrategias (Preiss, Larraín, & Valenzuela, 2011).

La enseñanza actualmente es trabajada con métodos tradicionales, donde el uso de estrategias no se basa en la construcción de experiencias propias del estudiante, tal como lo plantea el profesor Paulino Murillo (2003), citado por Aristizábal, Colorado y Gutiérrez (2016), donde afirma que “el estudiante debe construir sus propios aprendizajes, que sean autónomos y que integren sus experiencias a otras ya conocidas para que no sigan en la búsqueda del desarrollo de la memoria y la repetición y es precisamente en éste tema donde se reconoce el avance del conocimiento adquirido”.

Por lo anteriormente planteado, es que se piensa en el método de Pólya, ya que propone el empleo de estrategias heurísticas en la resolución de problemas matemáticos, además de entregar sugerencias para ayudar a los estudiantes. Ramírez (2015) en su tesis detalla cuatro fases importantes del método de Pólya (1957):

“comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida”.

Radford y André (2009), explicitan que el material manipulativo en niños permite un mayor desarrollo a nivel cognitivo, considerando que su primer

acercamiento matemático debe ser mediante los sentidos, de esta manera se genera una significación para los estudiantes.

Por lo tanto, el aprendizaje debe ser significativo y para esto, se debe basar en la construcción de significados por medio de la resolución de problemas tal como se propone en el método de Pólya (1957), donde el estudiante es el que tiene que resolver situaciones problemáticas, que finalmente les permita saber cómo enfrentarse a estas situaciones y saber cómo resolverlas, es por esto que, es de suma importancia la construcción de un aprendizaje que realmente sea significativo para ellos y logren comprender la operatoria de la adición, ya que es la que da paso para trabajar bien las demás operatorias matemáticas.

La resolución de problemas requiere mejor y mayor comprensión de la adición, es por esto que el método de Pólya será utilizado como un medio para poder llevarlo a cabo, en la cual los Bloques Multibase juegan un rol fundamental para concretizar el aprendizaje de la resolución de problema de adición de manera exitosa, tal como lo plantea Radford y André (2009). Si consideramos que los primeros años de edad, especialmente en la transición de los estudiantes, es primordial enseñar elementos relacionados al área de las matemáticas.

1.1 Antecedentes teóricos y empíricos

La presente investigación busca analizar las influencias que tiene la utilización de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición a través de la metodología de resolución de problemas de Pólya, utilizando como medio el método que busca resolver situaciones problemáticas, utilizando 4 pasos:

- Entienda el problema: En este primer paso el estudiante debe tratar de imaginarse el lugar, el contexto, las personas, los datos, el problema mismo, para eso, debe leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona el problema, releer y realizar gráficos, tablas, etc...
- Configurar un plan: En esta parte se debe diseñar un plan de resolución, que proporcione el planteamiento de estrategias posibles para llevar a cabo la resolución de problemas y luego, seleccionar el plan más adecuado.

- Ejecutar el plan: En este tercer paso, ya existe un plan, el cual fue diseñado en el paso anterior, este debe ser aplicado, de tal manera que el problema sea resuelto, y la docente este en constante monitoreo del proceso de resolución.
- Examinar la solución obtenida: Luego de resolver el problema, se debe revisar el proceso realizado. Cerciorarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, se deben analizar otros caminos para dar solución al problema.

En el área de matemática resulta significativo considerar los esquemas mentales que los niños utilizan frente a la resolución de problemas, por lo tanto, es importante comprender que visto desde la neurociencia la región del cerebro asociada al área numérica se encuentra en el lóbulo parietal izquierdo, conjuntamente con otras funciones como la multi-modalidad sensorial y el entendimiento del lenguaje, como así también la capacidad de atención frente a la resolución de problemas, por lo que las dificultades numéricas en adición podrían estar ligadas a otras habilidades funcionales de nuestro cerebro, tales como: plasticidad cerebral, y/o multimodalidad (Radford & André, 2009).

Por otra parte, los procesos cognitivos que los estudiantes desarrollan en la operación de adición estarán determinados por aquellas experiencias previas que han adquirido, tanto en la cotidianidad de su hogar, como también en lo aprendido durante su periodo académico (Gálvez, y otros, 2011). Esto apunta a la necesidad de incorporar correctamente los conceptos matemáticos desde temprana edad, tal como se plantea en las investigaciones del “Consejo Nacional De Profesores De Matemáticas” (NCTM), y la “Asociación Nacional para la Educación Infantil” (NAEYC).

En el artículo de Bracho (2013), sobre los cambios metodológicos en la matemática en los primeros años de escolaridad se plantea que a pesar de que todos se refieren a estos cambios las escuelas que incluso son las más innovadoras todavía enseñan con métodos tradicionales.

Por lo tanto, las innovaciones deben estar presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y para esto uno de los elementos en que se enfoca la investigación es el concepto de Copisi, el cual pretende desarrollar diferentes estilos de aprendizaje y la comprensión conceptual, según Raymond Duval (2004) citado por Oviedo & Kanashiro (2012) se plantea que

“El aprendizaje de la matemática es un campo de estudio para aquellas actividades cognitivas como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión de textos. Enseñar y aprender matemática conlleva que estas actividades cognitivas requieran además del lenguaje natural o el de las imágenes, la utilización de distintos registros de representación y de expresión” (p. 30).

Por esto trabajar con Copisi va a permitir al estudiante desenvolverse para desarrollar las habilidades cognitivas planteadas anteriormente por medio del método de Pólya, donde se busca que el niño entienda un problema, ejecute el plan y luego sea capaz de examinar sus propios resultados, tal como fue ejecutado en la tesis doctoral de García (2015).

Radford & André (2009) plantean que para esto es necesario utilizar estrategias que permitan potenciar el desarrollo sensorio motriz, siendo este el primer acercamiento a la matemática a través de los sentidos, previo a la matemática abstracta.

Por ende, la matemática no debe ser comprendida como la repetición mecánica de un algoritmo (Roa-Fuentes & Oktaç, 2010), sino más bien, debe ser un recorrido a sus experiencias previas reconstruyendo sus conocimientos y organizando sus pensamientos para dar solución a la problemática presentada.

La comprensión del objeto matemático es accesible por medio del proceso cognitivo, por lo que cada estudiante según su nivel cognitivo crea las representaciones mentales necesarias para resolver una operación matemática, una vez que adquiere estas, logra aprender el objeto conceptual al que se ha enfrentado. Por lo tanto, se puede llegar al contenido conceptual en matemática si se ha recorrido un camino pedagógico que permita adquirir las representaciones de los procesos concreto y pictórico. (Ramos, Mora, Pichuante, & Núñez, 2013).

Las modificaciones de planes y programas del sistema escolar en Chile realizadas en el año 2012 incluyeron la propuesta didáctica de lo concreto a lo pictórico y a lo simbólico (Copisi) en donde se pone énfasis al aprendizaje a través de los sentidos (Educar Chile, 2013). Respondiendo a la necesidad de

adecuar los aprendizajes a los intereses de los estudiantes a través de materiales didácticos.

Es por esto que, todas aquellas dificultades que se puedan dar en la operatoria de adición deben tratarse por medio de la resolución de problemas para lograr que exista una mejor comprensión, para esto, es que se ha considerado el método de Pólya como el medio para llevarlas a cabo, utilizando el material concreto para construir un mejor método de trabajo que potencie todas aquellas habilidades que deben tener mejora en los estudiantes, donde tiene como idea principal la heurística, es por eso que desde ahí se comienza a trabajar todo con respecto a la adición, abordando situaciones problemáticas con la ayuda de material concreto que finalmente responda a la comprensión de diferentes representaciones (Copisi) de este contenido, tal como lo plantea las Bases Curriculares (2012). Por consiguiente; se señala que:

La heurística, enfocada al descubrimiento e indagación en documentos que entregan información necesaria para investigaciones y de igual manera para dar solución a problemáticas en diversos ámbitos, con el fin de resolver una dificultad o solucionar una determinada cuestión (Polanyi., 1994.)

El método de Pólya entonces busca que el estudiante explore posibles soluciones a problemáticas planteadas, ejecutando una estrategia que ha sido considerada la más óptima para trabajar en la dificultad presente y de esta forma llegar a la solución.


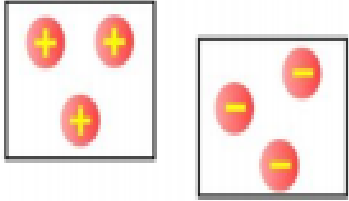
Desde la antigüedad en países de Latinoamérica y en otras culturas utilizaban para enseñar la adición métodos diferentes a los que se utilizan actualmente en nuestro país, que según las Bases Curriculares 2012 (Mineduc, 2012) plantean que el uso de material concreto y software educativo se utilizan como apoyo en las propuestas de actividades con el fin de que el estudiante desarrolle el método de Copisi.

En China por ejemplo, se utilizaban palillos de madera, los que representan negativos (negro) y positivos (rojo), los cuales son opuestos de acuerdo a sus características. Y se van quitando rojos, cada vez que uno negro se sobrepone en uno negro. Y viceversa.

Según Pestalozzi (1800), el aprendizaje de la adición de números enteros era potenciado a través de objetos físicos, por ende, para que el estudiante comprendiera las explicaciones matemáticas enfocadas a la adición, los

docentes debían generar explicaciones sencillas e integrar el material concreto para que se produjera aprendizaje significativo, de esta forma, los estudiantes podrían entender los problemas que se les daban, y finalmente los podían resolver con menor complejidad.

A continuación, se evidencian diversos métodos internacionales con respecto a la enseñanza de adición en números enteros.

Método	Descripción	Lámina
Cubos fríos y calientes. (Peck, 1977)	Se apoya en la mezcla de unidades de cubos “fríos” y “calientes”, que se añaden o retiran de un caldero, en donde los grados de temperatura modifican la mezcla.	 <p data-bbox="1162 1049 1255 1081">Borjas</p>
Cargas positivas y negativas. (Battista., 1983)	Trata de generar una relación con las operaciones con números dirigidos a algunas interpretaciones enfocadas a la física.	 <p data-bbox="1162 1378 1255 1410">Borjas</p>

Elaboración: Propia.

Otro método para enseñar adición se elaboró en Bogotá específicamente en la Universidad de los Andes, consiste en la aplicación de una unidad didáctica en Matemáticas enfocada a la adición de números enteros (Becerra, 2012.) Este método trabaja con el uso de recursos como: Sumadora de enteros, fichas bicolores y recta numérica. En cuanto a su implementación y los resultados obtenidos, favoreció con respecto al logro de las expectativas de aprendizaje propuestas con anterioridad, en términos de competencias, objetivos y desarrollo de habilidades, en cuanto a la resolución de problemas de adición.

“[...] por tratarse de objetos físicos, que permitieron manipular las cantidades representadas, dando sentido así a las situaciones. Los recursos, además de

favorecer la comprensión de las situaciones, contribuyeron a la resolución de tareas y tuvieron un alto grado de aceptación [...]” (García, 2012).

La matemática al trabajarse con objetos que son manipulables permite representar situaciones que favorecen a la comprensión de los estudiantes y el desarrollo de habilidades, pero según Moreno (2009), plantea que no hay medios suficientes en el aula para enseñar un contenido bien, además que los estudiantes no están motivados, que lo más importante es la resolución de problemas de enunciado verbal. Considera que; es necesario un mecanismo para generar oportunidades a los docentes, de tal manera que:

“Se facilite el complejo arte de enseñar matemáticas, en cuanto a la resolución de problemas matemáticos y no ejercicios de índole matemáticos, lo que favorece a la modificación de este, y por ende una transformación del enfoque que tiene el problema”.

Para enseñar también es preciso facilitar tanto el proceso de aprendizaje como el de su enseñanza, para esto es necesario generar oportunidades que sean favorables para ambos agentes educativos (alumno-profesor), donde Moreno (2009) plantea que: los recursos que sean utilizados deben estar en constante revisión, de tal manera que estos se vayan perfeccionando según todas las necesidades que surjan.

A partir de lo expuesto y considerando la importancia de los procesos cognitivos que los niños presentan al resolver el cálculo de la adición en las aulas, resulta fundamental la utilización de material concreto, por medio del método de Pólya y sus cuatro pasos.

1.2 Justificación e importancia

La Matemática como asignatura debe facilitar y esclarecer a los estudiantes todo conocimiento relacionado a esta disciplina, donde puedan tener un proceso cognitivo más profundo, desde este punto de vista, si no se asocian aquellas dificultades a una solución efectiva a la hora de resolver problemas, en las operatorias matemáticas básicas, los estudiantes pueden mantener estrategias de conteo poco eficaces para desarrollar estos problemas matemáticos. Según Coronado (2014), las estrategias de conteo que utilizan

los estudiantes son lentas y poco efectivas para dar solución a los problemas que deben desarrollar.

La enseñanza de esta disciplina debe ser enfocada a la comprensión conceptual, más que un simple desarrollo mecánico de habilidades matemáticas, específicamente enfocadas a la resolución de problemas, estos deben ser aprendidos con flexibilidad y criterio.

Es así como la metodología de resolución de problemas de Pólya, promueve nuevas oportunidades de explicaciones que generan situaciones de problemas y no situaciones de ejercicios, ya que existe una gran diferencia entre estos dos conceptos. Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que se convierte en un concepto algorítmico, que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, se hace una pausa, se reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales que no habían sido ensayados antes de dar la respuesta (Corbalán., 1994.) Es decir, se debe preparar a los estudiantes para que se conviertan en aprendices autónomos, intérpretes y usuarios de la matemática.

Por último, se ha seleccionado esta metodología de los cuatro pasos para la resolución de problemas de Pólya, ya que las dificultades en cuanto a la enseñanza y aprendizaje de la adición, aún se hacen visibles dentro de las salas de clases. Según Ramírez (2015), en matemática se ha evidenciado que los estudiantes durante los primeros cursos muestran dificultades que van de lo más simple a lo más complejo, como es la adquisición y comprensión del cardinal de un número, la comprensión del algoritmo y los conceptos con referencia a la adición, como el canje y por ende el lenguaje matemático, al cual se le debe dar énfasis en la resolución de problemas de adición.

Cabe destacar que en el Curriculum de educación vigente en Chile específicamente en las Bases Curriculares (2012) y programas de estudio de la asignatura de Matemática, se plantean habilidades que los estudiantes deben ser capaces de desarrollar a medida que aprenden los nuevos conocimientos matemáticos. Para esto se deja en evidencia lo expuesto en el material que se entrega por el Ministerio de Educación chileno.

“En el plano educativo, las habilidades son importantes, porque el aprendizaje involucra no solo el saber, sino también el saber hacer y la capacidad de integrar, transferir y complementar los diversos

aprendizajes en nuevos contextos. La continua expansión y la creciente complejidad del conocimiento demandan cada vez más capacidades de pensamiento que sean transferibles a distintas situaciones, contextos y problemas. Así, las habilidades son fundamentales para construir un pensamiento de calidad” (Programa de estudio tercer año Básico, 2012, p.10).

Las Bases Curriculares (2012) plantean que; la Resolución de Problemas se considera:

“tanto un medio como un fin para lograr una buena educación matemática. Se habla de resolver problemas, en lugar de simples ejercicios, cuando el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir. (p.89).

Estas razones llevan a la elección del concepto de adición, para describir los diversos procesos relacionados en ella; conocer la fase cognitiva matemática que poseen los estudiantes, el empleo de materiales concretos como recurso educativo para ellos y las actividades que promuevan la enseñanza según el nivel cognitivo en el que se encuentran.

Para validar esta investigación se utilizarán los Bloques Multibase, a pesar de que existe una gran cantidad de material concreto para trabajar la adición, se opta por los Bloques Multibase, ya que este material se presenta en cubos (unidad), barras (decenas), placas (centenas) y bloques (unidades de mil). (Dienes, 1971:6), facilitando la descomposición de números naturales, de esta forma va a permitir al estudiante corroborar mediante la representación del material lo que se está calculando en la problemática planteada.

La presente investigación no solo pretende conocer y determinar los procesos cognitivos en la operatoria de la adición de los estudiantes que participarán en este estudio, sino también analizar la evidencia estadística de la relación existente entre el aprendizaje de la adición por medio del método de Pólya y el uso de material concreto.

1.3 Definición del problema

La adición es una de las primeras operaciones básicas que el estudiante debe aprender. Al enseñar esta, es importante considerar aquellas dificultades que tienen los niños al momento de realizar diversas actividades enfocadas en la suma, ya que existen deficiencias en el ámbito cognitivo debido a que se utilizan pocas estrategias en la enseñanza de esta operatoria, lo que complica su algoritmo y su resolución.

Muchas veces los docentes no conocen más métodos o estrategias que sirvan de apoyo para trabajar en conjunto con procesos de aprendizaje que involucren técnicas cognitivas para los conceptos que los estudiantes deben abordar.

“Esta limitación provoca que los niños den respuestas automáticas en determinados problemas, siendo incapaces de resolver otros con estructuras diferentes, que requieren los mismos esquemas conceptuales”. (Caballero, 2005, p.2).

Como señalan Bermejo, Lago, Rodríguez, (1998) y Bermejo, Lago, Rodríguez y Pérez, (2000), citado por Caballero (2005):

“Los profesores conocen las teorías generales sobre el desarrollo intelectual, pero desconocen las teorías evolutivas sobre el desarrollo en ámbitos específicos como las matemáticas. No suelen conocer los pasos evolutivos en la adquisición de las estrategias de resolución de los diferentes problemas, ni los errores que suelen cometer en distintas tareas, ni las diferentes categorías de problemas” Este desconocimiento hace difícil que los profesores puedan plantear tareas que provoquen reorganizaciones conceptuales en los niños”.

La problemática, por lo tanto, surge a partir de la indagación sobre como el uso del material concreto contextualizado en la propuesta de Pólya de resolución de problemas beneficia en la operatoria de la adición en estudiantes de tercer año básico. Este problema surge luego de identificar los siguientes elementos:

Las Bases Curriculares plantean el concepto de Copisi (concreto, pictórico y simbólico), como un modelo esencial para lograr comprender por medio de la

manipulación, representación y de los símbolos, cualquier concepto matemático, por esto se considera importante abarcar cada una de estas representaciones utilizando los Bloques Multibase, material que se explicará en un próximo apartado como una propuesta pedagógica que permite visualizar estas diferentes representaciones, además, Gálvez, Cosmelli, Cubillos, Leger, Mena, Tanter y Soto. (2011), plantean que resulta imprescindible trabajar un contenido matemático específico, desde una mirada más amplia en su enseñanza, considerando diferentes representaciones, con el fin de desarrollar el ámbito cognitivo y sensorio-motriz.

Por todo lo mencionado se cree necesario entonces; la incorporación de conceptos matemáticos desde temprana edad, desarrollando la parte sensorial-motriz y la parte cognitiva, donde en esta última se considera que por medio de la aplicación de Copisi, el niño tendrá la oportunidad de recorrer un camino pedagógico que permita conocer estas representaciones (concreto, pictórico y simbólico), por medio de Pólya como un importante proceso de la estrategia enfocado en la resolución de problemas.

Resulta indispensable conocer como el uso de material concreto, específicamente los Bloques Multibase, potencian el proceso cognitivo del estudiante en la adición de números Naturales con la estrategia de los cuatro pasos de Pólya, en donde deberán; entender el problema, luego crear un plan para dar paso a su ejecución y finalmente examinar el resultado obtenido.

Para esto se investiga a un grupo de estudiantes de tercero básico, con el propósito de analizar el proceso cognitivo que produce la utilización de los Bloques Multibase en la resolución del algoritmo de la adición de números Naturales, consiguiendo que estos conceptos sean más cercanos para el estudiante en el proceso de aprendizaje de la adición, y de esta forma logren trabajar cognitivamente alcanzando los objetivos propuestos en tercero básico en este contenido. Ya que, de acuerdo a los autores referenciados, el uso de material concreto y el aprendizaje contextualizado ayuda a disminuir aquellas dificultades y errores en las operatorias numéricas, para que posteriormente el proceso cognitivo de los estudiantes sea potenciado.

1.4 Preguntas de Investigación

1.4.1 Pregunta General

¿De qué forma influye la utilización de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de números Naturales, a través de la metodología de resolución de problemas de Pólya en estudiantes de tercer año básico?

1.4.2 Preguntas Específicas

1. ¿Cuál/es es/son el/los logro/s de aprendizaje de los estudiantes de tercero básico en la adición de números Naturales antes y después de haber aplicado la propuesta pedagógica?
2. ¿Cómo la metodología de resolución de problemas de Pólya, media en el proceso de aprendizaje de la adición en estudiantes de tercero básico de la escuela en Puente Alto?
3. ¿Cuáles son las apreciaciones de los estudiantes de tercero básico frente al uso de Bloques Multibase en la resolución de problemas para el aprendizaje de la adición?

1.5 Objetivo de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Analizar la influencia que tiene la utilización de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición en el ámbito de los números Naturales a través de la metodología de resolución de problemas de Pólya en estudiantes de tercero básico en un colegio en la comuna de Puente Alto.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los resultados de aquellos logros de aprendizaje de los estudiantes de tercero básico en la adición de números Naturales antes y después de haber aplicado una propuesta pedagógica.
2. Describir como la metodología de resolución de problemas de Pólya media en el proceso de aprendizaje de la adición en estudiantes de tercero básico en una escuela de Puente Alto.

3. Conocer las apreciaciones de los estudiantes de tercero básico frente al uso de Bloque Multibase para el aprendizaje de la adición.

1.6 Sistema de hipótesis o supuestos

Los supuestos son “conjeturas acerca de características, causas de una situación específica, problemas específicos o planteamiento acerca del fenómeno que se va estudiar” (Shemelkes, 1988, p. 23). Respecto a ello, en esta investigación se plantearán posibles respuestas referidas al problema investigativo.

En el marco de esta investigación, se podrán identificar los siguientes supuestos:

- Los logros de aprendizaje después de aplicar la intervención pedagógica con el material concreto Bloques Multibase incrementarán, por ende, habrá mejoras considerables, permitiendo comprender la adición de forma significativa y disminuyendo aquellos conceptos errados.
- La aplicación de la metodología de Pólya en la resolución de problemas influirá de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Las apreciaciones de los estudiantes frente al uso de los Bloques Multibase serán positivas una vez utilizados.

Como primer supuesto de la investigación, se plantea que los logros de aprendizajes incrementarán después del uso de los Bloques Multibase, obteniendo mejoras considerables y disminuyendo conceptos errados, al utilizar material concreto los estudiantes lograrán la construcción del aprendizaje; debido a que la percepción y la acción son la base del pensamiento matemático (Gattegno, 1967). A su vez la comprensión de los diferentes algoritmos impuestos por el docente trae consigo el desarrollo de diferentes actitudes y habilidades por parte del estudiante, conforme con esto, él va adquiriendo autoestima y confianza en sí mismo al manipular el material de tal forma que logra desarrollar la personalidad, fortalecer sus potenciales, comprendiendo la adición y disminuyendo los conceptos errados.

Como expone Piaget (1975), la etapa de las Operaciones Concretas:

“Son los procesos de razonamiento que se vuelen lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En el aspecto social, el niño ahora se convierte en un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.” Dándose en la edad de 7 a 11 años.

Como segundo supuesto del estudio se verificarán los aprendizajes de los estudiantes mediante el uso del método de Pólya, la aplicación de un pretest nos dará los conocimientos previos que tienen los estudiantes respecto a la adición, al trabajar con el método, los estudiantes serán capaces de comprender las situaciones problemáticas planteadas de tal manera que se podrá evidenciar en el post test. La comparación entre las dos pruebas nos dará una visión respecto al aprendizaje obtenido y sus porcentajes de logros, ya que la construcción de significado estará basada en concepciones correctas de las soluciones ejecutadas, para esto es necesario que el docente guíe el aprendizaje por medio del apoyo del método de Pólya donde se efectúan 4 pasos importantes, *“comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida”* (Pólya, 1957). Donde el estudiante será capaz de analizar el problema planteado de tal manera de comprenderlo, concibiendo un plan que sea de su interés, y así pueda ejecutarlo y finalmente pueda analizar la solución que ha obtenido.

El tercer supuesto establece la importancia de conocer las apreciaciones de los estudiantes frente al uso de los Bloques Multibase utilizados para solucionar los problemas planteados, permitiendo la correcta construcción del aprendizaje “[...] durante el aprendizaje significativo el aprendiz relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas” (citado en Díaz, 2003, p.4), lo que significa que es de vital importancia la construcción de ellos en base al interés del estudiante, para esto el uso de este material concreto se utiliza como una propuesta pedagógica que va a permitir visualizar diferentes representaciones trabajando un contenido matemático desde una mirada más amplia, tal como lo plantean Gálvez, Cosmelli, Cubillos, Leger, Mena, Tanter y Soto. (2011). Finalmente, permitiendo al estudiante tener claridad de su apreciación frente el uso del material en cuanto a su efectividad en la resoluciones de problemas matemáticos y de esta forma conocer las apreciaciones de algunos de ellos.

1.7 Limitaciones

Las limitaciones son aquellas dificultades que pueden surgir en cualquiera de las fases de diseño o desarrollo de una investigación.

En esta investigación, se identifican las siguientes limitaciones:

- Una posible limitación, es la cantidad de clases que se proponen para hacer las intervenciones, ya que estas se podrían extender al no lograr que todos los estudiantes vayan al mismo ritmo.
- La generalización de los resultados, esta propuesta pedagógica puede resultar efectiva en el colegio que se ha aplicado, lo que no quiere decir que funcione en todos los terceros básicos de escuelas chilenas.
- El desinterés de los estudiantes en los que se aplicará la actividad propuesta.
- Las fechas de intervenciones que se proponen con anterioridad en el cronograma, por el calendario de actividades escolar del establecimiento.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2. Marco Teórico

Este capítulo muestra la recopilación de fuentes escritas que permiten visualizar el conocimiento sobre el problema de estudio.

Las dificultades en el aprendizaje de la adición en estudiantes de tercero básico, donde el énfasis principal se centra en poder identificar las carencias que tienen los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la operatoria de la adición. Se enfoca en la importancia del uso del material concreto en el contexto escolar, visualizando los beneficios que otorga este dentro de las salas de clases. Los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de números Naturales, enfocándose en las repercusiones que tiene el material concreto. Y finalmente se describe cómo funcionan las estrategias aplicadas en la resolución de problemas por medio del método de Pólya en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y la importancia que tiene este método para la Educación Matemática.

2.1. Dificultades en el aprendizaje de adición en estudiantes de tercero básico.

Según las Bases Curriculares (2012), en el eje de Números y Operaciones se debe desarrollar el concepto de número y la capacidad de razonar por medio del cálculo mental, además del uso de algoritmos, donde hace referencia a la construcción de estos conceptos básicos y al sistema posicional de los números; también se plantea que el aprendizaje inicialmente debe darse por medio de la utilización del material concreto para luego trabajar en la representación pictórica y finalmente reemplazarla por los símbolos.

En tercero básico, en el objetivo de aprendizaje “Describir y aplicar estrategias de cálculo mental para las adiciones y las sustracciones hasta 100”, se está trabajando primeramente las estrategias de cálculo mental hasta el número 100, donde se pretende desarrollar conceptos tales como; unidad, decena y centena, específicamente en la resolución de problemas, donde el valor posicional pasa a ser un ámbito relevante a la hora de comprender el algoritmo de la adición.

Coronado (2014) realizó una investigación que tenía como objetivo el estudio sobre las dificultades que prevalecen en el aprendizaje de estudiantes de la

educación primaria en el cálculo aritmético, donde menciona que este es un componente básico en el área de resolución de problemas y es uno de los aspectos menos investigado en el campo de las dificultades de aprendizaje.

Los primeros investigadores en el ámbito de la aritmética se ocuparon de estudiar lo que Brown y Burton (1978), denominaron “errores sistemáticos”, los cuales, se refieren a un “sistema de modelo de diagnóstico”, que busca profundizar en aquellos errores de un estudiante en sus habilidades matemáticas básicas; este proporciona un mecanismo que explica por qué un estudiante comete errores en lugar de identificar este.

Según Aguilar (2006) en el artículo de Coronado (2014), se refiere a dos tipos de déficits funcionales básicos: el primero con el nombre de Déficit Procedimental y un segundo déficit con el nombre de Recuperación de Hechos. El primero tiene que ver con aquellos procedimientos aritméticos relacionados principalmente con las estrategias de conteo, donde los errores frecuentes de este conteo verbal se ejecutan como una estrategia lenta y el segundo con el nombre de recuperación de hechos, que se refieren a una representación infrecuente de algunos hechos aritméticos en la memoria y de un mayor grado de fallos y tiempo de respuesta en la recuperación.

En su artículo, Coronado (2014), detalla una prueba que está enfocada en el rendimiento matemático, en el cual, se trabajan con algoritmos constituidos por las 4 operaciones aritméticas básicas, algunas de ellas están compuestas por 80 operaciones, de las cuales 24 eran referidas a la suma, con indicadores tales como; “contar para hallar la suma”, “colocar erróneamente las cantidades”, “comenzar operaciones por la izquierda” y “errores en la llevada”. Por lo tanto, en lo que se refiere en la operación en la suma, se puede mencionar que más del 50% de los errores y las dificultades se relacionan con el conteo en estudiantes de cuarto básico, donde aumentan los errores con mayor frecuencia en un nivel mayor de escolaridad.

Según Coronado (2014), los resultados de la investigación, han permitido analizar los errores comunes en las operaciones básicas, donde se convierte en una ayuda tanto para los investigadores como para docentes que son responsables de la enseñanza y la evaluación de estos aprendizajes. Además, que estos errores básicos que se dan en el inicio del aprendizaje,

específicamente en la resolución de los algoritmos, impiden que los estudiantes puedan avanzar en la operación, más allá de este error básico.

En los errores que se analizan en el artículo (Coronado, 2014), específicamente cuando se llevan a cabo las operaciones básicas, se menciona que existe una sucesión de dificultades que se van desarrollando en los cursos superiores, por lo tanto, cuando los estudiantes llegan a cursar niveles más altos, tienen instancias que dificultan la comprensión del contenido presente en ese momento, que ha sido producto de la adición abordada en los cursos inferiores.

Desde ahí la importancia de trabajar con el objetivo de aprendizaje de tercero básico en el uso de estrategias aplicadas de la resolución de problemas de números Naturales. Si se considera el rango de cuarto a sexto básico como una secuencia de errores comunes, entonces es relevante trabajar la suma desde un nivel inferior, donde las estrategias a considerar sean aplicadas con estudiantes pequeños y se desarrolle de manera comprensible para el niño y de esta forma le dé un sentido al cálculo del algoritmo mismo de la adición, por medio del uso de estrategias que trabajen en aquellas dificultades existentes en la aritmética. Se cree que una buena forma de enseñar el algoritmo de la adición amerita el uso de buenas estrategias, que, al mismo tiempo de su utilización, también haya relación con el contenido y los conceptos a trabajar con los estudiantes.

Bracho (2013) en su artículo sobre los cambios metodológicos en el área de las matemáticas en los primeros años de escolaridad, plantea que; a pesar de que todos los referentes coinciden en este cambio metodológico, las escuelas incluso en aquellas que son más innovadoras todavía se enseña a calcular por medio de los algoritmos tradicionales, además, hace mención sobre una metodología de cálculo que fue creada por el autor Martínez (1995) (Verschaffel, 2007) quien en su tesis doctoral analiza las dificultades de aprendizaje de los estudiantes ante los problemas aritméticos y propone el siguiente enfoque:

“Algoritmos “ABN” hace referencia, primero a la letra “A” de “abiertos”, donde se les da la libertad a los estudiantes para resolver los cálculos de manera que les parezca más comprensible y segundo a las letras “BN” de “basados en números”, donde se trabaja tomando en cuenta el significado de los números,

la composición y descomposición de unidades, decenas y centenas, al contrario de aquellos algoritmos tradicionales donde se pierde el significado de estos conceptos”. (p.75).

El cambio metodológico propone ser aplicado considerando conceptos antes mencionados, tales como, composición y descomposición, unidades, decenas y centenas, etc. se considera importante la relación entre el uso de la metodología y los conceptos a trabajar en el algoritmo de la adición, donde más adelante se detallará sobre esta relación.

En la tesis de Ramírez (2015), se hace una revisión de los trabajos del aprendizaje de la aritmética y el valor posicional por medio de la resolución de problemas aritméticos verbales, donde trabaja aspectos del sistema numérico, el agrupamiento y el valor posicional relacionando problemas aritméticos verbales con números de dos cifras. La autora menciona que el objetivo de aprendizaje de la aritmética se basa en la memorización automática de los hechos numéricos básicos y además menciona que los estudiantes tienen la oportunidad de construir las operaciones aritméticas con estrategias basadas en el conteo y luego con estrategias de cálculo más sofisticadas.

Según Verschaffel (2007) en la tesis doctoral de la autora Mónica Ramírez (2015):

“Los niños de educación infantil y primeros cursos de educación primaria pueden dar más sentido a las relaciones entre cantidades cuando se les plantea un problema verbal, que cuando se les pregunta por el resultado de una combinación básica. Los niños comprenden el contexto del problema y son capaces de utilizar estrategias propias con materiales, más que si les damos las cifras escritas en un papel que no pueden manipular”. (p.40).

De aquí la importancia de trabajar las estrategias por medio de resolución de problemas con material concreto, ya que el estudiante podrá construir su propia forma de trabajo contextualizando el problema planteado. Según los autores, al resolver problemas verbales de suma, la estrategia a utilizar es la de contar todo con objetos o utilizar la “marca”. Aquí se construye una representación del primer sumando con objetos o marcas y luego del segundo sumando, donde finalmente luego de tener ambos, cuentan un todo. Mencionan que al representar la primera cantidad y al añadir la segunda se

utilizan los problemas de “cambio creciente” o cuando se representan ambas cantidades por separado y luego se juntan como se da en los problemas de combinación.

Algunas investigaciones realizadas por Verschaffel & otros (2007) sobre el aprendizaje de la aritmética con varios dígitos, expresa que las dificultades que tienen los estudiantes se enfocan en la distinción del valor de las cifras, en cuanto a las unidades, decenas y centenas y según Fuson (1992) indica en sus investigaciones sobre los errores que se dan al resolver problemas aritméticos con números de varias cifras con lápiz y papel, donde olvidan o no recuerdan algunos pasos del procedimiento del algoritmo que trabajan.

“La composición y descomposición de un número en las decenas que los comprenden y las unidades es una descomposición aditiva relacionada con el valor posicional de las cifras. El taller es de resolución de problemas aritméticos verbales, y servirá de contexto estructural para dar significado a las operaciones con los números Naturales”. (Ramírez, 2015, p.74).

Los autores mencionados anteriormente han desarrollado experimentos donde plantean el uso de estrategias informales de modelización directa por medio del apoyo de objetos y por medio del conteo, donde comprobaron que los niños, son capaces de resolver problemas aritméticos verbales utilizando sus ideas intuitivas y estrategias informales, las cuales sirven como base para la comprensión de los contenidos curriculares de educación primaria.

Ramírez (2015), detalla sobre aquellas estrategias que se basan en acciones y relaciones en cuanto a las cantidades que presenta el enunciado del problema de un punto de vista semántico, donde menciona lo siguiente:

“La experiencia en resolución de problemas facilita la memorización de hechos numéricos básicos que los niños van utilizando cada vez más. La memorización de suma de dobles ($2 + 2 = 4$, $3 + 3 = 6$) o descomposiciones de 5 o 10 ($2 + 3 = 5$, $6 + 4 = 10$) son las primeras que van adquiriendo los niños y utilizando en la resolución de problemas”. (p.79).

Carpenter & otros (1999) plantean que el uso de estrategias va evolucionando y que los estudiantes las utilizan de manera flexible en sus aplicaciones.

En los problemas aditivos existen dos cantidades que van a sumar un total, por lo tanto, una vez que ya se conoce el total y se conoce también, una de las dos cantidades a sumar, se debe hallar la otra parte, considerando el uso de estrategias tales como; “de quitar”, “quitar hasta”, “añadir hasta”, “contar hasta”, “contar hacia atrás”, “contar hacia atrás hasta” o incluso “con correspondencia uno a uno”. Estas estrategias a continuación se detallan en la tabla, especificando su descripción:

Tabla 1. Estrategias de conteo utilizadas por los niños según el enunciado del problema verbal aditivo (Carpenter, Fennema & otros, 1999), citado en la Tesis doctoral Ramírez (2015).

Estrategia	Descripción	Problema
Contar a partir de primero	Los niños toman la primera cantidad del problema y se continúa la secuencia de conteo, tantos numerales como indica la segunda cantidad del problema. El resultado es el último numeral dicho.	Cambio Creciente (incógnita: cantidad final)
Contar a partir del mayor	Los niños toman la mayor cantidad del problema y se continúa la secuencia de conteo, tantos numerales como indica la cantidad más pequeña del problema. El resultado es el último numeral dicho.	Combinación (incógnita Total)
Contar hasta	Los niños realizan un conteo del número de un conjunto que hay entre la cantidad inicial y la cantidad final.	Cambio creciente (incógnita: cantidad cambio)
Contar hacia atrás	Los niños realizan un conteo hacia atrás desde la cantidad inicial, contando el número de numerales que indica la cantidad cambio, siendo el resultado el último numeral pronunciado.	Cambio decreciente (incógnita: cantidad final)
Contar hacia atrás hasta	Los niños realizan un conteo hacia atrás del número de numerales que hay entre la cantidad inicial hasta la cantidad final.	Cambio decreciente (incógnita: cantidad de cambio)

Carpenter, Fennema & otros (1999), mencionan los procedimientos que son utilizados por los niños en los problemas aritméticos verbales, donde planten estrategias como las siguientes; modelización directa, estrategias de conteo y uso de hechos numéricos. Además, en la tesis, Carpenter & Moser (1984)

indican que existe un periodo conocido con el nombre de transición, el cual, se da entre las estrategias de modelado directo y el conteo, donde el camino recorrido de las estrategias de modelización directa a las estrategias de conteo, implica otras estrategias intermedias.

Por lo que se considera que una buena estrategia es cuando el niño debe “juntar todo”, la cual, consiste principalmente en representar las cantidades de los sumandos, luego juntarlas en una única colección o considerarlas juntas y finalmente contar todo (Ramírez, 2015).

Luego de los procedimientos aplicados en la tesis de Ramírez, en todas las sesiones de suma, se concluye que; la modalidad de “juntar todo”, realizada en primera instancia, con “cubos encajables”, y además con “marcas”, consiste en representar las cantidades de los sumandos, pero, sin visualizar las agrupaciones que se encuentran en decenas y unidades, sino que, se consideran todas juntas sin desplazarlas y realizar el recuento de uno de todos los elementos. Otra modalidad consiste en la representación de las cantidades de los sumandos añadiendo una única agrupación, mientras se va representando, y finalmente se realiza el conteo de todos los elementos.

Debido a la investigación nombrada anteriormente, para abordar diferentes modalidades de estrategias aplicadas en el algoritmo de la adición es necesario, primero, que realicen el conteo, por medio del uso de objetos. Sin embargo, se cree que el conteo por sí solo no se contempla como una buena estrategia al momento de visualizar el valor posicional de los números, además, no permite visualizar las agrupaciones en decenas y unidades.

El cambio, en el concepto de metodología, antes planteada por Bracho (2013), indica que este debe ser aplicado en los primeros años de escolaridad, según estudios nombrados anteriormente, las dificultades que surgen por medio de la aplicación de diversas estrategias, no son aplicadas del todo para lograr finalmente resultados que tomen en cuenta el buen desarrollo del algoritmo de la adición y la comprensión de este como fin último de abordar errores comunes de los estudiantes, ya que no basta con aplicar un tipo de estrategia si no son tomados en cuenta los conceptos a tratar. Es por esto que se considera de suma importancia lo propuesto en el artículo de Coronado (2014), quien proporciona un mecanismo que explica por qué un estudiante comete ciertos errores en lugar de identificarlo como tal, además el uso de estrategias

planteadas en la tesis de Ramírez (2015) pero contemplando, además, conceptos desarrollados en el artículo de Bracho (2013), quien menciona un enfoque del autor Martínez (1995), donde se analizan las dificultades y se propone la importancia de trabajar con los conceptos de composición y descomposición, unidades, decenas y centenas, etc., al contrario de cómo se trabajó con las estrategias que fueron propuestas en la tesis de Ramírez (2015), quien plantea la importancia del uso de material concreto, pero no así el trabajo en conjunto con estos conceptos mencionados recientemente, que debiesen ser relacionados en el algoritmo de la adición para obtener mejores resultados. Donde se lograría desarrollar los conceptos a trabajar en el objetivo de aprendizaje planteado. Por eso se cree que el buen uso de material concreto relacionando tales conceptos será una buena estrategia para llevar a cabo. Lo anterior justifica entonces, la elección de nuestra estrategia a considerar en la presente tesis en capítulos siguientes.

2.2 Importancia del uso del material concreto en el contexto escolar.

Para hablar de material concreto, es preciso señalar que este fue creado a partir de las necesidades que surgen en estudiantes para poder manipular diversos contenidos y de esta forma también, mejorar la comprensión de ello y así, explorar nuevas formas de aprendizaje dinámico. Una de las grandes dificultades dentro de las aulas es lograr la motivación de los estudiantes para llegar a un aprendizaje significativo. Es por esto que el material concreto cumple un rol fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que llama la atención y logra llegar al estudiante de manera más accesible.

El uso de material manipulativo está diseñado para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en especial en los primeros niveles de enseñanza es una materia no cuestionable desde hace ya varias décadas. Gattegno (1967) y Castelnuovo (1970), proponen el uso de material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas; también impulsan el uso de materiales y recursos en España para la enseñanza de la geometría; en los años 60, indicann que la percepción y la acción son la base del pensamiento matemático, involucrando el uso de materiales. Emma Castelnuovo, en los

años 70 nos afirma que el uso de materiales manipulativos permite una concepción dinámica del aprendizaje.

Posteriormente se produce una generalización del uso de este tipo de materiales dentro del aula. Autores como Canals (1997) tienen publicaciones significativas en este campo.

En Chile los nuevos desafíos que se presentan en educación van unidos directamente al uso de la tecnología y los recursos digitales en el aula, en matemáticas; “se procura sentar la base para una comprensión profunda de los conceptos, a partir del tránsito desde lo concreto a lo simbólico y con énfasis en el razonamiento al resolver problemas” (Coronata & Alsina, 2012).

Existe una diversa gama de materiales concretos y es el profesor el encargado de escoger cuál es el más óptimo para el aprendizaje de los estudiantes y pueda apoyar el cometido de la clase. Moreno (2013) en su escrito sobre la manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil, señala: “En educación cualquier material puede utilizarse como un recurso en el proceso de enseñanza/aprendizaje, pero no todo material se concibe para dicho fin”. Por esto es de suma importancia saber qué material se utilizará, ya que existen muchos materiales dentro del sistema educativo, pero no todos pueden ser llamados concretos.

El docente es quien guía el aprendizaje de los estudiantes, este debe tener en cuenta las habilidades que se quieren trabajar, el contenido y la edad de los estudiantes ya que el material que se escoja debe ser acorde a los cursos.

El aprendizaje dentro de las aulas se da mayormente con la experimentación de los estudiantes, cuando se logra manipular un objeto los estudiantes crean vínculo con los contenidos. El material concreto, además de facilitar el aprendizaje, desarrolla la imaginación, permitiéndoles crear representaciones nuevas del contenido que se está viendo. Así también permite reflexionar a los estudiantes de qué manera se puede concebir el conocimiento. Los beneficios del material concreto pueden ser diversos según cuándo, cómo o dónde se ocupe, pero se debe tener en cuenta que este es un material que beneficia el proceso de enseñanza y favorece un aprendizaje mayormente significativo. Se debe intencionar el proceso, ya que el estudiante puede manipular el material, pero es el profesor el encargado de definir su uso y de qué manera se utilizará dentro del aula.

Para apoyar el aprendizaje de las adiciones, existe una gran variedad de materiales concretos como los son: el ábaco, bloques de Dienes, cartas, entre otros. Para esta investigación el material concreto que se trabajará serán los Bloques Multibase, ya que estos permiten asociar un bloque a cada valor posicional, de tal manera de facilitar la comprensión al estudiante, los Bloques Multibase permite que se pueda visualizar de donde proviene el algoritmo de la adición, donde se debe sumar números por medio de columnas, poner el número correspondiente y repetir la operación de la siguiente columna en vez de repetir de manera mecánica una situación. Al utilizar el material en la resolución de problemas, los estudiantes podrán construir sus propias soluciones y por ende, comprender y fortalecer la descomposición numérica que les permitirá hacer adiciones con canje cuando los sumando así lo requieran.

Las Bases Curriculares (2012) plantean que:

“La matemática contribuye a que los alumnos valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para resolver problemas y analizar situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de caminos y soluciones”. (p. 87).

Es por esto que aquellas estrategias para llevar a cabo el análisis de situaciones matemáticas son por medio del uso de los Bloques Multibase, ya que según las Bases Curriculares los problemas reales relacionan la matemática con situaciones concretas y facilita un aprendizaje significativo.

2.3 Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de números Naturales.

Considerando la importancia ya descrita del uso de material concreto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el valor de los Bloques Multibase en la concepción de operatorias en números Naturales. Respecto a esto, Zoltan Dienes (1916-2014), psicólogo Húngaro, fue el creador de diversos tipos de materiales concretos con los cuales se lograría

desarrollar de forma lúdica y significativa el aprendizaje en los estudiantes; dentro de sus creaciones destacan los Bloques Lógicos de Dienes, la Balanza de Dienes y por supuesto los Bloques Multibase, siendo este último los utilizados en esta tesis.

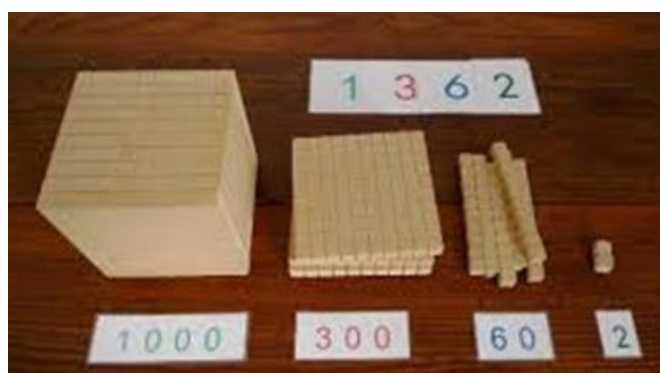


www.reseteomatematico.com (2016).

Los Bloques Multibase están formados por unos cubos pequeños de 1cm de lado (las unidades), unas barras que ocupan lo mismo que 10 unidades en línea (las decenas), unas placas que ocupan lo mismo que 10 barras de decenas puestas una junto a otra (las centenas), y unos cubos grandes que ocupan lo mismo que 10 placas de centenas apiladas (los millares), estos se utilizan para facilitar la comprensión de la estructura del sistema de numeración decimal y, por, sobre todo, las operaciones fundamentales. Es necesario destacar que estos bloques son de fácil fabricación: se pueden hacer de madera, plástico, masilla, papel, etc., siendo accesibles tanto para los docentes como para la comunidad escolar.

Este material se debe utilizar en los procesos iniciales de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, así como lo señala Piaget (1980), en su teoría de Desarrollo Cognitivo debido a que en esta teoría, explica el proceso y estadio de las operaciones concretas de los niños y la efectividad de aprendizaje que se obtiene al trabajar con elementos concretos. Las operaciones concretas se desarrollan entre los siete y doce años de edad y, según Piaget, en este periodo de edad los estudiantes debieran estar cursando el tercer nivel de Enseñanza Básica, por esta razón y como lo indica Resnick y Ford (1990) "Dienes estudia el problema de diseñar una enseñanza significativa (una enseñanza que tenga en cuenta tanto la estructura de las matemáticas como las capacidades cognoscitivas del estudiante) desde el

punto de vista del profesor de matemáticas”, es por eso también, que nuestro gobierno a través de las Bases Curriculares establecidas por el Mineduc, 2012 propone como metodología la utilización del método Copisi, el cual tiene como enfoque el uso de lo Concreto-Pictórico-Simbólico.



www.reseteomatematico.com (2016).

Si bien la utilización de material concreto está dispuesto en las Bases Curriculares (2012), no todos los establecimientos educacionales las utilizan debido a diferentes factores contextuales que, aunque dentro sus materiales didácticos poseen específicamente los Bloques Multibase, los docentes no los utilizan dentro del aula debido a diversos factores, donde se cree que el tiempo es uno de los elementos que los profesores toman en cuenta para desarrollar una clase.

“Es importante indicar que el tiempo requerido para alcanzar un mismo concepto, se prolonga si se hace a través del uso de materiales. Pero en contraposición a esta visión negativa hay que decir que sin ninguna duda el nivel de comprensión que se adquiere de esos conceptos es mucho más profundo. (Muñoz, 2014).

Respecto a esto se puede mencionar que los docentes se ven enfrentados a escoger una estrategia específica para desarrollar sus clases, donde el tiempo es un factor determinante, ya que si se quiere alcanzar un mismo objetivo utilizando o no material, la actividad se puede prolongar si se utiliza material, pero sus resultados serán más beneficiosos. Es aquí donde se debe poner atención y hacer un contraste decisivo entre la eficiencia y la eficacia de las clases previamente planificadas por docentes poniendo en juego la motivación de los estudiantes.

Respecto a esto es necesario entender, comprender y modificar las estrategias aplicadas por los docentes, con el fin único de fomentar la comprensión que necesitan los estudiantes, para la obtención de mejores resultados. Tomando en cuenta que las falencias son por la falta de comprensión y desarrollo del pensamiento matemático, como la utilización de materiales o estrategias dentro del aula, debido a esto, es necesario identificar de forma correcta la etapa reflexiva mental en la que se encuentran los estudiantes, respecto a una materia determinada, ya que será la base para nuevos aprendizajes, para que de este modo, docentes preocupados y comprometidos con los estudiantes, utilicen esta información como el comienzo, tanto para reforzar, como para desarrollar los próximos aprendizajes. Es por esto que se tomará la estrategia de Pólya (1957) en donde especifica que para la solución de problemas se debe enfocar 4 pasos fundamentales que serán indicados a continuación.

2.4 Importancia de las estrategias de Pólya en el aprendizaje de la matemática del curriculum nacional de Chile.

Este método está directamente enfocado a la solución de problemas matemáticos, es por ello que es importante señalar la distinción entre **"ejercicio"** y **"problema"**. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecuten pasos originales que no habían sido ensayados antes para dar la respuesta. (Chacel, 1994). Lo expuesto anteriormente es una característica en la que se pretende brindar un paso creativo en cada una de las soluciones, siendo esto, lo que verdaderamente diferencia a un ejercicio de un problema matemático. No obstante, es relevante señalar que Pólya deja en claro que no es necesariamente una aseveración de tipo absoluta, sino que depende en gran parte a la etapa o estadio mental en la que se encuentre cada uno de los estudiantes. La ejercitación es muy valiosa en el aprendizaje de las matemáticas, ayuda y/o favorece a aprender nuevos conceptos, propiedades o nuevos procedimientos; los cuales pueden aplicarse cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas mediante la metodología de los cuatro pasos de Pólya, según Parra (1990) considera que;

“el estudiante al resolver un problema, realiza lo siguiente: formula el problema en sus términos propios; experimenta, observa, tantea; conjetura y valida” (p. 15).

Por otra parte Pólya (1965), en su libro “Cómo plantear y resolver problemas”, expone el concepto de “heurística” para generar la descripción de lo que realmente significa resolver problemas matemáticos.

El objetivo principal que tiene la heurística, a través del trabajo de Pólya, es lo que conlleva a entender el proceso de resolución de problemas, mediante las operaciones que son útiles para resolver los problemas de adición.

Por consiguiente, la noción de heurística toma en cuenta el orden lógico de resolución, es por eso que Pólya lo trabaja en sus investigaciones, en donde se da a conocer lo que realizan los demás, y de qué manera lo llevan a cabo.

Por lo tanto, esta se enfoca en la comprensión de la resolución de problemas, en el cómo resolver, lo que conduce a la posterior solución de estos, por ende, las operaciones mentales que se ejecutan por los estudiantes son típicas en este proceso.

Según Pólya (1965), da énfasis a la heurística como la tendencia a la generalidad del estudio de este tipo de métodos, independiente de que temas se vayan a trabajar o aplicar con este tipo de metodologías de resolución de problemas matemáticos. De igual manera, el autor plantea que para realizar la resolución de problemas se necesita comprender los cuatro pasos del método de Pólya, los cuales a continuación se expresan con más detalle:

- 1° paso: “Entender el problema”: La primera fase de este método, consiste en la comprensión del problema que se plantea, es en donde se generan los cuestionamientos además de identificar los datos o las incógnitas del enunciado. Cuando el estudiante entiende el problema, según Pólya, se apropia del planteamiento con respecto a lo que se pide; para poder llevarlo a cabo y así reformular de otra manera, el mismo enunciado, de tal manera que se pueda modificar, pero sin transformar la idea inicial. Por ende, para lograrlo es necesario generar la aprehensión del enunciado verbal.
- 2° paso: “Concebir un plan”: La segunda fase, trata netamente de la concepción de un plan para realizar la resolución del problema expuesto en el enunciado. Para que esto se desarrolle de buena manera, el

docente es el encargado de guiar a los estudiantes para que estos elaboren un plan de resolución, pero sin imponer sus opiniones, sino que dejar que los mismos alumnos construyan sus ideas.

- 3° paso: “Ejecutar el plan”: Después de haber concebido un plan de resolución para el problema planteado, se debe seguir con la ejecución de este, lo que corresponde a generar el proceso creativo de cada estudiante, en donde estos deben considerar todo aquello que brinde claridad a la resolución del problema.
- 4° paso: “Examinar la solución obtenida”: Esta cuarta y última fase, corresponde a la revisión de todos los pasos y/o fases anteriores mencionadas, es una visión retrospectiva de los procedimientos realizados, para este caso se debe reconsiderar la solución obtenida, para que se consoliden los conocimientos y aptitudes que llevaron al estudiante a la solución. Es importante recalcar nuevamente, que el docente debe estar constantemente guiando a los alumnos en el desarrollo del paso a paso.

Este tipo de metodología que se trabaja mediante el desarrollo de habilidades que se enmarcan en la promoción de la superación de las dificultades que han sido encontradas, es en lo que el método heurístico de George Pólya, trabaja profundamente, Sin embargo, es la primera etapa, la que mayor importancia tiene dentro del proceso, ya que si el estudiante no tiene completa claridad del enunciado y no comprende realmente la situación que se le plantea, es muy difícil que se logre el éxito en el problema. El estudiante en esta etapa, debe determinar el enunciado, reconocer los datos que se le proporcionan, lo que está de manera incógnita, es decir, lo que determinará la propuesta de solución que se dará, y que por ende, se deben encontrar si es que existen relaciones entre los datos y lo que se debe encontrar, en este caso, lo incognito. Para el desarrollo de esta fase, lo que propone Pólya, es que se planteen varias situaciones problemáticas, y que favorablemente se inclinen a contextos cercanos a los estudiantes, para que así ellos se sientan contextualizados con las problemáticas, y de esta forma logren determinar los datos que se entregan y los datos incognitos, para que establezcan relaciones existentes entre ambos puntos. Por consiguiente, el autor sugiere que se guíe a los estudiantes con aseveraciones tales como:

- ¿Qué preguntan o qué se pide en este problema?

- ¿Cuál, de la información que suministra el enunciado expuesto, permite dar respuesta a lo que te están preguntando?
- ¿De qué se trata el problema?
- ¿Entiendes todo lo que dice este enunciado?
- ¿Puedes replantear el problema con tus propias palabras?
- ¿Hay suficiente información para resolver el problema?
- ¿Hay información extraña en este problema?

No obstante, en esta etapa no se debe generar la respuesta final, ya que aún quedan fases para desarrollar. Luego, que ya los estudiantes demuestran completo y absoluto dominio de la primera fase “comprender el problema”, se continua con la segunda fase propuesta por Pólya, esta es “concebir un plan de solución”. En esta fase se busca que los estudiantes dispongan los pasos siguientes para llegar a una respuesta para la pregunta que se está planteando. Esto se debe guiar a través de afirmaciones como por ejemplo:

- ¿Ha realizado antes un problema de similares características?
- ¿Qué pasos seguiste para resolverlo?
- ¿Qué ideas tienes para resolver este problema?
- ¿Identificas las sub-metas?

Luego de esto, se les solicita que reconozcan las operaciones que sean necesarias para resolver este problema, de tal manera que se genere una idea para resolverlo, pero que aún no se resuelva completamente. Se recomienda que en esta fase se siga trabajando con los mismos problemas de la primera fase, ya que ellos ya los conocen.

En el instante en que los estudiantes decidan el plan de solución para estos problemas, se continuará con la tercera fase referida a la metodología fundamentada en el método heurístico de Pólya, cuya etapa busca principalmente la ejecución del plan que se ha concebido con anterioridad. Aquí es en donde los estudiantes emplean las operaciones que se estipulan en el plan y es en donde el docente debe ser un guía, estando pendiente y apuntando a generar un trabajo con interrogantes como:

- ¿Puedes ver claramente que el paso que realizas esta correcto?
- ¿Acompañó cada operación matemática de una explicación, relatando lo que realizó y para qué lo hizo?

- ¿Ante alguna dificultad que se le presentó, volvió al principio, reordenó sus ideas y probó de nuevo?

Se sugiere continuar con el trabajo de los problemas, al igual que en las etapas anteriores utilizar los problemas del inicio.

Una vez realizadas las problemáticas, se les indica a los estudiantes no dar término al problema (aún no se llega a una respuesta), solo de esta manera culmina la resolución de problemas con el método de Pólya, lo cual se trabaja en la siguiente etapa y última. Es aquí donde comienza la cuarta fase de la metodología “visión retrospectiva”. Los estudiantes realizan una reflexión de todo el proceso de resolución, y para esto, el docente debe guiar esta fase con formulaciones como:

- ¿Los resultados están acorde con lo que se pedía en el enunciado?
- ¿La solución es lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución final del problema?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

Se deben escuchar todos los argumentos que entreguen los estudiantes en esta fase, para comprobar el modo que se utilizó en este proceso de resolución de problemas matemáticos, mediante la aplicación de este tipo de metodología basada en el método fundamentado en la heurística de Pólya.

La metodología de los cuatro pasos de Pólya está considerada en las Bases Curriculares y Programa de estudios del Ministerio de Educación de Chile, donde el currículum vigente contempla el desarrollo de Objetivos de Aprendizajes, Actitudes y Habilidades, siendo estas últimas las vinculadas con el método Heurístico que a continuación, se demuestra en detalle:

Resolver problemas

- Resolver problemas dados o creados.
- Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.

Lo anteriormente expuesto se ve reflejado en esta investigación, trabajando en la estrategia que está directamente relacionada con el método de Pólya (1965), y sus cuatro fases, ya que estas generan las posibilidades de aprendizaje, con las cuales se quiere guiar este estudio.

Estas son habilidades contempladas en el ítem de resolución de problemas, tales como, Argumentar y Comunicar, Representar y Resolución de Problemas, las cuales están enfocadas ciertamente al procedimiento que se pretende mantener en el transcurso de desarrollo de estas mismas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3. Marco Metodológico

En el presente capítulo se darán a conocer los criterios metodológicos para llevar a cabo la investigación, teniendo en cuenta el enfoque, diseño, universo y muestra y, los instrumentos para la recolección de datos.

Se describirán cada uno de los pasos y procesos que permitirán recolectar datos durante la indagación para poder dar respuestas a las preguntas de investigación.

3.1 Enfoque

Al considerar las características del presente estudio de investigación, se procede a definir el tipo de enfoque que se ajusta a los objetivos que se plantean.

Para esto es preciso definir primero; el concepto de investigación, según McMillan & Schumacher (2007), quienes lo definen como: “[...] un proceso sistemático de recogida y de análisis lógico de información (datos) con un fin concreto. (p.11). Y segundo; definir el concepto de metodología, entendido como: “[...] las formas en que se recogen y analizan los datos”. (p.11).

Por lo tanto, la metodología de investigación debe estar planificada acorde a los datos que se necesitan recoger y que están relacionados con el problema a investigar, un análisis lógico de recogida de datos está determinado por el objetivo del presente estudio, en el cual surge el problema planteado, con el propósito de obtener respuestas a esta problemática; se determina el enfoque mixto, que según Creswell (2008), en el artículo de Pereira (2011) plantea que la investigación mixta “permite integrar, en un mismo estudio, metodologías cuantitativas y cualitativas, con el propósito de que exista mayor comprensión acerca del objeto de estudio”. (p.20).

Con respecto a lo que se declara, el enfoque mixto va a permitir combinar diversas, técnicas y conceptos tanto de características cuantitativas como cualitativas en un solo estudio. Llevándolo a la presente investigación se pretende indagar sobre cómo el uso de los Bloques de Multibase, benefician el aprendizaje en un grupo de estudiantes de tercero básico en la resolución de problemas de adición en el ámbito „,y usando la metodología de Pol....

Respecto al enfoque cuantitativo:

“Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (Hernández, et.al., 2010, p.4).

Por lo tanto, el propósito de la investigación está puesto en los resultados que se obtienen al medir el grado de conocimiento que presentan los estudiantes en el estudio de la adición por descomposición, esto por medio de pretest y postest, donde se pretenden visualizar los resultados de los estudiantes de tercero básico en este contenido y luego analizarlos y finalmente poder compararlos con ...

Hernández et.al. (2010) menciona una de las características del enfoque cuantitativo donde se refiere a: “Debido a que los datos son producto de mediciones se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar a través de métodos estadísticos”. (p.5).

Esto se considera importante para lograr llevar un orden en aquellas respuestas recolectadas, de manera que se pueda trabajar en un análisis estadístico que permita mediar las variables o conceptos necesarios para la investigación.

Desde la mirada cualitativa:

Es preciso señalar que se pretende estudiar también los resultados de forma descriptiva, estimando los conocimientos respecto de la adición por descomposición, luego de poner en práctica la intervención pedagógica y aplicar el postest, que revelará finalmente si el material concreto que se utilizó incrementó el aprendizaje de los estudiantes respecto a este contenido.

Hernández & otros (2010) sostienen que el enfoque cualitativo:

“Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”

Por lo tanto, se pretende analizar los resultados obtenidos de forma cualitativa e interpretando las observaciones, anotaciones, grabaciones, etc., que se visualizan en el contexto escolar. Entonces, no solo se busca generar datos estadísticos, sino más bien, analizarlos y describirlos para generar un conocimiento más profundo de lo que se está investigando.

Es importante señalar que, una mirada al enfoque cualitativo, describe situaciones observadas al momento de la intervención pedagógica, en la presente investigación se llevará a cabo la observación de campo, que según McMillan & Schumacher (2005) plantean que:

“Puesto que el escenario social interactivo es demasiado complejo y sutil para observarlo y captarlo todo, el investigador no recopila todo lo que ocurre. Los trabajadores de campo cuentan con la larga estancia en el campo para desarrollar el estudio y, de esta manera, poder, más adelante, decidir lo que debe incluirse o excluirse. Los investigadores observan y recopilan los fenómenos más destacados de los problemas previstos, sus estructuras conceptuales más extensas y las características contextuales de las interacciones.” (p.455).

Por lo tanto, para llevar a cabo la observación de campo se tiene como fin la descripción de los sucesos que ocurren durante las intervenciones pedagógicas a través de diferentes modalidades de anotaciones.

Todo lo mencionado anteriormente tiene como finalidad describir y analizar los diversos resultados que se obtienen al realizar una medición del grado de conocimiento que presentan estudiantes de tercero básico en la adición por descomposición utilizando los Bloques de Multibase, y vincularlo a la teoría de Pólya la cual brindará información valiosa para la investigación que se pretende llevar a cabo bajo un enfoque mixto; que según Hernández & otros (2010) sostienen que: “Para iniciar una investigación siempre se necesita una idea. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva (desde la perspectiva cuantitativa), a la realidad subjetiva (desde la perspectiva cualitativa)...” (p.26).

3.2 Fundamentación y descripción del diseño

El diseño a utilizar en la investigación es cuasi-experimental, ya que este permitirá trabajar con grupos ya existentes. Hernández et al. (2010) señala que el diseño cuasi-experimental es una forma de investigación experimental donde los sujetos no se asignan al azar.

Para efectos de esta investigación se enfocará en el diseño de series de tiempo, que es un diseño cuasi-experimental que no necesita un grupo control. El cual permite tomar mediciones periódicas a las personas en estudio, antes y después de que ha aplicado una variable experimental.

Se inicia con una medición para obtener la línea en la que se encuentran y posteriormente se inicia la experimentación. Se busca saber si existe un cambio en el grupo después de aplicar la variable.

La ventaja de este diseño es que se puede dar en un grupo ya determinado como es el caso de esta investigación, que se aplica a un tercero básico de un colegio de Puente Alto ya que está constituido desde principio de año. Este diseño nos permitirá conocer si el uso del material concreto influye en el aprendizaje de los estudiantes en un tiempo determinado. Lo que se podrá identificar a través de la evaluación de un pretest y postest.

3.3 Universo y muestra

El universo dentro de una investigación, se refiere al grupo de personas que componen el grupo, dentro de este se selecciona la muestra. Para los efectos de la presente investigación, el universo serán los estudiantes de un colegio particular subvencionado de la comuna de Puente Alto.

La muestra en una investigación se entiende como el grupo de personas en base al cual se obtendrá la información para el desarrollo de la investigación. La muestra del presente estudio consiste por tanto en un tercero básico de un colegio particular subvencionado de Puente Alto. El curso es mixto y las edades de los estudiantes van desde los 8 a 10 años, el curso cuenta con 32 estudiantes.

Para esta investigación no se tomarán en cuenta los datos de aquellos estudiantes que hayan rendido solo una prueba ya que no se podrá identificar la influencia que tenga el material concreto dentro de su aprendizaje, así como también los estudiantes con necesidades educativas especiales debido a que las evaluaciones son estandarizadas y no hay una prueba diferenciada.

3.3.1 Definición de variables

En la investigación nos encontramos con dos tipos de variables una independiente, que no se ve influenciada por ninguna otra y es la que podría incidir en otra variable y la variable dependiente que es aquella que se ve influenciada por la variable independiente.

Variable independiente: Son los bloques multibase que constituyen el material concreto que utilizan con los estudiantes.

Variable dependiente: El rendimiento académico ya que este puede verse influenciado por el uso de bloques multibase y el modo de mediar del docente.

3.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos

Los instrumentos que se utilizan en esta investigación son cuatro; pretest, posttest, observaciones de campo y *focus group*.

Para desarrollar esta investigación, se ha planificado un plan de acción el cual se llevará a cabo de la siguiente manera: Pretest y Posttest (una hora pedagógica por cada instrumento), observaciones de campos (se realizarán a lo largo de toda la investigación), en el caso de la intervención pedagógica (se establecen 3 bloques de clases), y una hora pedagógica para ejecutar el *focus group*.

3.4.1 Pretest

La aplicación de esta prueba tiene como finalidad principal, establecer el grado de conocimiento que presentan los estudiantes de tercero básico en la resolución de problemas de adición.

Este test (anexo 4) está compuesto por preguntas de desarrollo, en los que se pretende recolectar la mayor información posible acerca de los conocimientos previos de los estudiantes, cada pregunta está diseñada para representar la adición y buscar una estrategia para resolverlo. La prueba cuenta con seis ejercicios en los cuales los estudiantes deberán contestar según los 4 pasos de Pólya. Cada pregunta tiene 4 puntos lo que da un total de 24 puntos a la evaluación.

Es relevante mencionar que se considera para la elaboración de esta prueba diagnóstica, los aprendizajes y habilidades que están propuestas en los

Programas de Estudio de la asignatura de Matemática de tercero año Básico del Ministerio de Educación.

3.4.2 Postest

El postest (anexo 5) se aplicará después de la intervención pedagógica con material concreto para analizar el rendimiento de los estudiantes a través del logro que obtenga en la prueba.

La estructura de esta evaluación es similar a la del pretest, ya que de esa manera se podrá cuantificar el avance de los estudiantes. Por ende, cuenta también con 6 preguntas de desarrollo en donde los estudiantes deberán contestar con el método de Pólya y cada pregunta tiene un valor de 4 puntos, teniendo un total en la evaluación de 24 puntos.

3.4.3 Observación de Campo

Las observaciones de campo permiten involucrarse de mejor forma con los estudiantes dentro del aula y de esta manera poder obtener las apreciaciones de estos. Cumpliendo un rol más activo y crítico sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para registrar las observaciones de campo se utilizará un diario de campo en donde se anotará la fecha, hora de inicio y término, cantidad de estudiantes, número de clase, objetivo de la clase y anotaciones generales de los 3 momentos de la clase: inicio, desarrollo y cierre. Además, se tomarán fotografías para apoyar las anotaciones.

Las anotaciones que se consideraran son: describir lo que sucede en la sala de clases, desde la mirada de los observadores, lo que se escucha tanto del profesor como de los estudiantes. Así también las percepciones que deja ver la clase, relacionándola con los contextos, sensaciones propias o vinculándolas a la teoría.

3.4.4 Focus Group

El *focus group* (anexo 8) se llevará a cabo al finalizar la intervención, una vez que se aplique el postest para que los estudiantes puedan conversar sobre las

percepciones que tienen del uso del material concreto, en este caso los Bloques Multibase en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta técnica de recolección es cualitativa y se realizará en una sesión abierta en donde participan 10 estudiantes, tomados al azar, del curso donde se ejecuta la intervención pedagógica, habrá un encargado de moderar los tiempos y las preguntas que se realicen.

Las preguntas que se realizarán son quince como se muestra a continuación:

1. ¿Cómo son sus clases de matemática?
2. ¿La profesora ha trabajado con este tipo de material en sus clases?
3. ¿Cómo les gustaría que fueran sus clases de matemática?
4. ¿Les gustó trabajar con los bloques multibase?
5. ¿Tuvieron dificultades para desarrollar las actividades propuestas?
6. ¿Habían trabajado antes con ellos?
7. ¿Les gustaría seguir ocupando este material para trabajar en matemática?
8. ¿De qué manera realizaron el paso a paso?
9. ¿Cuál de los pasos ejecutados les complicó más que el resto?, ¿por qué?
10. ¿Qué piensan de la matemática?
11. ¿Les gustan las adiciones? ¿Por qué?
12. ¿De qué manera ustedes realizan sus adiciones regularmente? ¿Por qué?
13. ¿Qué elementos habrías modificado en las actividades? ¿Por qué?

3.4.5 Propuesta de Intervención Pedagógica

Se contemplan tres intervenciones pedagógicas para el tercero básico, teniendo en cuenta el uso del material concreto como el principal foco. Cada intervención contará con la presencia de dos observadores en la sala de clases que tienen como fin, observar el curso y completar las observaciones de clases.

Al finalizar las intervenciones se realizará el postest, el que tiene como fin comparar los resultados con el pretest y evidenciar cuáles son los resultados obtenidos por los estudiantes y cumplir la efectividad del proceso.

3.5. Análisis de instrumentos

Para el análisis de resultado de las evaluaciones se utilizará Microsoft Excel 2016. Ya que este nos permitirá comparar los resultados de manera

cuantitativa y ver la influencia de los Bloques Multibase dentro del aprendizaje de la adición con resolución de problemas.

3.5.1 Niveles de logro Pre y Postest

Para el análisis de los resultados obtenidos se establece como referencia una escala de notas con exigencia de 60% en donde con 14 puntos se obtiene nota 4,0. Considerando esto, los estudiantes que obtengan entre 0% a 60% puntos son clasificados con el criterio “Por lograr”. Del mismo modo, los estudiantes cuyos resultados se ubiquen entre 61% y 80% de logro son clasificados como “Medianamente logrado”, y aquellos que obtengan entre el 81% y el 100% de logro como “Logrado”. Como lo especifica la siguiente tabla.

Porcentaje de logro	Clasificación	Rango de puntaje que equivalen.
0 - 60%	Por lograr	0-14
61- 80%	Medianamente logrado	15-19
81% - 100%	Logrado	20-24

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Tabla de especificaciones Pretest

Curso: 3° Básico

Eje Temático: Número y operaciones

Objetivo de Aprendizaje: Resolver problemas de adición.

AO_6: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 100:

› usando estrategias personales con y sin material concreto

› creando y resolviendo problemas de adicción y sustracción que involucren operaciones combinadas, en forma concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o por medio de software educativo.

› aplicando los algoritmos con y sin reserva, progresivamente, en la adición de hasta cuatro sumandos y en la sustracción de hasta un sustraendo.

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
1	<p>Andrea tenía 1482 bolitas de color Azul y 7516 bolitas rojas para jugar en su patio</p> <p>¿Cuántas bolitas tiene en total Andrea para poder jugar?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA_f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>
2	<p>En la panadería “San Antonio”, un panadero cocino 3452 queques en la mañana, luego durante la tarde cocinó 759 queques más.</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
	¿Cuántos queques hizo el panadero durante todo el día?	<p>problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p>	
3	<p>En la feria que está más cerca de tu casa, un verdulero vendió 6835 manzanas y 2795 naranjas.</p> <p>¿Cuántas frutas vendió el verdulero en total?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p>	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.
4	En una panadería cerca de tu casa, venden ricas	RESOLVER PROBLEMAS	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
	<p>empanadas. Después de vender 5268 empanadas, a la señora Alicia le quedaron 1952 empanas.</p> <p>¿Cuántas empanas tenía la señora Alicia al Principio?</p>	<p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p>	<p>matemáticos.</p>
5	<p>El señor Pérez colecciona monedas de oro y de plata. Tiene 2156 monedas de oro y 3152 monedas de plata.</p> <p>¿Cuántas monedas coleccionadas tiene el señor Pérez en total?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
		matemáticas de manera concreta.	
6	<p>El señor Leiva compró en el supermercado una bolsa de galletas en \$270 pesos y una caja de cereal en \$1200 pesos.</p> <p>¿Cuánto dinero gastó en total el señor Leiva en su compra?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p>	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.

3.5.3 Tabla de especificaciones Postest

Curso: 3° Básico

Eje Temático: Números y operaciones

Objetivo de Aprendizaje:

AO_6: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 100:

› usando estrategias personales con y sin material concreto

› creando y resolviendo problemas de adicción y sustracción que involucren operaciones combinadas, en forma concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o por medio de software educativo.

› aplicando los algoritmos con y sin reserva, progresivamente, en la adición de hasta cuatro sumandos y en la sustracción de hasta un sustraendo.

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
1	<p>En un almacén venden bidones de leche a \$4850 y bidones de jugos a \$3140 y un compadro desea llevar un bidón de cada.</p> <p>¿Cuánto dinero debe tener para comprar los dos bidones?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA_f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p> <p>REPRESENTAR</p> <p>OA_n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
		viceversa).	
2	<p>Si te faltan \$4987 pesos para comprar la radio que tanto deseas y solo tienes \$6908 pesos.</p> <p>¿Cuál es el valor total de la radio?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA_f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p> <p>REPRESENTAR</p> <p>OA_n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>
3	<p>Matías nació en el año 2005, su hermana en el</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
	<p>año 1992, y su mamá en el año 1971.</p> <p>¿Cuánto es la suma de los tres años?</p>	<p>problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA_f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p> <p>REPRESENTAR</p> <p>OA_n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).</p>	<p>matemáticos.</p>
<p>4</p>	<p>Una señora que pasa todos los días por afuera de tu casa, vende ricos panes amasados. Después de vender 4521 panes en una semana, y a la siguiente semana vendió 1432 panes.</p> <p>¿Cuántos panes vendió la señora</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
	Juanita en dos semanas?	<p>respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p> <p>REPRESENTAR</p> <p>OA n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).</p>	
5	<p>La rueda de Chicago tiene 180 metros de largo. La montaña rusa King es 90 metros más alta que la de Chicago.</p> <p>¿Cuál es el largo total de la montaña rusa King?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
		<p>comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer deducciones matemáticas de manera concreta.</p> <p>REPRESENTAR</p> <p>OA n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).</p>	
6	<p>Marcelo decide recorrer todo Chile en su auto, para ello viajó el primer día 1456 kilómetros, el segundo día 2124 kilómetros, y el tercer día 1999 kilómetros.</p> <p>¿Cuántos kilómetros recorrió en total en los tres días?</p>	<p>RESOLVER PROBLEMAS</p> <p>OA_a Resolver problemas dados o creados.</p> <p>OA_b Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>ARGUMENTAR Y COMUNICAR</p> <p>OA f Hacer</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>

Número	Pregunta	Habilidad	Desempeño
		deducciones matemáticas de manera concreta. REPRESENTAR O A n Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).	

3.6 Validez y confiabilidad

La validación de los instrumentos que se utilizan en esta investigación, se obtuvo gracias a la validación de dos expertos, no obstante, es primordial manifestar que los expertos que validan los instrumentos son del área Matemática, y cumplen cargos directivos dentro de sus lugares de trabajo.

La primera validación fue realizada por el docente de la Universidad Católica Silva Henríquez, Sr. Rodolfo Guzmán Arriagada. (anexo 2) y la segunda por la Sra. Migdalel Cea Salazar, Coordinadora académica nivel menor del colegio Particular subvencionado Pedro Apóstol (anexo 3)

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (1998), “la validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (Pág.243). Esta investigación requiere de una validez propiamente tal, ya que busca evidenciar si el uso de material concreto en un tercero básico facilita el aprendizaje.

CAPITULO IV
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. Presentación de resultados

En el presente capítulo se presentarán los resultados y sus respectivos análisis, tanto, cuantitativos y/o cualitativos de la información recopilada durante las intervenciones pedagógicas realizadas en el colegio particular subvencionado de Puente Alto.

La investigación al tener un enfoque mixto requiere dos tipos de análisis, el cuantitativo que se centra en los datos entregados por los alumnos en los instrumentos pre y postest, y el análisis cualitativo que se basa en las observaciones de clases en las que se analiza el comportamiento que tuvieron los estudiantes durante las intervenciones pedagógicas, que permitió identificar las percepciones de los estudiantes con respecto al uso de Bloques Multibase en el aprendizaje de la adición.

El análisis de las respuestas entregadas en los distintos instrumentos busca dar respuesta a la pregunta de investigación así también a los objetivos planteados en el primer capítulo.

4.1 Análisis cuantitativo de datos

Para el análisis cuantitativo se utilizaron los datos entregados por los estudiantes en el pre y postest. Esta información fue analizada de manera estadística con el software, para dar a conocer el rendimiento académico de los estudiantes antes de las intervenciones pedagógicas utilizando los Bloques Multibase por medio del método de resolución de problemas de Pólya y de están forma, evidenciar si el material concreto provocó un aumento en la calidad de las respuestas de los estudiantes y si finalmente produjo significatividad en el aprendizaje de la adición.

El análisis de los datos será presentado con gráficos y tablas para hacer más comprensible la interpretación de los resultados. Para el análisis de las evaluaciones solo se consideró a los estudiantes que rindieron ambos test, con el fin de realizar la comparación. Por ello el análisis será con 28 estudiantes.

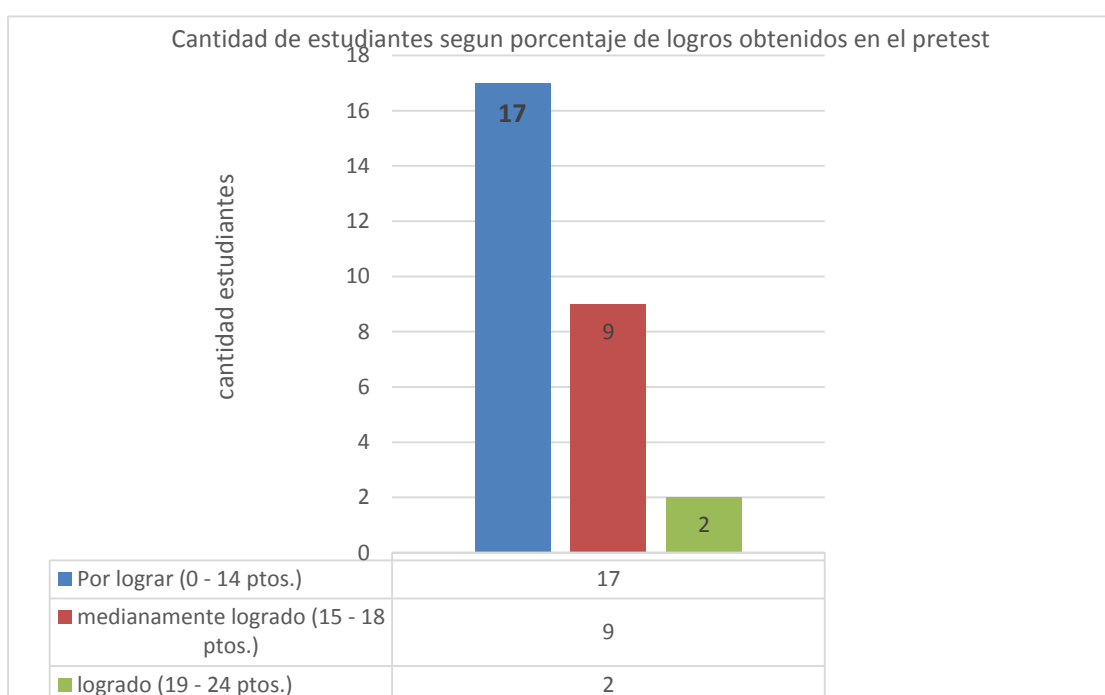
4.1.1. Análisis de datos Pretest

Resultado general Pretest aplicado a estudiantes de tercero básico.

VARIABLE	N	PROMEDIO	P.MIN	P.MAX	ESTUDIANTES LOGRADO	MEDIANAMENTE LOGRADO	ESTUDIANTES POR LOGRAR
Rendimiento	28	13 puntos	4 puntos	21 puntos	2 estudiantes	9 estudiantes	17 estudiantes

La tabla muestra cómo fueron los puntajes de los estudiantes en el pretest, llamando la atención en la gran diferencia que existe entre el puntaje mínimo que fue 4 y el puntaje máximo que fue 21. También se señala la cantidad de estudiantes según el nivel de logro obtenido dando cuenta que la gran mayoría de los estudiantes se encasillan en el nivel 'Por lograr', donde el estudiante debía tener como mínimo un 60% de la prueba buena, es decir 14 puntos, así también se muestran los estudiantes que se encasillaron en 'Medianamente logrado' donde deben tener entre un 61% a 79% de logros, que solo fueron 9 estudiantes. Muy por el contrario, solo 2 estudiantes lograron la evaluación donde debían tener un 80% o más de la evaluación correcta para poder obtener es nivel, es decir mínimo 19 puntos.

Gráfico N° 1: Cantidad de estudiantes por porcentaje de logro en el pretest .



Análisis general Pretest de estudiantes de tercero básico

Variable	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	%logro
Rendimiento	28	13,0	4,08	4	21	54,5 %

En la tabla se presenta la cantidad de estudiantes que lograron el pretest según el puntaje que obtuvieron, siendo el 54,5% de un total de 28 estudiantes. El puntaje mínimo fue de 4 puntos y el máximo de 21, teniendo en cuenta que la evaluación tenía 24 puntos en total.

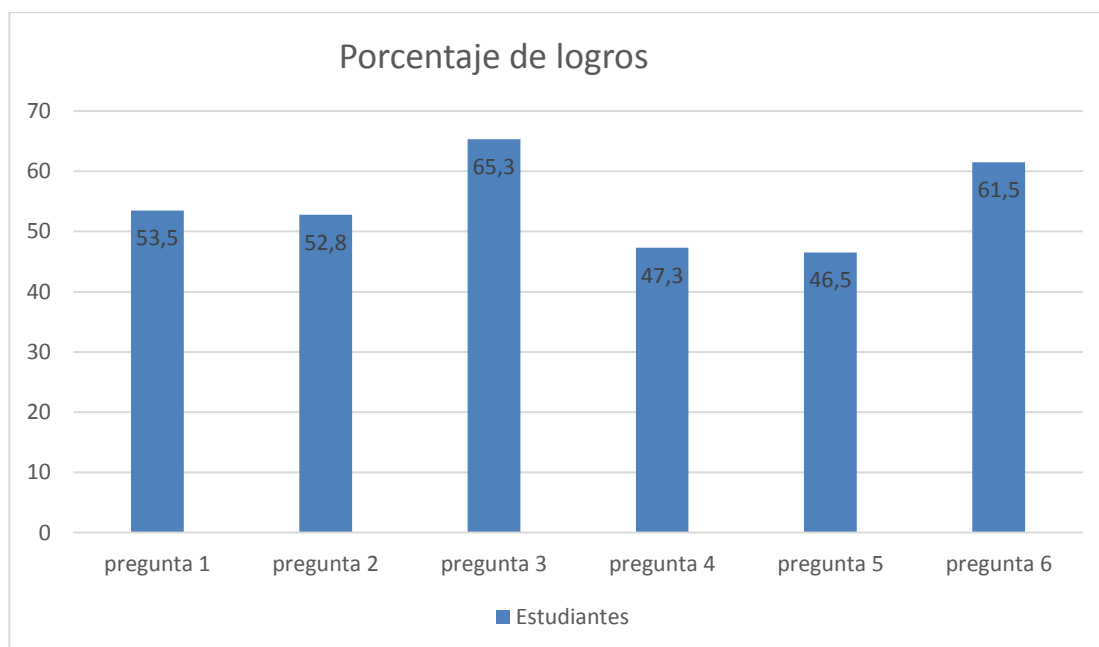
Tabla: Resultados Pretest de estudiantes de tercero básico por pregunta

Pregunta	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	% logro
Pregunta 1	28	2,14	1,01	1	4	53,5 %
Pregunta 2	28	2,18	1,26	0	4	52,8 %
Pregunta 3	28	2,61	1,34	0	4	65,3 %
Pregunta 4	28	1,89	1,1	0	4	47,3 %
Pregunta 5	28	1,86	1,24	0	4	46,5 %
Pregunta 6	28	2,46	0,88	1	4	61,5 %

La tabla indica la cantidad de puntaje obtenido en el Pretest, se observa la media, los puntajes mínimos y máximos obtenidos por los estudiantes, y los porcentajes de logros. La pregunta mayor lograda fue la número 3 con 65,3 %

y la más baja fue la pregunta número 5 con un porcentaje de logro de 46,5 %. Obteniendo una diferencia de 18,8% .

Gráfico N° 3 Porcentaje de logros por pregunta de pretest de estudiantes de tercero básico.



El gráfico muestra el porcentaje de logros de cada pregunta, donde se evidencia que la pregunta con mayor logro fue la 3 dando un 65,3%, le sigue la pregunta 2 con un 61,5%, en tercer lugar la pregunta 1 con 53,2%, le sigue con muy poca diferencia la pregunta 2 con 52,8%. Las cuatro preguntas anteriores se encuentran con un porcentaje de logro de más del 50%.

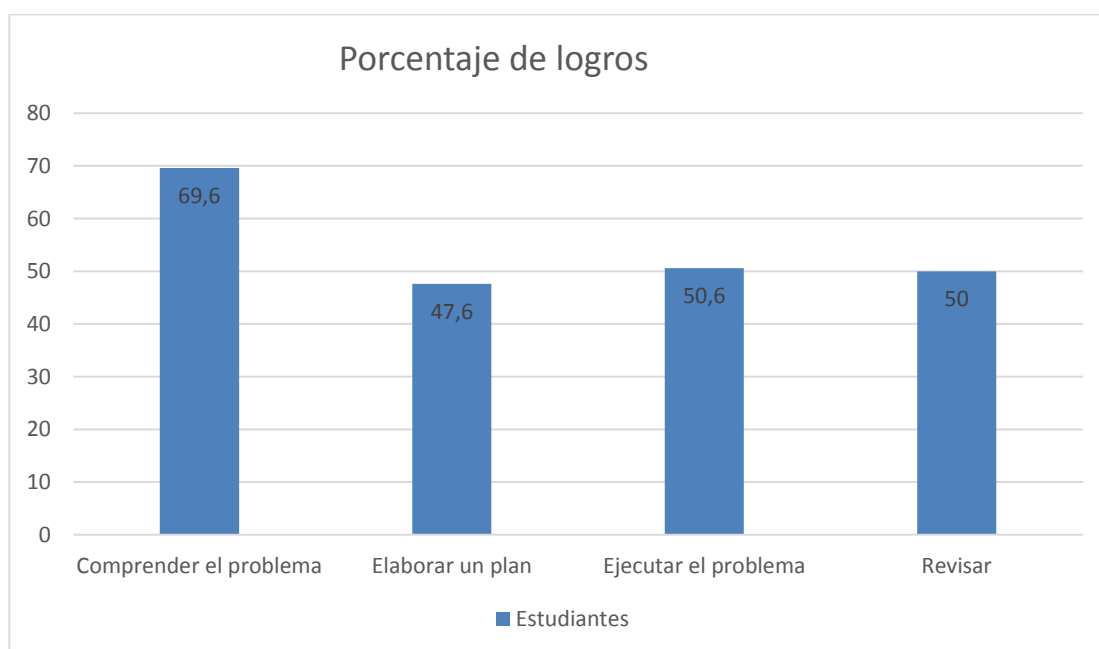
La pregunta 4 tiene un porcentaje de logro de 47,3% y la pregunta 5 un 46,5%. Quedando ambas preguntas con un porcentaje de logro de menos del 50%.

Tabla: Resultados Pretest de estudiantes de tercero básico por estrategia de Pólya.

Paso de Pólya	N	Media	Mínimo	Máximo	% logro
Comprender el problema	28	4,18	1	6	69,6%
Elaborar un plan	28	2,86	1	6	47,6 %
Ejecutar el plan	28	3,04	1	5	50,6 %
Revisar	28	3	1	5	50 %

En la tabla se muestra según los cuatro pasos de resolución de problemas de Pólya el porcentaje de logro de los estudiantes, así también el mínimo y máximo de puntaje que obtuvieron.

Gráfico N° 4 Porcentaje de logros en pretest en estudiante de tercero básico según la estrategia de Pólya



El gráfico muestra el porcentaje de logros según la estrategia de Pólya, se interpreta que el paso para resolver un problema que mayor porcentaje de logro obtuvo fue el primero que es comprender el problema, luego ejecutaron un plan y revisar. El paso con menos porcentaje de logros fue elaborar un plan.

4.1.2 Análisis resultados postest

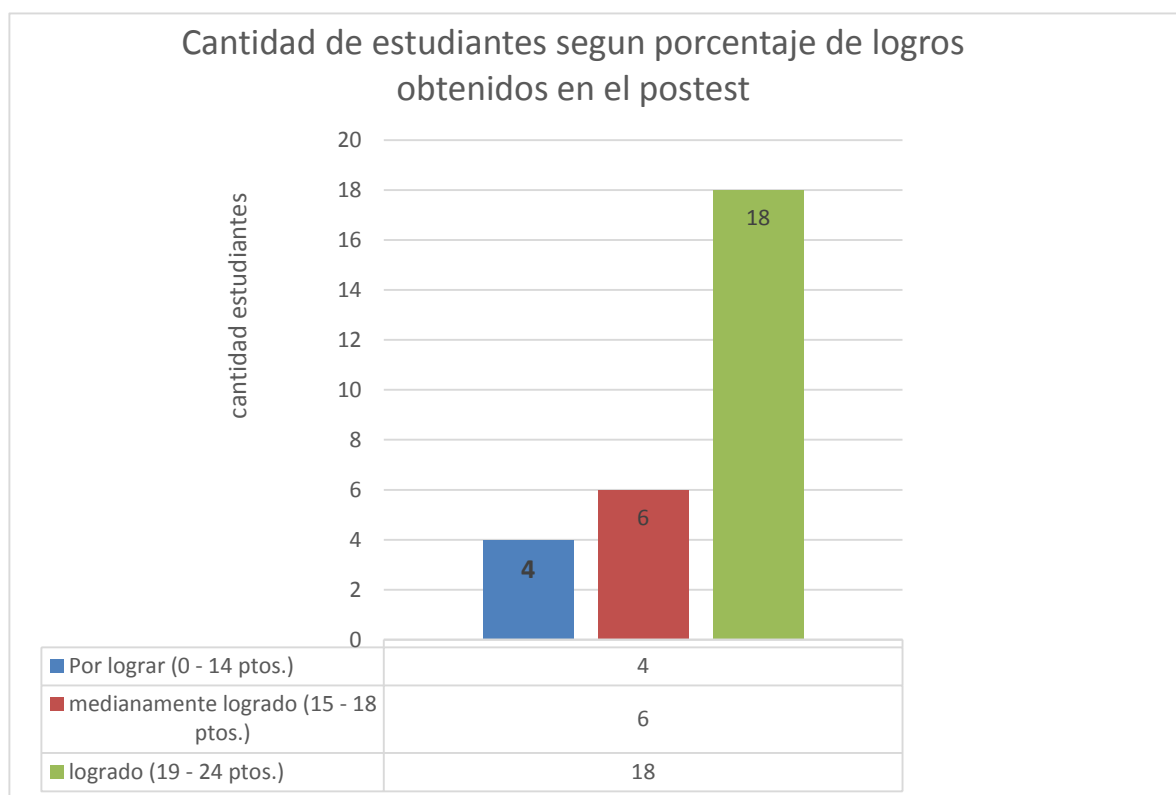
Los resultados obtenidos por los estudiantes determinan el siguiente análisis:

Tabla: Resultado general postest

VARIABLE	PROMEDIO	N	P.MIN	P.MAX	ESTUDIANTES LOGRADO	ESTUDIANTES MEDIANAMENTE LOGRADO	ESTUDIANTES POR LOGRAR
Rendimiento	18,8 puntos	28 estudiantes	12 puntos	24 puntos	18 estudiantes	6 estudiantes	4 estudiantes

La tabla muestra un análisis general del postest, en donde se muestra la cantidad el promedio de puntaje entre todas las evaluaciones de los estudiantes, el puntaje mínimo y máximos, y la cantidad de estudiantes según el nivel de logros. Se da cuenta que el nivel donde hubo más estudiantes fue en el logrado y en el nivel por lograr había una cantidad notablemente más pequeña.

Gráfico N° 5: Cantidad de estudiantes por porcentaje de logro en el postest



Análisis general Postest de estudiantes de tercero básico.

Variable	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	%logro
Rendimiento	28	18,8	3,33	12	24	78,6 %

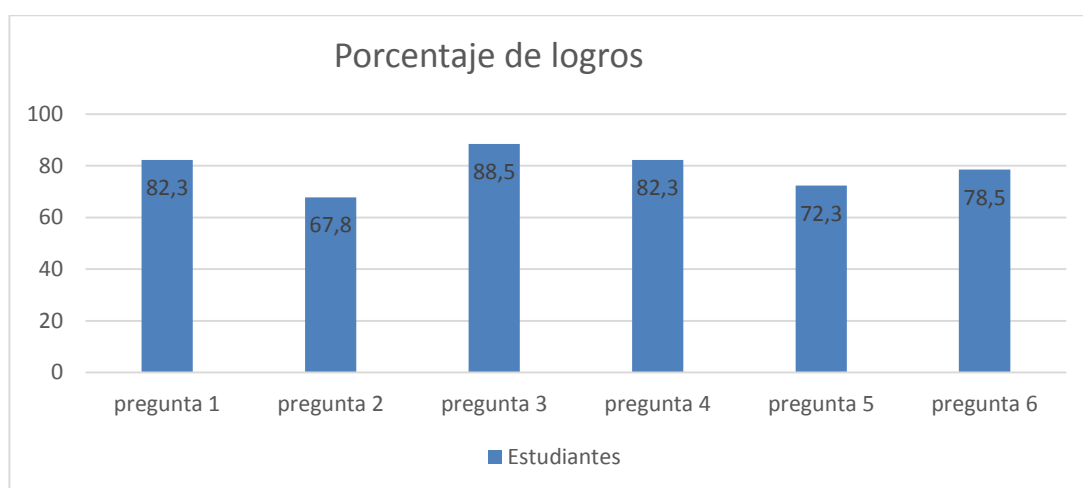
La tabla muestra el puntaje observado en el Postest, dando cuenta que la media es de 18,8 %, así también el mínimo y máximo de puntaje, dando cuenta que la diferencia entre una y otra es de 12 puntos. En el porcentaje de logro se evidencia que el 78,6%

Tabla: Resultados Posttest de estudiantes de tercero básico por pregunta

Pregunta	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	% logro
Pregunta 1	28	3,29	0,98	1	4	82,3%
Pregunta 2	28	2,71	1,24	0	4	67,8%
Pregunta 3	28	3,54	0,84	1	4	88,5%
Pregunta 4	28	3,29	0,9	1	4	82,3%
Pregunta 5	28	2,89	1,23	0	4	72,3%
Pregunta 6	28	3,14	0,71	2	4	78,5%

La tabla indica la cantidad de puntaje obtenido en el Pretest, se observa la media, los puntajes mínimos y máximos obtenidos por los estudiantes, y los porcentajes de logros. La pregunta mayor lograda fue la número 3 con 88,5 % y la más baja fue la pregunta número 2 con un porcentaje de logro de 67,8%.

Gráfico N° 5: Porcentaje de logros por pregunta de posttest de estudiantes de tercero básico.



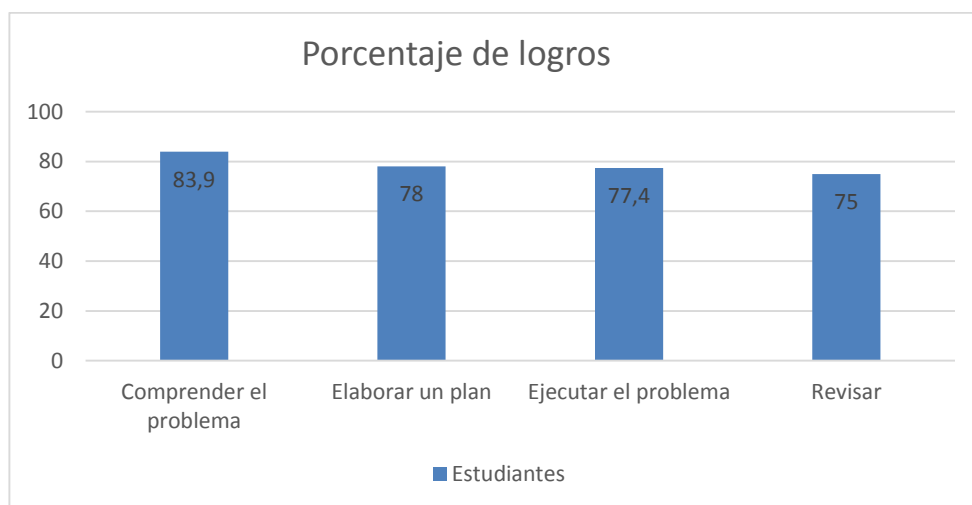
El gráfico muestra el porcentaje de logro por cada pregunta del Postest, en donde se grafica que la pregunta 3 es la que obtuvo mayor porcentaje de logro obteniendo un 88,5%, luego se encuentra la pregunta 1 y 4 con el mismo porcentaje de logro, siendo 82,3% la pregunta 6 obtuvo un 78,5% , la pregunta 5 obtiene un 72,3% de logro y por último la pregunta 2 con un 67,8%. Las 6 preguntas se encuentran con porcentajes de logros altos, superando el 60%.

Tabla: Resultados Postest de estudiantes de tercero básico por estrategia de Pólya.

Paso de Pólya	N	Media	Mínimo	Máximo	% logro
Comprender el problema	28	5,04	1	6	83,9 %
Elaborar un plan	28	4,68	1	6	78%
Ejecutar el plan	28	4,64	3	6	77,4 %
Revisar	28	4,50	3	6	75 %

La tabla indica la media de cada uno de los pasos de Pólya para resolver un problema, también cual fue el puntaje mínimo y máximo de cada uno de los pasos. Se muestra que el paso con mayor porcentaje de logros fue el comprender el problema y el con menos porcentaje de logros fue ejecutar un plan.

Gráfico N° 6 Porcentaje de logros en Postest en estudiante de tercero básico según la estrategia de Pólya



En el gráfico se señala que la estrategia que los estudiantes mejor manejaron fue la comprender el plan que alcanzó un 83,9% de logros, los otros tres pasos se encuentran en el rango de 70% con muy poca diferencia.

4.1.3 Comparación porcentaje de logros entre Pre y Postest

Tabla: Comparación resultado entre Pre y Postest aplicado a estudiantes de tercero básico.

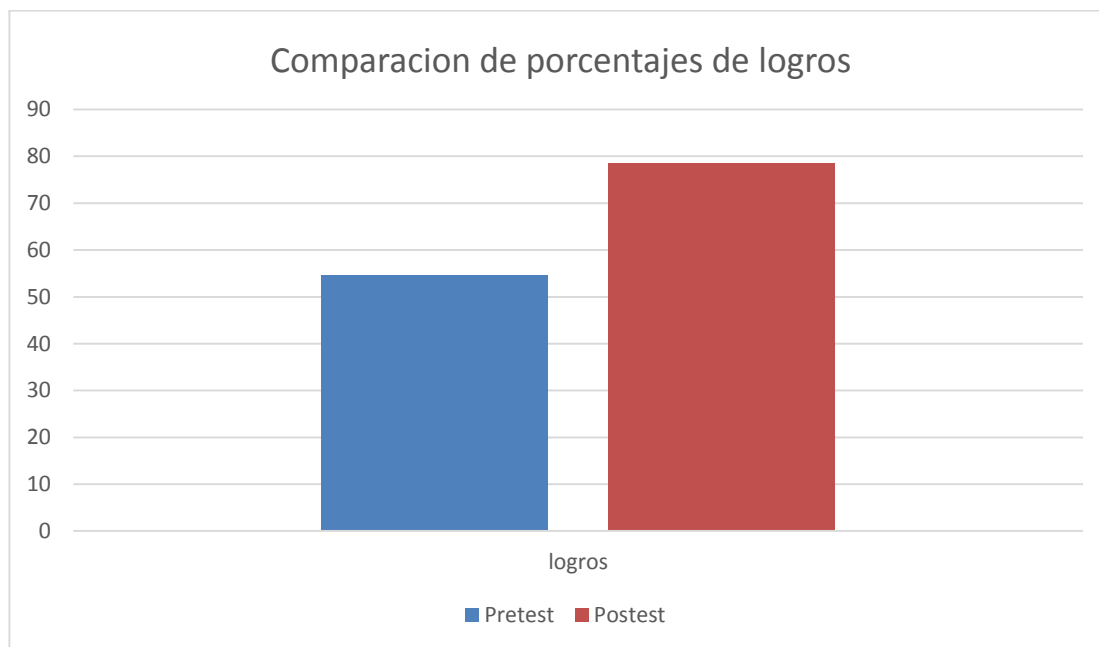
Prueba	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	% logro
Prestest	28	13,0	4,08	4	21	54,5 %
Postest	28	18,8	3,33	12	24	78,6 %

En la tabla se muestra la información de ambas evaluaciones en donde se puede comparar la media y el porcentaje de logro obtenido por el curso.

Queda en evidencia que la media tuvo un alza ya que en el Pretest fue 13 y luego en el Postest fue de 18,8. Subió 5,8 puntos. En cuanto al puntaje mínimo

y máximo es donde se puede evidenciar la mejora obtenida por los estudiantes. Ya que en el Pretest hubo una mínima de 4 y máxima de 21 y en el Posttest subió el puntaje mínimo a 12 y el máximo a 24. Dando por resultado que el porcentaje de logros incremento de 54,5% a 78,6%.

Gráfico N° 7 Comparación porcentaje de logros en Pretest y Posttest



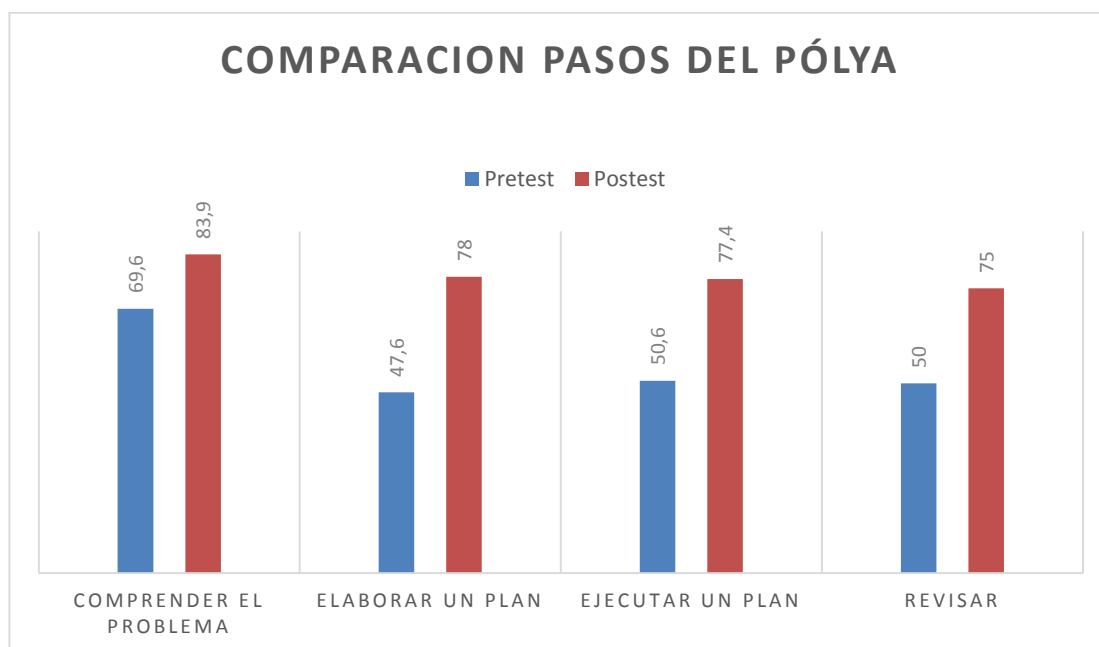
En el gráfico queda manifestado de manera clara que el porcentaje de logro de los estudiantes en las pruebas aplicadas aumentó en forma considerable, ya que en la primera evaluación Pretest fue de 54,5% y en la segunda evaluación que fue el Posttest, la que se aplicó luego de utilizar el material concreto y la estrategia de Pólya para la resolución de problemas, da cuenta que el porcentaje de logro de fue 78,6%. Subiendo el porcentaje de logro en 24,1%.

Tabla: Comparación resultado entre Pre y Postest de estudiantes de tercero básico según las estrategias de Pólya.

Paso de Pólya	Prueba	N	Media	Mínimo	Máximo	% logro
Comprender el problema	Pretest	28	4,18	1	6	69,6%
	Postest	28	5,04	1	6	83,9%
Elaborar un plan	Pretest	28	2,86	1	6	47,6%
	Postest	28	4,68	1	6	78%
Ejecutar el plan	Pretest	28	3,04	1	5	50,6%
	Postest	28	4,64	3	6	77,4%
Revisar	Pretest	28	3	1	5	50%
	Postest	28	4,50	3	6	75%

En la tabla se compara los pasos de Pólya en el pretest y postest, demostrando que los estudiantes del Tercero básico incrementaron sus porcentajes de logro en todos los pasos, especialmente en el segundo, elaborar un plan, de un 47,6% subió a un 78% ósea un 30,4% más. El primer paso fue el que menos incremento tuvo, ya que es el paso que menos le cuesta a los estudiantes y el paso que tuvieron más alto en el pretest y también en el postest.

Gráfico N° 8: Comparación Pretest y Postest de estudiante de tercero básico según pasos de Pólya



En el gráfico queda demostrado como fue el aumento de los porcentajes de logros de cada uno de los pasos de la estrategia de Pólya quedaron en evidencia que la segunda fue la que más aumento tuvo y el primer paso fue la que menos aumento.

Tabla: Tabla de especificaciones Pretest de estudiantes de tercero básico y sus porcentajes de correctas e incorrectas según los pasos de Pólya.

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Pólya	% Correcta	% Incorrectas
1	Andrea tenía 1482 bolitas de color Azul y 7516 bolitas rojas para jugar en su patio ¿Cuántas bolitas tiene en total Andrea para poder jugar?	Resolver problemas Argumentar y comunicar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	96,4	3,5
				2. Elaborar un plan	50	50
				3. Ejecutar el plan	35,7	64,2

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Pólya	% Correcta	% Incorrectas
				4. Examinar el plan	32,1	67,8
2	<p>En la panadería "San Antonio", un panadero cocino 3452 queques en la mañana, luego durante la tarde cocino 759 queques más.</p> <p>¿Cuántos queques hizo el panadero durante todo el día?</p>	<p>Resolver Problemas</p> <p>Argumentar Y Comunicar</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>	1. Comprender el problema	71,4	28,5
				2. Elaborar un plan	39,2	60,7
				3. Ejecutar el plan	53,5	46,4
				4. Examinar el plan	53,5	46,4
3	<p>En la feria que está más cerca de tu casa, un verdulero vendió 6835 manzanas y 2795 naranjas.</p> <p>¿Cuántas frutas vendió el verdulero en total?</p>	<p>Resolver Problemas</p> <p>Argumentar Y Comunicar</p> <p>Representar</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>	1. Comprender el problema	78,5	21,4
				2. Elaborar un plan	64,2	35,7
				3. Ejecutar el plan	57,1	42,8
				4. Examinar el plan	60,7	39,2
4	<p>En una panadería cerca de tu casa, venden ricas empanadas. Después de vender 5268 empanadas, a la señora Alicia le quedaron 1952 empanas.</p>	<p>Resolver Problemas</p> <p>Argumentar Y Comunicar</p> <p>Representar</p>	<p>Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.</p>	1. Comprender el problema	53,5	46,4
				2. Elaborar un plan	35,7	64,2

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Pólya	% Correcta	% Incorrectas
	¿Cuántas empanas tenía la señora Alicia al Principio?			3. Ejecutar el plan	53,5	46,4
				4. Examinar el plan	46,4	53,5
5	El señor Pérez colecciona monedas de oro y de plata. Tiene 2156 monedas de oro y 3152 monedas de plata. ¿Cuántas monedas coleccionadas tiene el señor Pérez en total?	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	50	50
				2. Elaborar un plan	25	75
				3. Ejecutar el plan	53,5	46,4
				4. Examinar el plan	57,1	42,8
6	El señor Leiva compró en el supermercado una bolsa de galletas en \$270 pesos y una caja de cereal en \$1200 pesos.	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	67,8	32,1
				2. Elaborar un plan	71,4	28,5
				3. Ejecutar el plan	53,5	46,4
				4. Examinar el plan	53,5	46,4

Si analizamos los datos del pretest nos podemos dar cuenta que la pregunta que tuvo más incorrectas fue la numero 1 con un 67,8% que se basa en el porcentaje incorrecto en el 4° paso del método de Pólya, “examinar el resultado”, donde se puede deducir que los estudiantes no realizaron una revisión de sus propios resultados, en cambio con un 96,4 en la misma pregunta, en el 1° paso de Pólya los estudiantes fueron capaces de comprender el problema, si comparamos ambos porcentajes, se puede mencionar que los estudiantes analizan las preguntas, pero no así logran hacer una retroalimentación, por ende, se cree que los estudiantes se encuentran acostumbrados a una forma de trabajo mecánico, donde responden sin analizar o cuestionar sus respuestas, o por otro lado, no están acostumbrados a trabajar con un paso a paso en el área de resolución de problemas. Otro punto importante de mencionar se refiere a que los porcentajes más altos se encuentran en el paso 2 del método, donde el estudiante requiere elaborar un plan para comenzar a resolver un problema matemático, esto se ve claro si analizamos todos los porcentajes de este paso mencionado.

Tabla: Tabla de especificaciones Postest de estudiantes de tercero básico y sus porcentajes de correctas e incorrectas según los pasos de Pólya.

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Polya	% Correcta	% Incorrectas
1	En un almacén venden bidones de leche a \$4850 y bidones de jugos a \$3140 y un compadro desea	Resolver problemas Argumentar y comunicar Represent	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas	1. Comprender el problema	96,4	3,5
				2. Elaborar un plan	82,1	17,8

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Polya	% Correcta	% Incorrectas
	llevar un bidón de cada. ¿Cuánto dinero debe tener para comprar los dos bidones?	ar	matemáticos.	3. Ejecutar el plan	78,5	21,4
				4. Examinar el plan	75	25
2	Si te faltan \$4987 pesos para comprar la radio que tanto deseas y solo tienes \$6908 pesos. ¿Cuál es el valor total de la radio?	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	71,4	28,5
				2. Elaborar un plan	60,7	39,2
				3. Ejecutar el plan	67,8	32,1
				4. Examinar el plan	71,4	28,5
3	Matías nació en el año 2005, su hermana en el año 1992, y su mamá en el año 1971. ¿Cuánto es la suma de los tres años?	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	89,2	10,7
				2. Elaborar un plan	89,2	10,7
				3. Ejecutar el plan	89,2	10,7
				4. Examinar el plan	24	14,2

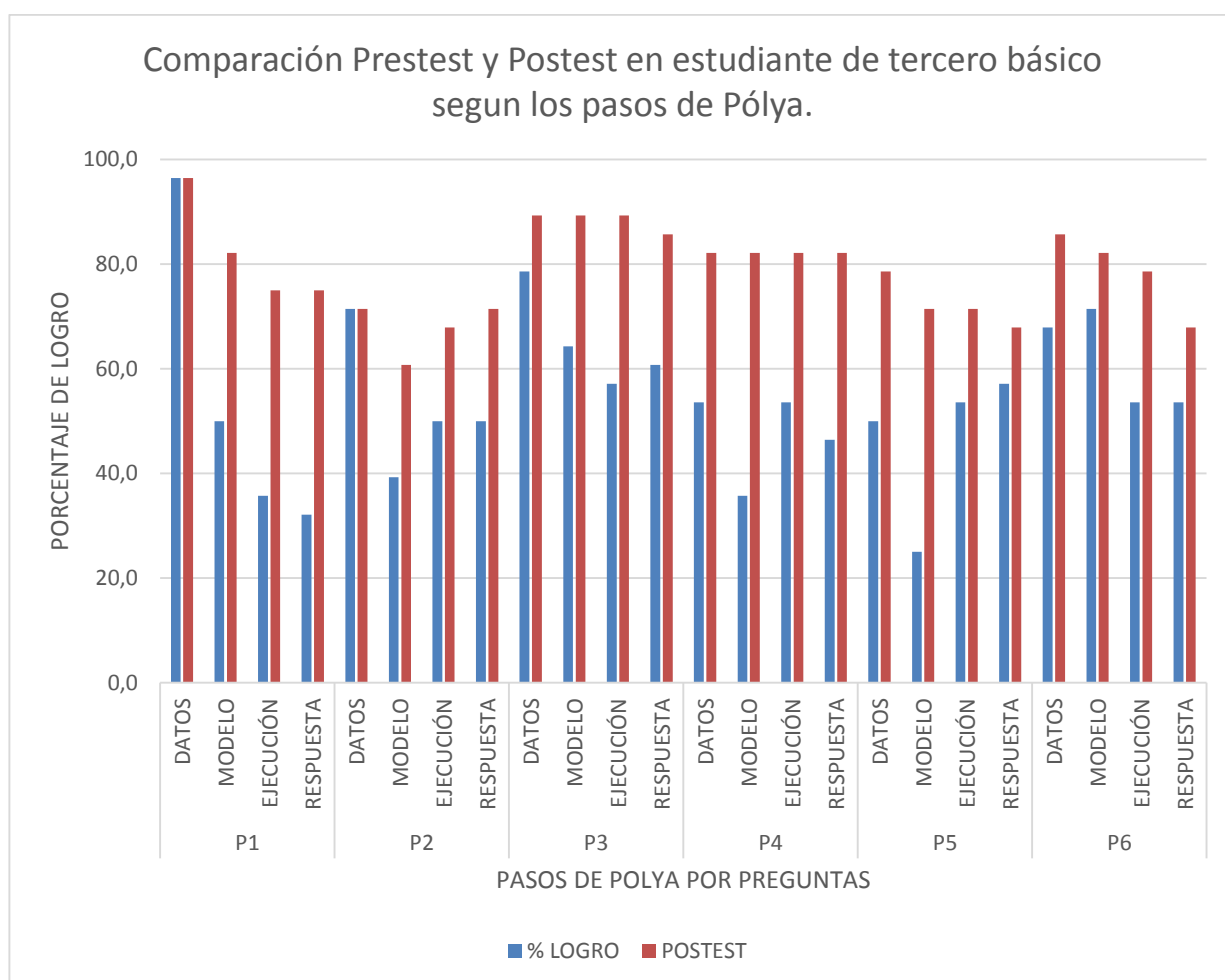
N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Polya	% Correcta	% Incorrectas
4	Una señora que pasa todos los días por afuera de tu casa, vende ricos panes amasados. Después de vender 4521 panes en una semana, y a la siguiente semana vendió 1432 panes. ¿Cuántos panes vendió la señora Juanita en dos semanas?	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	82,1	17,8
				2. Elaborar un plan	82,1	17,8
				3. Ejecutar el plan	82,1	17,8
				4. Examinar el plan	82,1	17,8
5	La rueda de Chicago tiene 180 metros de largo. La montaña rusa King es 90 metros más alta que la de Chicago. ¿Cuál es el largo total de la montaña rusa King?	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	78,5	21,4
				2. Elaborar un plan	71,4	28,5
				3. Ejecutar el plan	71,4	28,5
				4. Examinar el plan	67,8	32,1
6	Marcelo decide recorrer todo Chile en su auto, para ello viaja el primer día 1456 kilómetros, el segundo día 2124 kilómetros, y el tercer día 1999 kilómetros.	Resolver Problemas Argumentar Y Comunicar Representar	Aplican la estrategia de los 4 pasos de Pólya para resolver problemas matemáticos.	1. Comprender el problema	85,7	14,2
				2. Elaborar un plan	82,1	17,8
				3. Ejecutar el plan	78,5	21,4

N°	Pregunta	Habilidad	Desempeño	Pasos de Polya	% Correcta	% Incorrectas
	¿Cuántos kilómetros recorrió en total en los tres días?			4. Examinar el plan	67,8	32,1

Si se analizan los datos del post test se puede comparar en aquellos pasos del método en que los estudiantes pueden cometer más errores y así también, en aquellos en que obtuvieron más respuestas correctas, y se observó lo siguiente; al analizar todos los porcentajes de respuestas correctas en un momento en que se les realizó el pre test en comparación con los resultados del post test todas las correctas aumentaron en todos los pasos del método, y al referirse a las respuestas incorrectas estas disminuyeron considerablemente al analizar cada uno de los pasos en las 6 preguntas de ambos instrumentos de medición. Por lo tanto, se puede mencionar que el instrumento apoyo la forma en que los estudiantes comienzan a resolver un problema matemático, comprendieron como trabajar con cada uno de los pasos del método, también es importante mencionar que los estudiantes necesitaron la ayuda de la moderadora para llegar a comprender cada uno de los pasos y que este es un trabajo arduo de trabajar con un tercero básico.

La presente tesis buscaba demostrar que por medio del método de Pólya y el uso de material concreto se pueden llegar a obtener resultados positivos frente a las matemáticas, si consideramos la resolución de problemas en la operatoria de la adición, se pueden llegar a generar también buenos resultados en las demás operaciones, después de todas estas evidencias recopiladas es preciso señalar que los instrumentos ocupados generaron estos resultados con los estudiantes.

Gráfico N° 9: Comparación Pretest y Postest de estudiante de tercero básico en cada uno de los pasos de Pólya.



En el gráfico queda en evidencia que cada uno de los pasos en cada pregunta aumentó de forma considerable. Demostrando que luego de la intervención con material concreto de Bloques Multibase los resultados se vieron aumentados de manera positiva.

4.1.4 Dócima de Hipótesis

Luego del análisis de los resultados del pretest y postest queda en evidencia el aumento que obtuvieron los estudiantes en los resultados. Esto queda plasmado en los gráficos expuestos anteriormente.

Este aumento se puede asociar a las hipótesis planteadas en el planteamiento del problema:

La primera hipótesis planteaba que: Los logros de aprendizaje después de aplicar la intervención pedagógica con el material concreto Bloques Multibase incrementarán, por ende, habrá mejoras considerables, permitiendo

comprender la adición de forma significativa y disminuyendo aquellos conceptos errados.

A los estudiantes se les aplicó un pretest en donde los resultados eran muy bajos, luego se le aplicó la intervención pedagógica en donde se centró el uso de material concreto junto con Pólya para resolver problemas. Quedó demostrado en los resultados obtenidos en el postest fueron incrementados por los estudiantes en todos los análisis que se realizaron: de forma general, por pregunta o por estrategia.

La segunda hipótesis planteaba: La aplicación de la metodología de Pólya en la resolución de problemas influirá de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los estudiantes en el pretest no lograron identificar todos los pasos para desarrollar un problema, quedo demostrado que luego de las explicaciones e intervenciones, los estudiantes lograron seguir cada uno de los cuatro pasos para poder resolver un problema, logrando subir los resultados en el postest.

4.2 Análisis cualitativo

En este análisis se mostrarán los resultados obtenidos en las observaciones de campos y focus group, estos resultados son a partir de las observaciones que se dieron dentro de la sala de clases y las respuestas que dieron los estudiantes a las preguntas del *focus group*.

4.2.1. Observaciones de clases

Diario de campo

Objetivo *Comprender el uso de los Bloques Multibase, relacionándolos con números del 0 al 1000.*

Cantidad de estudiantes	<i>Asisten: 29 Faltan: 3</i>
Fecha	<i>14 de noviembre</i>
Hora	<i>Inicio: 11:55 Termino: 13:25</i>

Clase 1.- Contextualización del material

➤ **Observaciones pre intervención:**

La moderadora y observadora se encuentra en la sala de clases con los estudiantes para aplicar la primera intervención, esta dura 90 minutos exactos, lo que permite dar el tiempo necesario para aplicar todo lo planificado previamente.

Los estudiantes se caracterizan por ser un grupo sumamente disperso, tienen mucha energía, pero también hay un grupo de ellos que es muy silencioso, una característica en común es que la mayoría tiene muy buena voluntad y disposición para hacer las cosas que se les proponen, quieren ayudar en todo, en momentos entorpeciendo el inicio de la clase, ya que les llama mucho la atención que hayan entrado a la sala personas nuevas.

➤ **Observaciones momentos de la clase:**

- a) **Inicio:** Un estudiante lee el objetivo de la clase, todos comentan sobre conceptos nuevos o ya conocidos, sociabilizan en conjunto sobre cómo podemos comenzar a realizar una suma con objetos, con el fin de que ellos propongan algunos objetos útiles para sumar.

Se les muestra el material con el fin de motivarlos, explicándoles que van a conocer una forma de asociar conceptos de adición con el uso del material concreto.



Elaboración propia

- b) La moderadora comienza la clase realizando preguntas tales como; ¿Les gusta la matemática?, ¿Conocen los Bloques Multibase?, ¿Les gustaría saber de qué se trata?, ¿Qué significa canjear?, ¿Qué significa unidad?, Y ¿Qué significa decena? etc...

Se les explica que van a trabajar con conceptos tales como; unidad, decena, centena y unidad de mil, recordándoles que ellos ya las conocen; pero que ahora la diferencia radica en que esta vez van a tener material de apoyo para asimilar los conceptos de adición y “canje”.

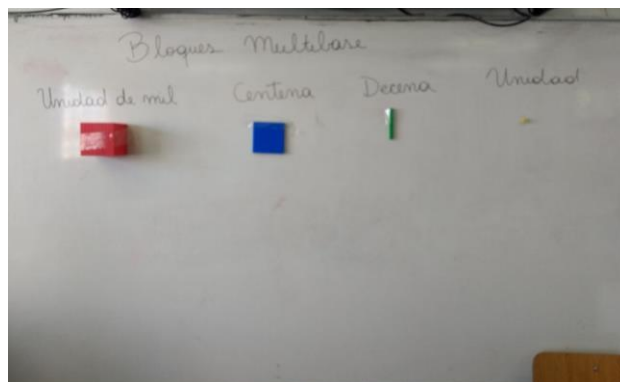
Luego se les entrega el material (Bloques Multibase) a cada uno de los estudiantes para comenzar a dar las instrucciones.



Elaboración propia

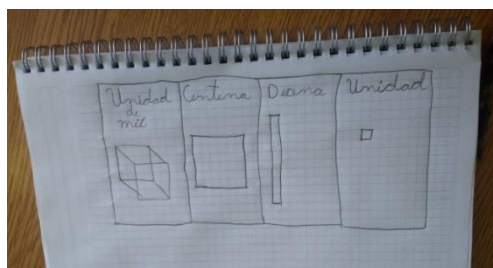
c) Desarrollo:

Todo el curso se encuentra en silencio para escuchar con atención las instrucciones entregadas por la moderadora, quien les solicita poner atención para explicar la representación del material; se les señala que: un cubo representa la unidad, una barra representa a una decena, una placa representa a la centena y los bloques la unidad de mil. Se les explica también que el material se ocupa haciendo “canjes”, que constan de cambiar estas diferentes representaciones cada vez que se requiere realizar una suma.



Elaboración propia

Copian en la pizarra el detalle de canje para que no se les olvide que parte del material representa cada concepto (unidad, decena, centena, unidad de mil).



Elaboración propia

Luego realizan diferentes ejercicios que la moderadora va escribiendo en la pizarra para que ellos mismos realicen canje, utilizando los Bloques Multibase y ordenando cada elemento en la mesa. Mientras los niños resolvían seis ejercicios diferentes, levantando la mano realizaban preguntas para pedir ayuda, en algunos momentos no sabían que figura ir poniendo lo que significó para la moderadora un esfuerzo más, ya que tenía que ir puesto por puesto resolviendo las dudas.



Elaboración propia



Elaboración propia

d) Cierre:

Una vez que terminaron el trabajo, se les retira el material para que no se formara desorden o se perdiera algún elemento. De forma ordenada se retiran los Bloques Multibase.

Para finalizar la intervención, la moderadora les muestra un cubo y les pide que levantando la mano le mencionen a que representa y así mismo con la barra, la placa y el bloque, donde los estudiantes responden de manera correcta, para finalizar les hace preguntas para recordar como trabajaron con el material, además les pregunta si les gusto la clase y comentan algunas ideas importantes sobre el uso de los Bloques Multibase.

Objetivo *Comprender los pasos de Pólya, recolectando datos y aplicando resolución de problemas.*

Cantidad de estudiantes	<i>Asisten: 30 Faltan: 2</i>
Fecha	<i>15 de noviembre</i>
Hora	<i>Inicio: 10:05 Termino: 11:35</i>

Clase 2.- Extraer datos y reconocer pasos de Pólya.

➤ **Observaciones pre intervención:**

Dentro de la sala se encuentra la misma moderadora y la misma observadora de la clase anterior, cuando se entra a la sala, los estudiantes las reconocen lo que generó un ambiente gratificador para dar comienzo a la segunda intervención, la cual, estaba planificada para 90 min.

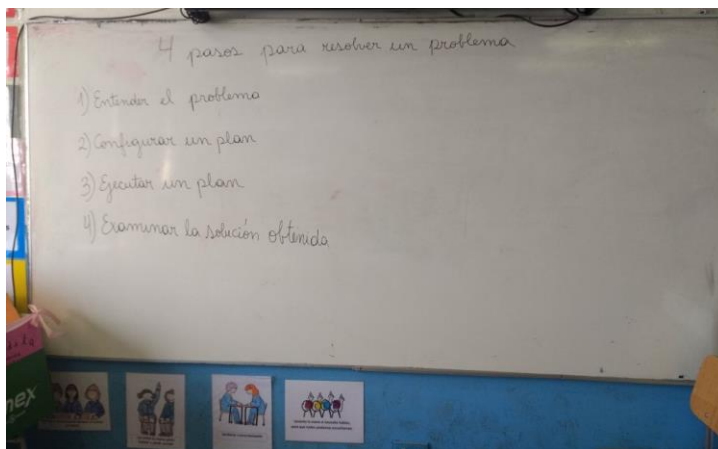
Los estudiantes siguen con su buena disposición para realizar las actividades, lo que a diferencia de la clase anterior, cuando la moderadora les mencionó que rápidamente tomaran asiento, estos obedecieron de inmediato.

➤ **Observaciones momentos de la clase:**

a) **Inicio:** Para comenzar la clase se le pide al estudiante que está más ordenado que lea el objetivo, la moderadora comienza preguntando qué palabra es nueva para ellos, y responden conceptos tales como; Pólya, resolución de problemas, datos, recolección. Esto significó que la moderadora comenzara a explicar con detalle el significado de cada concepto, asociando en conjunto con los estudiantes en que se puede diferenciar o relacionar uno con otro. Estos se fueron escribiendo en la pizarra y cada estudiante fue aportando con diferentes ideas.

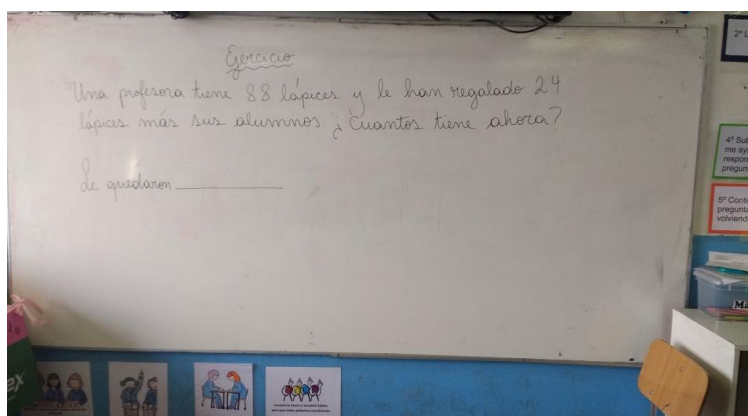
La moderadora les explica que en la clase van a ocupar los Bloques Multibase pero que esta vez deben seguir un paso a paso para llegar a los resultados, mediante el método de Pólya, que más adelante se explica con más detalle.

Desarrollo: La moderadora les entrega a los estudiantes el material, para comenzar más rápido la intervención, la observadora también ayuda a repartir el material, se les explica que van a conocer una forma de asociar los conceptos de la clase anterior con el uso del material pero que esta vez involucrarían resolución de problemas, esto tenía expectante a todos estudiantes, lo que permitió dar paso para que la moderadora les comience a explicar el método, utilizando la pizarra.



Elaboración propia

Como título escribe; "4 pasos para resolver un problema" y comienza a explicar de forma detallada los 4 pasos de Pólya, los estudiantes, comienzan a escribir definiciones y ejemplos en sus cuadernos.



Elaboración propia

Luego realizan ejercicios simples de resolución de problemas, donde los estudiantes en el 1º paso del método de Pólya, entendían que solo debían leer el problema y comenzar a resolver como están acostumbrados, pero la moderadora les explicaba una y otra vez que si era necesario releer lo hicieran, que no se apuraran en comenzar a utilizar los bloques de forma inmediata, para esto, se les escribió el primer problema en la pizarra, luego un niño lo lee en voz alta, donde se les pide a todos los estudiantes, que extraigan los datos necesarios para entender bien el problema.



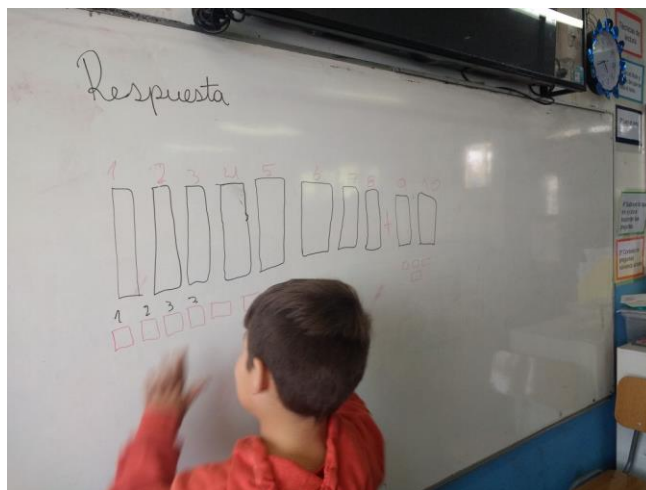
Elaboración propia

Escriben: “88 lápices”, “24 lápices regalados”. Luego que extraen estos datos, se les pide que comiencen a formular un plan para resolver el problema, donde los niños comienzan a reflexionar como manipular los bloques, en este momento se encuentran todos en silencio, algunos hablando con el compañero, otros trabajando en sus mesas, lo que provocó que los estudiantes cuando debían abordar el paso nº2 del método de Pólya, “configurar un plan”, comenzaban de inmediato a manipular los Bloques Multibase llegando al paso nº3 del método de Pólya, “Ejecutar el plan”, sin notarse una diferencia entre ambos pasos, esto se dio con la mayoría de los alumnos, donde el estudiante de al lado miraba que hacia el otro y diseñaba algo similar con el material concreto y mientras había otro grupo que tomo mucho más tiempo para comenzar a manipular el material, esto debido a dos factores, podrían haberse encontrado reflexionando sobre como configurar un plan de resolución o que no comprendían que debían hacer primero y que debían hacer después.

Luego de realizar algunos ejercicios donde debían repetir el procedimiento, la moderadora les pide que se fijen bien en los pasos de Pólya, explicándoles que es necesario leer y pensar cómo resolver el problema que está en la pizarra antes de comenzar a manipular el material, el fin es que los estudiantes trabajarán de forma individual, pero en el tercero básico fue inevitable que un niño se preocupara de lo que está haciendo su compañero de puesto.

b) Cierre:

Para terminar la clase se le pide al estudiante que haya terminado los problemas con sus respectivas soluciones que salga adelante a explicar la solución que se le dio, mencionando a la moderadora que partes de los bloques utilizó para solucionar el problema, mientras realiza el ejercicio en la pizarra la moderadora toma las partes de los Bloques Multibase que le menciona el estudiante y les pide que explique cómo realizar un canje, el estudiante se lo muestra a los demás compañeros, en conjunto verifican si el resultado es correcto.



Elaboración propia



Elaboración propia

Objetivo Resolver problemas de adición utilizando los 4 pasos de Pólya.

Cantidad de estudiantes	Asisten: 28 Faltan: 4
Fecha	16 de noviembre
Hora	Inicio: 11:55 Termino: 13:25

Clase 3.- Resolución de problemas, aplicando método de Pólya.

➤ **Observaciones pre intervención:**

Dentro de la sala se encontraba la asistente de aula, y luego que la moderadora junto a la observadora entra a la sala de clases y saludan, los estudiantes comienzan a preguntar si nuevamente van a ocupar los Bloques Multibase, aprovechando esta instancia se les entrega el material y se les explica que esta vez van a volver a utilizar el método de Pólya trabajado en la clase anterior, pero que la diferencia es que lo deberán hacer solos, la moderadora les propone que a medida que se les vaya pasando problemas para resolver, estos los van a utilizar como diferentes desafíos matemáticos, con el fin de motivarlos a realizar la actividad.

➤ **Observaciones momentos de la clase:**

a) Inicio:

Los estudiantes reciben los Bloques Multibase, encima de la mesa se les deja el ticket (anexo 9) boca abajo con el problemas matemáticos para resolver y una hoja donde deben aplicar los pasos de Pólya trabajados en la clase anterior.

Se les explica que deben voltear el ticket y leerlo, y si es necesario releerlo, con el fin de que entiendan el problema matemático, luego que configuren un plan para que este pueda ser resuelto, una vez de aplicar este plan, se les explica que deben hacer un análisis de la solución que hayan obtenido. Todas las instrucciones entregadas fueron recepcionadas por los estudiantes después de un doble esfuerzo de la moderadora, quien a diferencia de la clase anterior, tuvo que estar repitiendo las instrucciones más de una vez.

b) Desarrollo:

El horario en que se realiza esta intervención no acompaña mucho el ambiente de la sala, los estudiantes tienen sueño y no tienen la misma energía como en las clases anteriores, es por esto que se tenía planificado ejercitar 5 desafíos matemáticos pero se decide solo trabajar 3 con el fin de que fueran mejor desarrollados.



Elaboración propia

Se les explica a los estudiantes que van a realizar estos 3 desafíos matemáticos y que habrá un ganador que mejor realice los 4 pasos del método de Pólya en cada uno de los desafíos, para retomar la explicación que se dio en el inicio de la clase, la moderadora nuevamente comienza a preguntar a los estudiantes cuales son estos 4 pasos que se les está pidiendo desarrollar, todos responden acorde el nombre con que se les enseñó los pasos del método, de esta forma logran reflexionar en conjunto con la moderadora que ocurre en cada uno de ellos.

En las imágenes se observa la representación del problema 1: “Beatriz compra una planta que cuesta 55 pesos y unos dulces que cuestan 23 pesos.

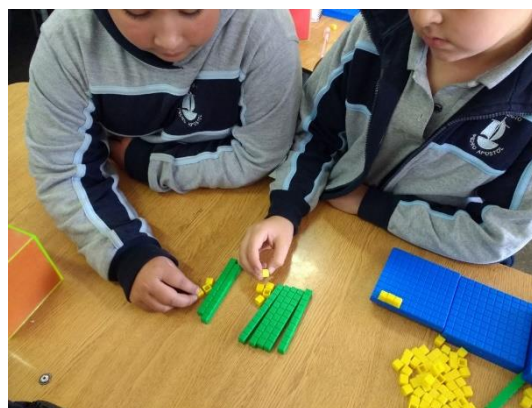
¿Cuánto dinero tiene que pagar?

- Beatriz tiene que pagar _____



Respuesta estudiante 1

Elaboración propia



Respuesta estudiante 2

Elaboración propia

Las respuestas de los estudiantes permitió visualizar que al momento de ejecutar un plan para resolver el problema planteado, fueron capaces de comprender que elemento (cubo, barra, placa o bloque) utilizar en cada caso, ocurriendo esto con la gran mayoría, sin embargo, otros estudiantes también tuvieron inconvenientes para ejecutar el plan, en la imagen "respuesta estudiante 1", se alcanzó a visualizar, que el estudiante que se encuentra al lado, necesitó la ayuda de la moderadora, quien le guió en el proceso para que el niño pudiera comprender como utilizar el material, cuando esto ocurrió, la moderadora les vuelve a explicar a todos los estudiantes, que para no tener ese tipo de error era necesario no saltarse el paso 2 del método, "configurar el plan", ya que al no tener claridad de una propuesta de resolución, entonces el paso 3 se vería afectado, les explica entonces a los estudiantes que por esta razón, es necesario que reflexionen en la configuración del plan que van a utilizar y que luego de esto, recién deben ejecutarlo.

Mientras que se encuentran trabajando en los problemas la moderadora se pasea por la sala para corroborar que todos los estudiantes se encuentren desarrollando el problema, sin mayores inconvenientes, de tal manera de ayudar a quienes lo necesitaban.



C) Cierre:

Para terminar la clase la moderadora les retira el material, los tickets y las guías con las respuestas de los estudiantes, como se planificó ocupar los 90 minutos, los estudiantes se demoraron mucho tiempo en completar la ficha con los pasos de Pólya, pero el curso se encontraba con mucho sueño y muy dispersos, por lo que entorpeció el trabajo constante para cerrar la clase, dejando muy pocos minutos para

comentar ideas más profundas. Para finalizar la moderadora les comenta

sobre la importancia de utilizar el material y les menciona que les sirve para todos los problemas matemáticos. Por último, se alcanza a preguntar si les gustaron los desafíos matemáticos trabajados.

Resumen observaciones de clases

Intervención 1
La intervención se pudo realizar durante el tiempo que se había estimado (90 min.) lo que significó que esta pudo ser aplicada como estaba previamente planificada.
Los estudiantes a pesar de tener disposición para realizar las actividades, eran un grupo muy disperso, lo que significó un esfuerzo más grande para la moderadora.
Los estudiantes que se encontraban más silenciosos durante la intervención tenían una actitud positiva frente a las actividades planificadas, lo que generó que el curso notara esta diferencia y quisiera también participar como los demás compañeros.
Cuando se muestra el material concreto (Bloques Multibase) generó mucha motivación de parte de todos los estudiantes del curso.
Los bloques Multibase propiciaron más comprensión en los conceptos (unidad, decena, centena y unidad de mil) que se abordaron en la intervención, los estudiantes fueron capaces de CONOCER cada parte de los bloques (cubo, barra, placa y bloque) logrando tener claridad en el uso del material y comprendiendo el concepto de canje.
Todos los participantes del curso mantienen una muy buena disposición y voluntad frente a la actividad, mantienen también una actitud curiosa, lo que permitía tener un trabajo más constante frente al uso del material.

Intervención 2
Los estudiantes reconocen a la moderadora y observadora y de inmediato genera una actitud positiva, lo que generó un ambiente gratificador para comenzar el inicio de la intervención.
Durante la intervención los estudiantes mantienen la misma disposición que tuvieron en la primera intervención, se notaban las ganas de trabajar con el material.
Cuando trabajaron con el material los niños obedecían a todas las instrucciones que les daba la moderadora.
En cuanto a los conceptos trabajados en clases, los estudiantes trabajaron acorde los pasos del método planteado, siguiendo una concordancia en cuanto a la resolución de problemas, logrando comprender que el método se basaba en 4 pasos a seguir.
En el primer paso del método, los estudiantes comprendieron que en él se debía leer el problema y luego comenzar a resolver como en la cotidianidad

<p>de los problemas matemáticos, generando en los estudiantes una confusión de cómo debían comenzar a comprender y ejecutar el problema. Por esto fue necesario que la moderadora tomara más tiempo en explicar cómo realmente podían comprender un problema matemático; donde se les da la idea de “extraer datos” que les permitieran comprender antes de comenzar a resolver.</p>
<p>En el segundo paso del método, los estudiantes entendieron por “configurar un plan”, que debían comenzar a manipular de inmediato los Bloques Multibase, provocando que, entre el 2º paso, concebir un plan y 3º paso, ejecutar un plena. No se observara una diferencia de cómo trabajar las estrategias de los estudiantes.</p>
<p>Cuando se les solicita salir a la pizarra para resolver los problemas, los estudiantes llegaban a los resultados pero muchas veces necesitaban ayuda de la moderadora, quien guió todo el proceso de resolución de problemas, ya que muchas veces no se notaba la diferencia entre el quehacer de un paso del método al siguiente.</p>

<p>Intervención 3</p>
<p>Los estudiantes se mantienen demasiado curiosos, querían saber que iban a realizar en esta tercera intervención, donde se les logra motivar explicándoles que esta vez la diferencia de la clase se basaba en el trabajo individual mediante “desafíos matemáticos”.</p>
<p>Los estudiantes tienen la capacidad para analizar un ticket con un problema matemático que fue trabajado de forma individual, ya que a diferencia de las otras intervenciones cada estudiante tenía su ticket en la mesa, lo que permitió una instancia de reflexión de parte de ellos, que finalmente se vio plasmada en la hoja de respuestas que se les entrega.</p>
<p>La hoja de respuesta que se les entrega con los espacios para trabajar en cada uno de los pasos del método de Polya, generó más orden tanto para los estudiantes como para la revisión de sus repuestas, además sirvió de ayuda de memoria para ellos, al momento de aplicar los pasos de Polya.</p>
<p>El horario en que se realiza la intervención genera un ambiente más incómodo, ya que los alumnos tenían sueño y generó un trabajo más lento que las intervenciones anteriores.</p>
<p>Para lograr la motivación se les plantea la idea de que existiría un ganador, esto motiva a la gran mayoría de los niños, generando un cambio en su actitud frente a la actividad.</p>
<p>En el paso “ejecutar el plan” muchos estudiantes cometían errores, donde se les explica que para abordar de manera correcta este paso era importante dar tiempo a “configurar el plan”. Los estudiantes comprenden que para tener claridad en la propuesta de resolución debían reflexionar antes como manipular el material.</p>
<p>Finalmente, el método de Polya permitió comprender de manera más eficiente un problema matemático, donde los estudiantes tenían de ayuda a la moderadora, quien los guió durante todo el proceso de la utilización del material y de los tickets para resolver.</p>

Los estudiantes comprenden la importancia de utilizar el material en la resolución de problemas, logrando reflexionar sobre la comodidad de aprender matemáticas con un apoyo que les permita visualizar lo que están calculando.

4.2.2 focus group

El *focus group*, se realizó en las dependencias del colegio, en donde se facilitó un espacio para que los estudiantes pudiesen estar cómodos y fuese acogedor.

Participantes

El *focus group* fue aplicado a 10 estudiantes del tercero del establecimiento, estos fueron escogidos de manera aleatoria según su número de lista. Para brindar los mismos tiempos de respuesta para todos los que participan en el *focus group*, se leyeron las condiciones, que deben mantener durante toda la actividad, para que sea una sesión exitosa y enriquecedora para las investigadoras y así, recoger las percepciones de cada uno de los estudiantes, de tal manera que estos datos sean valiosos a la hora de concluir en esta última etapa de *focus group*.

Ambientación

Para llevar a cabo el *focus group*, el establecimiento ha destinado la misma sala de clases de los estudiantes para la realización de esta conferencia, para esto, la moderadora, debe ordenar las sillas que tendrán el nombre de cada uno de los estudiantes, en un arco para que así todos puedan dialogar teniendo contacto visual con sus demás compañeros, por ende, todos escuchan y observan las opiniones de los demás integrantes del grupo.

Presentación e introducción a la sesión

Estando todo listo para comenzar, los estudiantes toman asiento en sus respectivas sillas letradas, y de esta manera comienza el *focus group*. Saluda y se presenta la moderadora a su auditorio. Y se comienza la ronda de preguntas (13 preguntas), para esto se les recuerda de vez en cuando que deben respetar a los compañeros y sus respectivas opiniones, sin importar si son o no diferentes a la de ellos. Se le explica al grupo el motivo de esta reunión, para que ellos estén en conocimiento de lo que se realizará a continuación. Se les explica además que la moderadora les hará las preguntas y deben ir respondiendo uno a uno, para que así todos tengan las mismas oportunidades. Y por último, se les pregunta si es que consideran pertinente que se grabe esta conversación, de tal manera que luego de esto se pueda realizar la transcripción sin mayor problema.

Resultados

Estos resultados surgen a raíz de las respuestas que entregan los estudiantes, estos establecen temas de conversación relevantes para mencionar en este resumen. Mediante el transcurso de este *focus*, los estudiantes seleccionados para participar entregaron sus conclusiones, de modo que compartieron sus experiencias y que opinaron respecto al proceso. Siendo enriquecedor tanto para los participantes, como para las investigadoras.

Percepciones sobre la matemática:

Partir mencionando, que al inicio del *focus group*, se saluda a los estudiantes de manera grupal, y se fue preguntando uno a uno como había estado su día. Luego de esto, se leen las instrucciones y las normas para ir participando en la posterior ronda de preguntas. Se les deja en claro que deben respetar a los demás compañeros y lo que cada uno de ellos exponga de manera oral, y que también se debe levantar la mano cada vez que deseen aportar con sus declaraciones.

Las siguientes aseveraciones surgen a raíz de la realización del *focus group*, el cual fue implementado en el tercero básico del establecimiento de la comuna de Puente Alto. Para esto, estuvo presente la moderadora que es parte de esta investigación y cada uno de los estudiantes se identifican con su respectivo

número del listado expuesto en el anexo número 8 de esta investigación. A continuación, se comienza a dar cuenta de las ideas planteadas por los estudiantes, según la experiencia vivida a lo largo de este proceso. Se ira mostrando cada una de las preguntas, con sus respectivas 10 respuestas, una por cada estudiante.

- **Percepciones sobre las clases de matemáticas**

C.P (Moderadora): ¿Cómo son sus clases de matemáticas?

Estudiante 1: *“¡Muy aburridas!”*

Estudiante 2: *“A mí me encantan las clases de la profesora...”*

Estudiante 3: *“A mí me gustaría, que fueran mucho más entretenidas”.*

Estudiante 4: *“A mí también”.*

Estudiante 5: *“Yo opino lo mismo que...”* Refiriéndose al **Estudiante 3**.

Estudiante 6: **No quiso responder.**

Estudiante 7: *“A mí me encantaría que las clases las hiciéramos jugando”*

Estudiante 8: *“Aburridísimas”*

Estudiante 9: *“¡Me encantan las clases de matemáticas, y la profesora igual me gusta como hace toooooo las clases!”*

Estudiante 10: *“Me encanta cuando trabajamos con otras cosas o materiales que no son solo mi cuaderno y mi estuche”*

C.P (Moderadora): ¿La profesora había trabajado con este tipo de material en sus clases?

Estudiante 1: *“Nunca”*

Estudiante 2: *“Nunca”*

Estudiante 3: *“Nunca”*

Estudiante 4: *“Nunca”*

Estudiante 5: *“Nunca”*

Estudiante 6: *“Nunca”*

Estudiante 7: *“Nunca”*

Estudiante 8: *“Nunca”*

Estudiante 9: *“Nunca”*

Estudiante 10: *“Nunca”*

- **Todos los estudiantes llegaron al consenso, que nunca habían utilizado el material en las clases de matemáticas, en conjunto con la docente.**

C.P (Moderadora): ¿Cómo les gustaría que fueran sus clases de matemáticas?

Estudiante 1: *“Más entretenidas”*

Estudiante 2: *“Con juegos, y no solo dictar y calcular”*

Estudiante 3: *“Más entretenidas”*

Estudiante 4: *“Más entretenidas”*

Estudiante 5: *“Emm...que sean iguales”*

Estudiante 6: *“Más entretenidas”*

Estudiante 7: *“A mi igual me gusta como son, pero igual podrían ser más entretenidas, para que no nos saquemos más malas notas”*

Estudiante 8: *“Más entretenidas”*

Estudiante 9: *“Más entretenidas”*

Estudiante 10: *“Mucho más entretenidas”*

Clases de matematicas

- Los estudiantes, nunca habían trabajado en las clases de matemáticas en esta modalidad, ya que las clases que les impartían, eran mecánicas y sin mayor interacción entre estudiante-profesor.

- **Percepciones sobre los Bloques Multibase:**

C.P (Moderadora): ¿Les gustó trabajar con los bloques multibase?

Estudiante 1: *“A mí me encantó, ojalá lo volviéramos a repetir. ¿Cuándo van a volver?”*

Estudiante 2: *“Fue muuuy lindo todo”*

Estudiante 3: *“A mí me encanta hacer estas actividades, porque parece que aprendo más que si yo estuviera estudiando en mi casa o en una clase aburrida”.*

Estudiante 4: *“Si, porque era mucho más fácil sumar para mí”*

Estudiante 5: *“Creo que es una forma más entretenida de enseñar las cosas fomes de las matemáticas, por ejemplo, las multiplicaciones o las divisiones. Pero en todo caso a mí me gusto hacer las actividades de esta forma, así es mucho más mejor”*

Estudiante 6: *“A mí también me gusto”*

Estudiante 7: *“Emm... no se... estuvo bien todo... parece”*

Estudiante 8: *“Estuvo muy genial, a parte que me gusta como lo hicieron las tres profesoras, les entendí todo, todo, todo”.*

Estudiante 9: *“Yo igual pienso lo mismo que mi compañero... Refiriéndose al Estudiante 8”.*

Estudiante 10: *“Estuvo tan pero tan bacán que me encantaría volver a que se repitiera, porque lo entendí todo, y me gustaría que todas mis clases tuviera tres profesoras, que me puedan ayudar a entender lo que no entendí”.*

C.P (Moderadora): *¿Tuvieron dificultades para desarrollar las activades propuestas?*

Estudiante 1: *“Ninguna”*

Estudiante 2: *“Yo, solo un poquito, porque me cuesta todo lo de matemáticas, no me va tan bien en esa materia”*

Estudiante 3: *“No me costó para nada”*

Estudiante 4: *“A mí me cuesta cuando no me están pidiendo que lo haga como yo siempre lo hago, o sea, solo con números, así me cuesta menos”*

Estudiante 5: *“No entiendo la pregunta... Mediadora lo guía y le explica la pregunta de otra manera, el estudiante comprende, y responde: Ahora si*

po', es que no había entendido esa palabra de dificultad, pero como usted me explicó, ahora si le respondo, lo que me costó fue que...me confundo algunas veces con la suma y la multiplicación, pero al final igual logré hacer los problemas.

Estudiante 6: *“Emmm... a mí me encanto todo lo que hicimos, ojalá lo volvamos a repetir”*

Estudiante 7: *“Yo me enredo cuando nos enseñan de otra manera, porque es raro para mí, hacer sumas de esta forma”*

Estudiante 8: *“No me costó hacer los problemas”*

Estudiante 9: *“A mí tampoco profesora”*

Estudiante 10: *“A mí me hubiera gustado que hiciéramos la clase en el patio, para que nos entretuviéramos mucho más, porque casi nunca lo hacemos y será muy genial hacer las clases de matemáticas en otro lugar”*

C.P (Moderadora): *¿Habían trabajado antes con ellos?*

Estudiante 1: *“No”*

Estudiante 2: *“No”*

Estudiante 3: *“No”*

Estudiante 4: *“No”*

Estudiante 5: *“No”*

Estudiante 6: *“No”*

Estudiante 7: *“No”*

Estudiante 8: *“Sí, mi mamá es profesora, y me había enseñado a usarlo para sumar, en mi casa”*

Estudiante 9: *“No”*

Estudiante 10: *“No”*

C.P (Moderadora): *¿Les gustaría seguir ocupando este material para trabajar en matemática?*

Estudiante 1: *“Si, porque es mucho mejor de esta manera, y es más entretenido que estar solo en la sala escribiendo lo que la profesora escribe en la pizarra”*

Estudiante 2: *“Si”*

Estudiante 3: *“Si”*

Estudiante 4: *“Si, es una muy buena idea para hacer las clases que nos quedan”*

Estudiante 5: *“Si”*

Estudiante 6: *“Si”*

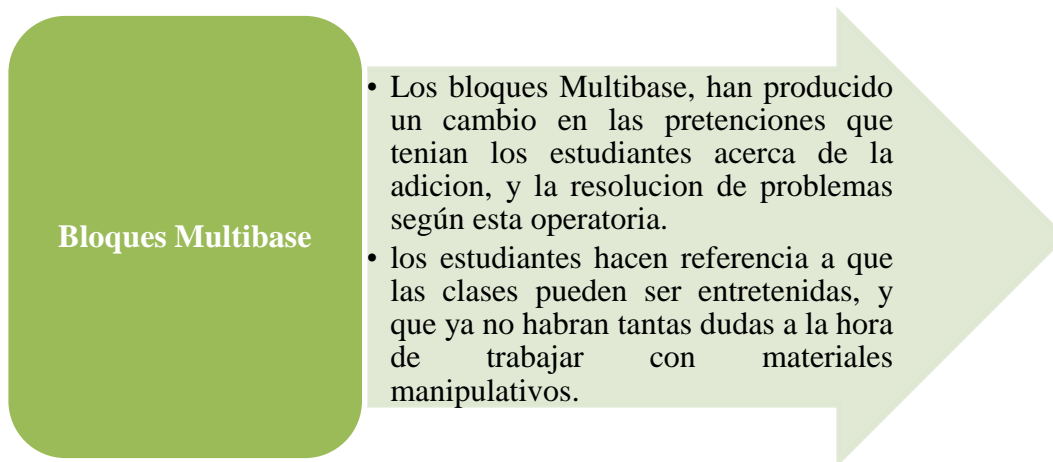
Estudiante 7: *“Si, porque es una linda manera de trabajar en las clases de matemáticas”*

Estudiante 8: *“Si, porque es tan genial hacer las clases de esta manera, porque es mucho más entretenida, y nos ayuda para entenderlo mucho mejor”*

Estudiante 9: *“Si”*

Estudiante 10: *“Si”*

- **Varios estudiantes dijeron en voz muy alta la misma respuesta.**



- **Percepción sobre el uso del método de Pólya:**

C.P (Moderadora): ¿De qué manera realizaron el paso a paso?

Estudiante 1: *“profesora, yo fui siguiendo las instrucciones que nos daba, y así fue too’ más fácil, y hasta que llegué al resultado final, y cuando lo comprobé, estaba bien hecho”*

Estudiante 2: *“yo lo fui haciendo en la hoja, con lo que nos iban diciendo, despue’, entendí el problema, entendí que me estaban pidiendo que yo hiciera, despue’, pensé... haber cómo lo hago, también dije, a ver como eh’ ma’ fácil hacerlo, y pensé que era ma’ fácil sumando los dos números que me estaban dando, y despue’ lo hice , y despue’, lo comprobé y estaba terrible bien hecho, y así lo hice po”*

Estudiante 3: *“yo lo hice primero con números, y no ocupe los bloques, para ver si era ma’ fácil así, y me di cuenta que me costó ma’ hacerlo así. Así que mejor agarré los Bloques y... primero, leí el problema, y me costó un poco cachar lo que me estaban pidiendo que yo hiciera, despue’, pensé como va a ser ma’ fácil pa’ hacerlo, y lo hice, y cuando termine de hacerlo todo, lo revisé todo de nuevo, y estaba bien hecho”*

Estudiante 4: *“yo primero lo leí pa’ ver que me pedían, despue’, lo hice rapidito con los bloques, y al último, lo revisé pa ver si estaba bien o no, y eso no ma”*

Estudiante 5: *“yo... emmm... ni me acuerdo como lo hice”*

Estudiante 6: *“yo lo entendí y lo hice con los bloques, porque así me cuesta menos hacerlo, con los números me enredo mucho, y al último revisé si estaba bien o no lo que yo había hecho”*

Estudiante 7: *“yo lo fui haciendo igual que mi compañero de al lado, por que como no entendí mucho, le copié todo... y no sé cómo explicarlo”*

Estudiante 8: *“yo lo entendí al tiro, me di cuenta al tiro de lo que tenía que hacer, entonces lo resolví al tiro, y al último lo revise too’ de nuevo y estaba bien resolvio”*

Estudiante 9: *“sabe que yo igual le copié a mi compañero de al lado, porque miré... lo entendí un poquito, pero... igual me enredé, y no lo pude hacer... así que le copié too’ no ma”*

Estudiante 10: *“y yo... lo leí hartas veces por qué no lo entendía, así que me quee’ ahí no ma, y no lo hice muy bien, ... pero igual lo intente hartas veces, para hacerlo, pero... me gusto tratar de hacerlo con los Bloques, porque con los números, me cuesta ma’ toavía”*

C.P (Moderadora): *¿Cuál de los pasos ejecutados les complico más que el resto?, ¿por qué?*

Estudiante 1: *“el tercero... porque a mí siempre me ha costao’ hacer los problemas”*

Estudiante 2: *“el último, porque no sabía cómo revisarlo”*

Estudiante 3: *“el primero, porque me costó entenderlo, muuucho ma’ que los otros, pero igual lo hice todo”*

Estudiante 4: *“a mí no me costó para nada hacer los cuatro paso’, porque lo entendí al tiro, cuando lo leí”*

Estudiante 5: *“emmm no me acuerdo mucho como lo hice, pero... parece que cuando lo intente hacer, me costó el primer paso, porque no lo entendí, igual lo leí hartas vece”*

Estudiante 6: *“a mí no me costaron los pasos... ninguno, porque primero lo entendí al tiro, despue’ pensé como lo podía hacer ma’ fácil, despue’ lo hice, y al último lo revisé, pa’ ver si estaba todo bien lo que yo había hecho”*

Estudiante 7: *“a mí me costaron todos los pasos, pero lo fui haciendo igual que mi compañero de al lado así que como le copie, no me costó mucho hacerlo, y cuando lo termine, el me enseñó, y lo entendí”*

Estudiante 8: *“a mí no me costó ningún paso, porque cuando leí los problemas de la guía, y los de la pizarra, iba entendiendo al tiro, lo que yo tenía que hacer, entonce’, lo hice como explicó la profesora, y así hice todos los problemas, no tuve problemas pa’ hacerlo”*

Estudiante 9: *“yo... no lo entendí mucho así que lo hice como lo iba haciendo mi compañero de al lado mío, y después cuando ya lo terminé de hacer, lo entendí todo, todo, todo... y me di cuenta, que era entero fácil hacerlo si uno va haciendo los cuatro paso”*

Estudiante 10: *“a mí me costaron too’ los paso’, porque, lo leí harta’ vece’ y... tampoco lo entendía, así que me quee’ hartu rato pensando como lo podía hacer pa’ que no me costara tanto, pero parece que lo pensé mucho, porque me demoré caleta y nunca lo termine de hacer...”*

Método de Pólya

Los estudiantes dan cuenta de cómo resuelven problemas de adición, además de cada uno de los pasos que se les enseñaron, siendo así este un método mucho más didáctico, el cuál media el aprendizaje, lo que favorece la resolución de problemas, además dejando en claro que no todos los estudiantes resuelven problemas de adición de la misma manera, ya que todos tienen mecanismos diferentes, por ende los pasos de Pólya al ser de menos a más influyen fuertemente en la manera en cómo ellos resuelven problemas matemáticos, ya que es un método que facilita mucho más su resolución, y si va de la mano con el material concreto, pues mucho más.

- **Percepción sobre las matemáticas:**

C.P (Moderadora): ¿Qué piensan de las matemáticas?

Estudiante 1: *“Se encuentran en todos lados”*

Estudiante 2: *“Son un poco aburridas”*

Estudiante 3: *“Para mí son muy buenas, porque si vamos a comprar, ya sabemos cuándo debemos pagar y cuanto nos van a dar de vuelto”*

Estudiante 4: *“Son muy buenas porque nos ayudan a resolver problemas de números”*

Estudiante 5: *“No sirven mucho para calcular exactamente las cosas, y... que son muy buenas”*

Estudiante 6: *“A veces son muy difíciles, y a veces son muy fáciles”*

Estudiante 7: *“Son algo muy fácil para mí, a mí me encantan las matemáticas”*

Estudiante 8: *“Que son educativas, y son buenas para tu cerebro”*

Estudiante 9: *“Que te enseñan a sumar y a multiplicar, y... eso”*

Estudiante 10: *“Muy difíciles, pero lo voy entendiendo poco a poco, pero porque cada vez se me va haciendo más difícil como tengo que ir resolviendo cada problema que me dan”*

Matemáticas

- En este punto, los estudiantes tienen distinta opinión, ya que un grupo de ellos se encuentran fascinados por esta disciplina, mientras que el otro grupo, manifiesta claramente su desencanto en cuanto a trabajar con las matemáticas.

- **Percepción sobre la adición:**

C.P (Moderadora): ¿Les gustan las adiciones? ¿Por qué?

Estudiante 1: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 2: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 3: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 4: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 5: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 6: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 7: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 8: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 9: *“Si, porque son fáciles.”*

Estudiante 10: *“Si, porque son fáciles.”*

- **Se ponen de acuerdo para responder lo mismo, dialogan entre ellos sin dejar que la moderadora escuche, notándose así la unión del grupo curso, y la facilidad que mantienen al trabajar en equipo.**

C.P (Moderadora): ¿De qué manera ustedes realizan sus adiciones regularmente? ¿Porqué?

Estudiante 1: *“Con números”*

Estudiante 2: *“Voy contando con palitos”*

Estudiante 3: *“Voy resolviendo como nos enseñó la profesora en clases”*

Estudiante 4: *“Voy haciendo puros circulitos y después voy encerrando y así llego al resultado final”*

Estudiante 5: *“Lo hago como me enseñaron, voy sumando los números uno por uno hasta que lo resuelvo”*

Estudiante 6: *“Primero veo que me están pidiendo, y después veo como lo resuelvo”*

Estudiante 7: *“Solo siguiendo los pasos que nos enseñaron”*

Estudiante 8: *“Emmm... busco los datos, y después lo resuelvo”*

Estudiante 9: *“Voy contando con palitos”*

Estudiante 10: *“Yo también voy contando con palitos”*

Aprendizaje de la adición

- Los estudiantes dejan en manifiesto que las adiciones no son una gran dificultad para ellos, pero aun así dejan en manifiesto que crear una estrategia para resolver un problema de adición es lo que más les cuesta.

- **Percepción sobre la intervención aplicada:**

C.P (Moderadora): ¿Qué elementos habrías modificado en las actividades? ¿Por qué?

Estudiante 1: *“Que lo hubiéramos hecho en el patio”*

Estudiante 2: *“Que lo hagamos en grupos”*

Estudiante 3: *“Que lo hubiéramos hecho en el patio, porque así no haríamos lo mismo de siempre”*

Estudiante 4: *“Que lo hubiéramos hecho en el patio”*

Estudiante 5: *“Que lo hubiéramos hecho en el patio, igual que mi compañero, porque así nos podemos ayudar los dos”*

Estudiante 6: *“Que lo hagamos en parejas, es mucho mejor así, porque si tengo dudas le pregunta a mi compañero, y él puede hacer lo mismo, preguntarme si no sabe algo de la actividad”*

Estudiante 7: *“Que lo hubiéramos hecho en el patio”*

Estudiante 8: *“Que lo hagamos en grupos, por que como dijeron delante, así nos podemos ayudar mucho más”*

Estudiante 9: *“A mí me gusto todo lo que hicimos con las tres profesoras”*

Estudiante 10: *“A mí me hubiera gustado trabajar con mis amigos”*

**Trabajo en equipo y/o
trabajo colaborativo**

- La única dificultad o debilidad que manifiestan los participantes de *focus group*, es que les hubiera encantado realizar las actividades de manera grupal y/o colaborativa, ya que facilita la comprensión, y favorece a establecer lazos de conexión con los demás.

Cierre de focus group:

Una vez finalizada la ronda de 13 preguntas, la moderadora C.P guía a los estudiantes a generar sus propias conclusiones a cerca de la experiencia que han vivido. Para esto se transcriben de manera textual, para dejar en evidencia las percepciones de todos los estudiantes en relación a las intervenciones realizadas por las investigadoras.

Reflexione y/o conclusiones de los estudiantes que participaron en el Focus Group:

Estudiante1: *“Yo creo que es muy bueno trabajar en clases con este material concreto, porque los bloques nos ayudaron mucho para poder entender y aprender otra manera para resolver los problemas de adición”*

Estudiante2: *“Yo opino igual que mi compañero, pero, además, que, si no tenemos en nuestra casa un cuaderno y un lápiz, puedo resolver las sumas con este material, y más encima me voy a entretener, es como jugar igual”*

Estudiante 3: *“Yo pienso que resolver los problemas se sumas con estos bloques es muy bueno, para que no nos aburramos de las matemáticas, y nos guste mucho más después”*

Estudiante 4: *“Pero oigan’... Emmm... ¿Se puede decir cualquier cosa o no?, lo que pasa es que a mí me gustaría que cada uno de mis compañeros y yo también tuviéramos estos bloques para hacer nuestras tareas, porque a mí me cuesta menos con estos”*

Estudiante 5: *“A mí me gustó caleta profe, porque es muy bacán hacer las tareas de matemáticas con materiales que se parecen a algunos juguetes”*

Estudiante 6: “Sabe qué profesora... yo tengo solo una pregunta, ¿Nos van a regalar estos bloques a cada uno?, sería una muy buena idea, porque son bacanes para las clases de matemáticas, que me dan tanto miedo”

Estudiante 7: “A mí me gusto todo lo que hicimos, a parte que era súper entretenido”

Estudiante 8: “Emmm... me pareció algo muuuy bueno, porque nunca lo hacemos con nuestra profesora de matemáticas”

Estudiante 9: “Me encantó tanto las actividades con los bloques, porque a mí igual me cuestan las sumas un poco, y esas actividades no me costaron tanto, como cuando hago las sumas solo con números, pero me di cuenta que es lo mismo”

Estudiante 10: “Yo opino, que deberíamos ocupar estos materiales en otras materias también, por así no nos aburriría tanto venir al colegio, porque las clases son tan fomes, sobre todo las clases de matemáticas, y además la profesora nunca nos había mostrado estos bloques, a parte es mucho más fácil, por lo menos eso pienso y, a mí me costó mucho menos hacer las sumas con este material que ustedes nos entregaron y nos enseñaron”

- **Resumen de las aseveraciones dadas por los participantes del Focus Group:**



4.3 Triangulación de la Información

Para finalizar la investigación se da cuenta con el uso de los instrumentos y el análisis de estos, que el trabajado con material concreto Bloques Multibase en estudiantes de tercero básico en el contenido de resolución de problemas con adición, se ve aumentado considerablemente el aprendizaje y el rendimiento académico. El uso del material concreto aumento el rendimiento de los estudiantes que se pudo dar cuenta al comparar los resultados del pretest y postest, en donde en un principio los niveles de logros fueron 54,5% y luego aumento a 78,6%.

Las estrategias de resolución de problema de Pólya también se vieron aumentadas en su comprensión, ya que los puntajes en las evaluaciones se vieron aumentada en los cuatros pasos que se planteaban. Dando cuenta que los estudiantes lograr comprender que era lo que había que hacer en cada uno de los pasos y de esta manera facilitar la resolución de problemas con adiciones. Los niveles de logros aumentaron de la siguiente manera:

Primer paso subió de 69,6% a 83,9%, el segundo paso de 47,6% a 78%, el tercero de 50,6% a 77,4 y el último paso de 50% a 75%.

También quedó demostrado con las observaciones de campo que a los estudiantes les llamó la atención trabajar con material concreto y relacionarlo con la resolución de problemas, pero esto hacia que se quedaran tranquilos ya que tenían mucha curiosidad de aprender y querían escuchar las instrucciones del docente. Facilitando el proceso de aprendizaje y motivándose a aprender.

En el *focus group* se manifestó que las percepciones que tenían los estudiantes frente a las matemáticas cambiaron con las propuesta pedagógica ya que los estudiantes encontraron muy interesante el trabajo con Bloques Multibase, lo que demostró que el aprendizaje con material concreto es atrayente para los estudiantes.

La información recopilada da cuenta ya sea cuantitativamente como cualitativamente que el uso de material concreto se vuelve relevante en el proceso de enseñanza aprendizaje de resolución de problemas con adición. Como también queda en evidencia que el comportamiento de los estudiantes mejora notoriamente al trabajar con el material ya que les motiva y cambian las percepciones que tienen sobre la adición y así también de las matemáticas.

4.4 Propuestas y Conclusiones

CONCLUSIONES FINALES

En este estudio, se utilizaron diferentes instrumentos en relación a la recogida de datos, tanto cualitativos como cuantitativos, lo que finalmente responde a las interrogantes que se plantean tanto en los objetivos, preguntas y en las hipótesis y/o supuestos, que han sido expuestos a lo largo de esta investigación. Por consiguiente, se exponen los resultados según las interrogantes propuestas para este estudio:

- **Pregunta general de la investigación**

¿De qué forma influye la utilización de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición de números Naturales, a través de la metodología de resolución de problemas de Pólya en estudiantes de tercero básico?

- **Método de trabajo**

Para dar respuesta a la pregunta general de esta investigación se elaboraron instrumentos de recolección de datos, los cuales facilitaron la obtención de los resultados.

A la luz de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, ya sea cuantitativo como cualitativo queda en evidencia a través del análisis realizado que el uso de bloques multibase incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Provocando un aumento en el rendimiento académico, así también en las percepciones que tenían respecto a la resolución de problemas.

- **Resultados obtenidos en este estudio**

A continuación, se da cuenta del método de trabajo y los resultados obtenidos en cada una de las preguntas específicas planteadas para este estudio:

PREGUNTAS ESPECIFICAS	RESULTADOS OBTENIDOS
<p>¿Cuál/es es/son el/los logro/s de aprendizaje de los estudiantes de tercero básico en la adición de números Naturales antes y después de haber aplicado la propuesta pedagógica?</p>	<p>En primer lugar, para cumplir con esta pregunta específica se realizó la aplicación de un pre y un postest, que contempló 6 problemas de adición; cada uno de estos, con los 4 pasos de Pólya para trabajar con los bloques Multibase. Para esto es importante señalar que los niveles de logro obtenidos en ambos test, fueron favorecedores a la hora de comparar los resultados, de tal manera que el aprendizaje que se obtuvo a través de las sesiones fue significativa para los estudiantes, ya que los resultados que se expondrán además de los niveles de logro que se muestran a continuación lo dejan en clara evidencia.</p> <p><u>Pretest:</u></p> <p>Comprender el problema: Resulta ser que los estudiantes no tenían mayores dificultades para comprender los problemas inicialmente, ya que ellos casi entendían completamente de que trataba cada uno de estos, por ende, identificaban rápidamente lo que se les estaba pidiendo que resolvieran en cada problema.</p> <p>Elaborar un plan: En este paso, los estudiantes tuvieron menos dificultades para desarrollarlo, ya que no se notaba la diferencia en cuanto ellos se encontraban realizando este segundo paso, y cuando ya comenzaban a trabajar el tercero, ya que pudieron realizarlo sin mayor dificultad, no se generaba mayor diferencia entre ambos pasos (entre elaborar un plan y ejecutarlo), ya que los estudiantes lo realizaban de manera muy rápida. Los alumnos, en este caso se apropiaban de mejor manera de este paso, por eso mismo surgieron interrogantes</p>

como: “*¡Yo ya sé cómo resolverlo!, ¡ya sé cómo lo haré!, ¡profesora, yo lo resolvería sumando las dos cantidades, con los Bloques Multibase, y llegaría al resultado final!*”, esas son afirmaciones que planteaban los mismos estudiantes al momento de realizar este paso. De igual manera los alumnos trabajaban con fluidez, algunos de sus otros compañeros copiaban o iban generando modelos similares según lo que estaban observando, que era lo que hacía el compañero de al lado, esto sucedía casi en la mayoría de los alumnos, mientras que otros parecían ir más lento, y según lo observado, la moderadora, hacia referencias a cerca de lo que percibía, ciertamente podían estar reflexionando a partir de lo que se les planteó anteriormente, o simplemente les parecía muy complejo este método.

Ejecutar el plan: En este paso, los alumnos no muestran mayores dificultades, aunque aún necesitan la validación del quien guía el proceso, para asegurarse que lo estan haciendo bien.

Revisión de los pasos: En este punto, la mayoría de los estudiantes mantiene dificultades, ya que están acostumbrados a buscar resultados numéricos mediante el algoritmo, y muy poco de reflexionar sobre sus respuestas, es por eso que les cuesta, resolver este cuarto paso. Tenían dudas como, por ejemplo: *¿De qué manera hago la respuesta final, con números o con mis palabras?*

A diferencia del pretest, en el postest los resultados fueron muy distintos, como se demuestra a continuación:

Postest:

Comprender el problema: En este caso, los estudiantes incrementaron significativamente, ya que cuando lo estaban entendiendo, no les surgían tantas dudas como

en el pretest. Pero de igual manera, estas seguían presentes, pero ahora eran enriquecedoras para ellos mismos, tales como: *“profesora, ya sé de qué se trata este problema”*, *“ya entendí lo que se hace”*, esta vez benefician el aprendizaje de los alumnos.

Elaborar un plan: Aquí hubo un incremento considerablemente positivo, ya que los estudiantes casi no tuvieron dificultades para desarrollar este paso, de tal manera que iban surgiendo interrogantes como:

- *Yo lo voy a hacer*
- *A mí me cuesta menos...*
- *A mí me gusta hacerlo de ...*
- *Es más fácil como lo hago yo, entre otras más.*

Ejecutar el plan: En este paso, fue en donde los estudiantes tuvieron menos avance, en cuanto al trabajo guiado por los pasos de Pólya, ya que mantuvieron muchas más dudas acerca de cómo ir resolviendo cada problema. Durante este paso, les surgían dudas similares a las del pretest como la que se presenta a continuación:

¡Cuando yo sumo las dos cantidades, me sale el resultado final, y después que hago con eso!, ¿Lo escribo con los números solamente o lo hago con los bloques, o las dos cosas?

Se ve reflejado un incremento como se demuestra en los gráficos planteados anteriormente, pero en menor porcentaje, en relación al resto de los pasos.

Revisión de los pasos: Y, por último, está el cuarto paso del método de Pólya, referido a la revisión de los pasos que se han resuelto anteriormente. En este caso los alumnos, tuvieron un incremento importante, no al igual que el segundo paso, pero no menos importante, de tal forma que ellos mismos iban generando opiniones en cuanto al proceso de resolución de problemas de adición

	<p>que estos desarrollaron, por ende, es importante señalar que los estudiantes, ya a esta altura generaban sus propias reflexiones a partir de lo realizado en este apartado como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Ya entendí de que se trata Pólya... es mucho más fácil de esa manera, porque es lo más fácil primero y lo más difícil después”</i> • <i>“Sirve para ir trabajando paso a paso, los problemas de las sumas, es como, que primero entiendo que me piden, después, hago como un plan para hacerlo, después...lo hago, y después lo reviso, ¿cierto?”</i> <p>De esta manera los alumnos, iban generando reflexiones a partir de lo ejecutado por ellos mismos en los pasos anteriores, y es así como se van guiando para ir realizando la comprobación de cada uno de los pasos que realizaron para resolver cada uno de los 6 problemas que se les plantean en el test.</p>
<p>¿Cómo la metodología de resolución de problemas de Pólya, media en el proceso de aprendizaje de la adición en estudiantes de tercero básico de la escuela en Puente Alto?</p>	<p>Según todo lo aplicado durante las intervenciones, se puede concluir que, mediante la metodología de Pólya, con la cual se trabajó en las clases, esta genera otras estrategias de enseñanza como se da a conocer a continuación: Los estudiantes además de conocer y comprender la metodología de Pólya, la trabajaron de tal manera en las clases que fue un medio de aprendizaje significativo, como se reconoce en el apartado anterior, puesto que favorece a los estudiantes en su proceso de enseñanza y aprendizaje de tal manera que estos dan cuenta de lo práctico que es para resolver problemas de adición.</p>

	Los estudiantes reconocen que esta metodología les facilita resolver problemas de adición, ya que el paso a paso es mucho más fácil que resolver todo de una vez.
¿Cuáles son las apreciaciones de los estudiantes de tercero básico frente al uso de Bloques Mutibase y la metodología de Pólya en la resolución de problemas para el aprendizaje de la adición?	<p>En tercer lugar, para dar respuesta a esta pregunta, se realizó un <i>focus group</i>, para conocer las apreciaciones que mantienen los estudiantes en relación a esta metodología de trabajo utilizando los Bloques Multibase como el fin de generar aprendizajes significativos, y como medio, la implementación de la metodología de Pólya y sus cuatro pasos, para resolver problemas de adición. Para esto se seleccionan 10 estudiantes al azar como muestra de todo el universo del tercero básico</p> <p>La apreciación de los estudiantes frente al material fue positiva ya que encontraron un apoyo en el aprendizaje, el cual quedo en evidencia a través de los resultados que obtuvieron en la aplicación de instrumentos. Así también en las respuestas que entregaban en el <i>focus group</i> se lograba dar cuenta que era novedoso por lo cual lograron cautivar toda su atencio.</p>

OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS
Analizar las influencias que tiene la utilización de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición en el ámbito	Para dar respuesta a este objetivo general, se analizaron los resultados obtenidos en los test aplicados a los estudiantes, por ende, se han tabulado datos como: niveles de logro en ambos test,. Índices de logro por cada problema, y para cada uno de los pasos. Por consiguiente, los resultados han arrojado que el uso de los Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de la adición a través de la metodología de resolución de

<p>de los números Naturales a través de la metodología de resolución de problemas de Pólya en estudiantes de tercero básico en un colegio en la comuna de Puente Alto.</p>	<p>problemas de Pólya denota de tal forma que las influencias de esta modalidad de trabajo quedan en evidencia luego de tabular y/o graficar los resultados, como se expone a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pretest: Nivel de logro 9% • Postest: Nivel de logro 75% <p>Estos datos han sido analizados mediante interpretaciones que se han realizado por las investigadoras, por ende, resulta importante destacar que los niveles de logro entre el pre y el postest, han sido con los cuales se da respuesta a este objetivo específico de investigación.</p>
--	--

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	RESULTADOS
<p>Identificar los resultados de aquellos logros de aprendizaje de los estudiantes de tercero básico en la adición de números Naturales antes y después de haber aplicado la propuesta pedagógica.</p>	<p>Los resultados fueron muy diferentes, ya que al aplicar el pretest enfocado como diagnóstico de los aprendizajes de cada estudiante, en relación a la adición de números Naturales, los estudiantes no tenían mayor conocimiento de la metodología de trabajo que se utilizaría posteriormente, es por eso que los resultados son deficientes. Pretest: Nivel de logro 9%. Para esto, se realizan sesiones que tienen como finalidad mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Para esto se analizan los datos obtenidos luego de la primera aplicación.</p> <p>Para identificar de mejor manera el nivel de rendimiento académico en el que se sitúa este curso en particular, se aplican tres sesiones de intervención de tal manera que esto beneficie a cada uno de los estudiantes. Luego de</p>

	<p>esto se aplica el posttest, con un nivel de logro de un 75%, con el fin de identificar los aprendizajes que se han robustecido a medida en que se avanza en esta propuesta, por lo que la docente, en conjunto con las investigadoras han tomado nota de los progresos, en los diarios de campo. Finalmente, se deja en evidencia que esta propuesta pedagógica, ha facilitado nuevas formas de aprender en cuanto a la adición de números naturales en estudiantes de tercero básico.</p>
<p>Describir como la metodología de resolución de problemas de Pólya media en el proceso de aprendizaje de la adición en estudiantes de tercero básico en una escuela de Puente Alto.</p>	<p>La metodología que se trabajó en las intervenciones propuestas por las investigadoras, fue la implementación de la metodología de Pólya, la cual fue el medio por el que se resuelven los problemas de adición de números Naturales. Para esto es relevante señalar lo que iba sucediendo dentro de la sala de clases, a medida que esto iba avanzando.</p> <p>Cuando la docente les comienza a explicar que van a trabajar con otro método de trabajo, los estudiantes se inquietan y comienzan a preguntar <i>de que se trata, para qué sirve, es entretenido</i>, entre otras afirmaciones similares a estas. Para seguir contando, es fundamental señalar que la docente mientras que ellos iban generando interrogantes, esta las respondía con un lenguaje técnico, pero fácil de comprender para los estudiantes. También, manifestar que los estudiantes siguieron escuchando a la docente, mientras se les iba explicando cómo se resuelven los problemas de adición a través de este método. Cada vez que la docente explicaba algo, los estudiantes de manera respetuosa levantaban la mano y hacían preguntas, las cuales la docente respondía para aclarar las dudas que surgían en el momento.</p>

	<p>Para finalizar, se puede decir que este método que se trabajó en las intervenciones fue provechoso, ya que los estudiantes pusieron de su parte para que fuera un proceso enriquecedor para ellos mismos. Se entiende que los alumnos al ir generando nuevas interrogantes, era mucho más el aprendizaje que se estaba realizando, ya que se atrevieron a preguntar todo aquello que se les hacía complejo o más difícil de comprender, y de esta manera resolvieron los problemas expuestos tanto en el pretest como en el postest, y los que se trabajaron en las sesiones a modo de reforzar y de complementar esta propuesta.</p>
<p>Conocer las apreciaciones de los estudiantes de tercero básico frente al uso de Bloque Multibase para el aprendizaje de la adición.</p>	<p>Para esto se lleva a cabo un Focus Group, con la finalidad de reconocer las apreciaciones que mantienen los estudiantes en relación al uso de los Bloques Multibase y la metodología de Pólya.</p> <p>Para hacer referencia al material que se utilizó, se realizan preguntas a los 10 estudiantes seleccionados para el Focus Group, de tal manera que estos pongan en evidencia lo realizado en esta experiencia. Siendo así, se dan a conocer algunas reflexiones elaboradas por los mismos estudiantes en relación a lo vivido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiante 3: <i>“Yo pienso que resolver los problemas se sumas con estos bloques es muy bueno, para que no nos aburramos de las matemáticas, y nos guste mucho más después”</i> <p>Este estudiante, da cuenta de lo importante que ha sido para él, ya que es una mejor manera de resolver problemas de adición, y así el estudiante se encanta con la matemática. En cuanto a la metodología aplicada se puede manifestar la siguiente reflexión:</p>

- **Estudiante 8:** *Profesora... a mi igual me costó arto hacer el paso 3, de las actividades. Porque es más difícil, en ese paso hay que resolver el problema que usted nos dio. Y me cuesta más porque a mí me cuesta entender los números, y todo eso.*

Este alumno, hace referencia claramente a su encanto por la metodología aplicada en los problemas de adición en cada una de las actividades realizadas. Y por otro lado su desencanto con la matemática, por ende, este proceso ha favorecido al cambio del pensamiento de algunos estudiantes en cuanto a esta área de la educación.

De igual manera, cabe destacar que hubo percepciones de parte de los estudiantes, en cuanto al medio que se utilizo haciendo clara referencia al trabajo que realizaron según la metodología de Pólya, ya que esta favoreció enormemente a la generación de nuevos aprendizajes, los que fueron significativos para los alumnos, tales opiniones y/o percepciones se muestran a continuación:

- **Estudiante 3:** *“yo lo hice primero con números, y no ocupe los bloques, para ver si era ma’ fácil así, y me di cuenta que me costó ma’ hacerlo así. Así que mejor agarre los Bloques y... primero, leí el problema, y me costó un poco cachar lo que me estaban pidiendo que yo hiciera, despue’, pensé como va a ser ma’ fácil pa’ hacerlo, y lo hice, y cuando termine de hacerlo todo, lo revise todo de nuevo, y estaba bien hecho”.*

Esta primera respuesta del estudiante 3, da cuenta del beneficio que brinda esta metodología de trabajo, ya que ayuda a resolver problemas de adición mucho más didáctica y dinámica. También, se recabaron otras

	<p>percepciones de los demás estudiantes del grupo, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiante 2: <i>“yo lo fui haciendo en la hoja, con lo que nos iban diciendo, despue’, entendí el problema, entendí que me estaban pidiendo que yo hiciera, despue’, pensé... haber como lo hago, también dije, a ver como eh’ ma’ fácil hacerlo, y pensé que era ma’ fácil sumando los dos números que me estaban dando, y despue’ lo hice , y despue’, lo comprobé y estaba terrible bien hecho, y así lo hice po”</i>. <p>Lo que hace clara referencia a facilitar la resolución de problemas, además de ser un método integrador y fácil de que se relacionen los estudiantes y la docente a cargo de las intervenciones, efectuándose, un clima armonioso, y satisfactorio tanto para los estudiantes como para las investigadoras.</p>
--	---

SUPUESTOS Y/O HIPOTESIS	RESPUESTAS
<p>Al utilizar material concreto los estudiantes comprenderán la adición de números Naturales de una forma significativa disminuyendo los conceptos errados.</p>	<p>Los estudiantes, mediante el uso del material concreto han comprendido la adición de manera significativa, ya que los niveles de logro, tras haber aplicado una serie de instrumentos, se ha comprobado que los alumnos comprenden la adición de mejor manera, y que los conceptos errados que tenían los estudiantes, tales como el canje, resolución de problemas, adición, han sido comprendidos completamente, por los estudiantes de este tercero básico, para que esto siga incrementando sería bueno que la docente siga realizando sus clases</p>

	<p>con esta estrategia de material concreto para que se comprenda la adición de números naturales.</p>
<p>El rendimiento académico de los estudiantes después de aplicar la intervención pedagógica con el material concreto Bloques Multibase aumentará significativamente.</p>	<p>Se comprueba a raíz de los resultados obtenidos que luego de haber realizado las intervenciones de clases y la aplicación de ambos test, los estudiantes han aumentado su rendimiento académico con el material concreto Bloques Multibase, ya que, gracias a este recurso el cual beneficia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la adición, queda demostrado que al generar nueva estrategias de enseñanza, los alumnos aprenden de mejor manera y mucho más rápido, es por eso que aumenta significativamente su rendimiento académico según lo analizado en este capítulo.</p>
<p>Los factores académicos influirán en la concepción de aprendizajes para lograr construir andamiajes cognitivos.</p>	<p>Los factores académicos que juegan a favor en este proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado a la resolución de problemas de adición con Bloques Multibase mediante la implementación de la metodología de Pólya, se ha enriquecido de tal forma con los aportes de los estudiantes, que se han generado cambios en esta, ya que las estrategias que se desarrollan en esta propuesta pedagógica han generado tal incremento en el aprendizaje de los alumnos, que se han logrado andamiajes, que ni los mismos estudiantes pretendían que ocurrieran, estos han elaborado sus propios logros académicos, enfocados a la enseñanza de la adición y a corregir los conceptos errados en relación a estos conocimientos matemáticos.</p>

4.4.1 Sugerencias finales

- Se considera necesario para futuras investigaciones enfocadas en material concreto, trabajar con otro tipo de material, ya que dentro del área de la matemática existen diversos tipos de material concreto, para que se generen nuevas investigaciones en relación al tema que se plantea en este estudio, siendo este un trabajo extenso y que ha arrojado los resultados que se esperaban desde un principio, pero no estaría de más que al trabajar este con otro material se pueda identificar otra estrategia, arrojaran resultados que no fueran similares a los que se obtuvieron en este caso.
- Por la experiencia docente que mantienen las investigadoras hasta el momento, aún siguen existiendo dificultades en el aprendizaje de la adición de números Naturales, es por eso que será satisfactorio para las siguientes generaciones, que se puedan recabar más antecedentes en cuanto a los factores externos e internos de los estudiantes que influyen en esta adquisición de conocimiento de forma significativa, y que no sigan siendo clases netamente basadas por el desarrollo de ejercicios de manera mecánica y con deficiente interacción entre los docentes y los estudiantes.
- Y finalmente, no está de más mencionar que los docentes deben estar en constante perfeccionamiento, en cuanto a sus conocimientos, y sus estrategias para enseñar, aún más la matemática, siendo esta una de las disciplinas que les surgen más complejidades a los estudiantes, actualmente en Chile los resultados de las pruebas estandarizadas dejan claramente en evidencia el descontento de esta área además de su desconocimiento. Es tarea de los docentes generar esos cambios para se efectúen los aprendizajes significativos que tanto se esperan.

BIBLIOGRAFÍA

- Aristizábal, J., Colorado M., Gutiérrez H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas.
- Battista, T; Peck, D. (1977) A complete model for operations on integers. *Arithmetic Teacher*. (Traducción: Un modelo completo para operaciones en enteros).
- Becerra, O. (2012) Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1 (pp. 19-75). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Bracho, R. (2013). Menos reglas y más sentido: Alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la educación primaria. Recuperado de: <http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/301.pdf>
- Brown, J., & Burton, R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*. (Traducción: Modelos de diagnóstico para errores de procedimiento en habilidades matemáticas básicas) 2, 155-192. Recuperado de: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog0202_4/pdf
- Caballero, S. (2005). Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil. (Tesis Doctoral). Depto. De Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/psi/ucm-t28929.pdf>
- Corbalán, (1994). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Madrid, Síntesis.
- Coronado, A. (2014). Estudio de prevalencia de dificultades de aprendizaje en el cálculo aritmético. *Revista de pedagogía, Bordón*. Vol. 66, núm. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4748793>

- Coronata, C. & Alsina, A. (2012). Hacia la alfabetización numérica en Educación infantil: Algunos avances en Chile y España. Pontificia Católica de Chile. Recuperado de:
http://funes.uniandes.edu.co/1979/1/Edma0-6_v1n2_42-56.pdf
- Díaz, V. (2003) Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas.
- Dienes Zoltan, P. (1971): Cómo utilizar los bloques multibase. Barcelona: Ed. Teide.
- Fernández, M. (2010). Análisis epistemológico de la secuencia numérica. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa.
- Gattegno, C., Servais, W., Castelnuovo, E., Nicolet, J. L., Fletcher, T. J., Motard, L. et al. (1970). Le matériel pour l'enseignement des mathématiques. (Traducción: El material para la enseñanza de las matemáticas). Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, E., Flores, X., Luci, G., Montoya, S. & Soto, J. (2011). Estrategias cognitivas para el cálculo mental. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 9-40.
- García, N (2012). Proyecto Afromatematiquin, la ciencia de la alegría: una experiencia de la inclusión de actividades lúdicas en la enseñanza de las Matemáticas. Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ingeniería y Administración-Sede Palmira.
- Hernández, R., Fernández, C. & Batista, P. (2010). Metodología de la investigación Quinta edición. México, Editorial McGraw-Hill
 Recuperado de:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Martínez, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3795845>
- Maza, C. (1986) Enseñanza de la suma y la resta. Síntesis, Madrid.

- McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). Investigación educativa. Recuperado de:
[http://des.for.infed.edu.ar/sitio/upload/McMillan J. H. Schumacher S. 2005. Investigacion educativa 5 ed..pdf](http://des.for.infed.edu.ar/sitio/upload/McMillan_J._H._Schumacher_S._2005._Investigacion_educativa_5_ed..pdf)
- Mineduc. (2012). Bases Curriculares Matemática. Recuperado de
http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-21321_programa.pdf
- Muñoz, C. (2014). Los materiales en el aprendizaje de las Matemáticas. Universidad de la Rioja. Recuperado de:
https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000754.pdf
- Oviedo, L. & Kanashiro, A. (2012). Los registros semióticos de representación en matemática. Revista Aula Universitaria. Recuperado de:
<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/AulaUniversitaria/articloe/viewFile/4112/6207>
- Parra, B. (1990): “Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria”. Revista Educación Matemática, vol. 2, núm.3, México, D.F.: Secretaría de Educación Pública. (pp. 13-32).
- Pestalozzi, J. (1800) La pedagogización del mundo actual: el progreso, la pasión y la promesa protestante de educación.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Educare, vol. XV, núm. 1, pp. 15-29 Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Piaget, J. (1975). Piaget's theory (G. Cellerier& J. Langer, Trans.). In P.B. Neubauer (Ed.) The process of child development (pp. 164–212). New York: JasonAronson.
- Polanyi, M. (1994) The tacit dimension, Anchor Day, New York. (Traducción: La dimensión tacita).
- Pólya, G. (1965): How to solve it. Princenton University Press (Traducción: Cómo plantear y resolver problemas, de Zagazagoitia, J. Ed. Trillas. México)

- Preiss, D., Calcagni, E., Espinoza, A., Gómez, D., Grau, V., Guzmán, V., Volante, P. (2014). Buenas Prácticas Pedagógicas Observadas en el Aula de Segundo Ciclo Básico en Chile .PSYKHE, 1-12.
- Preiss, D., Larraín, A., & Valenzuela, S. (2011). Discurso y Pensamiento en el Aula Matemática Chilena. PSYKHE, 131-146.
- Radford, L. & André, M. (2009). Cerebro, Cognición y Matemáticas. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 215-250.
- Ramírez, M. (2015). Desarrollo de conocimientos matemáticos informales a través de resolución de problemas aritméticos verbales en primer curso de educación primaria. (Tesis Doctoral). Depto. De Psicología Evolutiva y de la educación, Universidad Complutense de Madrid.
- Ramos, E., Mora, A., Pichuante, I., & Núñez, I. (2013). Articulación de material concreto y tecnológico, una experiencia de éxito desde los registros de representación semiótica. Revista Educación y Tecnología, 160-188.
- Resnick, L. y Ford, W. (1990). La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Barcelona, España: Paidós Ibérica - Ministerio de Educación y Ciencia.
- Roa-Fuentes, S., & Oktaç, A. (2010). Construcción de una descomposición genética: Análisis teórico del concepto transformación. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. 89-112.
- Schmelkes, S. (1988) La educación hacia una estrategia alfabetizadora, México, Centro de Estudios Educativos (CEE)/INEA,

Anexos

Anexo N° 1 Carta para validación de instrumentos

Noviembre 2017

Estimado profesor:

Junto con saludarle, nos es grato dirigirnos a usted para solicitarle su colaboración en la validación de nuestros instrumentos de evaluación que nos permitirán recoger información dentro de nuestra investigación: INFLUENCIA DE BLOQUES MULTIBASE EN LA COMPRENSIÓN DE LA ADICIÓN. Nuestros instrumentos: Pre test, Post test y pauta de Focus Group tienen como finalidad recopilar información acerca de los conocimientos y apreciaciones que tienen los estudiantes de 3ro básico de un colegio particular subvencionado ubicado en la comuna de Puente Alto, en relación a la adición y la resolución de problemas.

Los instrumentos están diseñados para ser utilizados en etapas. El pretest será utilizado en la etapa diagnóstico, en donde nos permitirá saber cuál es el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a la resolución de problemas y la adición. El postest será utilizado en la etapa final, en este nos permitirá saber de qué manera influyó en el material concreto y las estrategias de Polyá en la adición y la resolución de problemas. Por último, el focus group que nos entregara cuáles son las percepciones de los estudiantes en cuanto al proceso de aprendizaje en la resolución de problemas con adición.

Esperando que nos pueda colaborar, agradecemos su disposición.

Saluda Atte: Valeska Arias – Cynthia Pérez – Francisca Campos.

Anexo N° 2: Validación Profesor Rodolfo Guzmán

Pauta para validar Pretest

Nombre	RODOLFO GUZMÁN ARRIAGADA
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN Y LIDERAZGO PEDAGÓGICO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Número de pregunta	Las preguntas están planteadas de manera clara	La pregunta responde al objetivo	La pregunta es adecuada para diagnosticar el proceso de los estudiantes	Se debe sacar la pregunta	Comentarios
1	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
2	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
3	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
4	NO	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
5	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
6	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones

Observaciones

- ✓ Sugiero separar las unidades de mil, ya que estas llevan al error de los estudiantes. Ejemplo 1 482
- ✓ Instrucción general poco clara.
- ✓ El espacio otorgado para la “realización de la estrategia” es reducida, considerando que las instrucciones no especifican si se desarrolla de manera pictórica o simbólica
- ✓ Preg.2: Sugiero replantear la pregunta, acercarla a la realidad de las estudiantes, a través de un contexto.
En la panadería “Juanito” un panadero realizo durante la mañana 3 452 queques. Luego durante la tarde realizo 759 queques más. ¿Cuántos queques realizo el panadero durante el día?
- ✓ Preg.3: Asignar un contexto.
- ✓ Preg. 4: Reformular pregunta
- ✓ Preg. 5: Eliminar pregunta poco clara, lejana a la realidad, entre otras.

ACEPTADO
CON
MEJORAS

Pauta para validar Postest

Nombre	RODOLFO GUZMÁN ARRIAGADA
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN Y LIDERAZGO PEDAGÓGICO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Número de pregunta	Las preguntas están planteadas de manera clara	La pregunta responde al objetivo	La pregunta es adecuada para evaluar el proceso final de los estudiantes	Se debe sacar la pregunta	Comentarios
1	NO	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
2	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
3	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
4	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
5	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones
6	SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones

Observaciones

- ✓ Preg. 1: La pregunta no está planteada de manera clara.
- ✓ Preg. 2: Replantear el problema, para mejor comprensión de la pregunta.
- ✓ Preg. 3: Sugiero iniciar con esta pregunta, ya que su dificultad es baja.
- ✓ Preg. 4: Mejorar el planteamiento y redacción de la pregunta.
- ✓ Preg. 5: Considero que el nivel de dificultad de las preguntas es elevado para un tercero básico y no responde a su objetivo de investigación, ya que, si bien se comprende que el largo y alto de la rueda son lo mismo, para un estudiante de tercero lograr esa analogía y encontrar la diferencia entre el largo y altura es complejo. Sugiero replantear el problema y encontrar la diferencia entre dos alturas o dos largos de un objeto.
- ✓ Preg. 6: plantear de mejor manera las preguntas y problema.

ACEPTADO

CON

MEJORAS

Pauta para validar Focus Group

Nombre	RODOLFO GUZMÁN ARRIAGADA
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN Y LIDERAZGO PEDAGÓGICO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Las preguntas están planteadas de manera clara	Las preguntas responden al objetivo	Las preguntas son adecuadas para evaluar el proceso de los estudiantes	Se deben sacar algunas preguntas	Comentarios
SI	SI	SI	NO	Abajo cuadro de observaciones

Observaciones

<ul style="list-style-type: none">✓ Corregir acentuación✓ Realizar preguntas con vocabulario matemático✓ Ordenar preguntas: Comenzar con todo lo relacionado al material concreto y finalizar con sus comentarios y opiniones.
--

ACEPTADO

CON

MEJORAS

Anexo N° 3: Validación Migdalel Cea

Pauta para validar Pretest

Nombre	MIGDALEL CEA SALAZAR
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGISTER EN GESTION Y LIDERAZGO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Número de pregunta	Las preguntas están planteadas de manera clara	La pregunta responde al objetivo	La pregunta es adecuada para diagnosticar el proceso de los estudiantes	Se debe sacar la pregunta	Comentarios
1	SI	SI	SI	NO	
2	SI	SI	SI	NO	
3	SI	SI	SI	NO	
4	SI	SI	SI	NO	
5	SI	SI	SI	NO	
6	SI	SI	SI	NO	

Observaciones

--

Pauta para validar Postest

Nombre	MIGDALEL CEA SALAZAR
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGISTER EN GESTION Y LIDERAZGO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Número de pregunta	Las preguntas están planteadas de manera clara	La pregunta responde al objetivo	La pregunta es adecuada para evaluar el proceso final de los estudiantes	Se debe sacar la pregunta	Comentarios
1	SI	SI	SI	NO	
2	SI	SI	SI	NO	
3	SI	SI	SI	NO	
4	SI	SI	SI	NO	
5	SI	SI	SI	NO	
6	SI	SI	SI	NO	

Observaciones

Pauta para validar Focus Group

Nombre	MIGDALEL CEA SALAZAR
Título	PROFESOR DE EDUCACIÓN BÁSICA
Especialidad	MENCIÓN MATEMÁTICA
Otros	MAGISTER EN GESTION Y LIDERAZGO

Para la validación de la siguiente evaluación tome en cuenta los siguientes criterios:

Las preguntas están planteadas de manera clara	Las preguntas responden al objetivo	Las preguntas son adecuadas para evaluar el proceso de los estudiantes	Se deben sacar algunas preguntas	Comentarios
SI	SI	SI	NO	

Observaciones

Anexo N° 4: Pretest

Pretest 3° básico Matemática

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

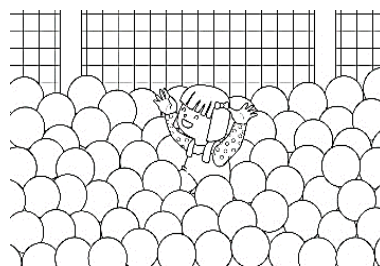
- Resuelve la siguiente evaluación de manera clara, poniendo en práctica todos tus conocimientos matemáticos.
- Para esta actividad tendrás 45 minutos, trabaja con tranquilidad y mucho entusiasmo.

Resuelve los siguientes problemas de adición. Debes seguir los pasos y completar cada casillero con lo que se indica.

1. Andrea tenía 1 482 bolitas de color Azul y

7 516 bolitas rojas para jugar en su patio.

¿Cuántas bolitas tiene en total Andrea para poder jugar?



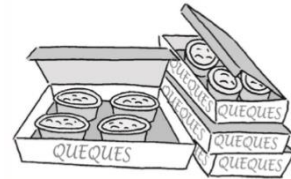
Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

2. En la panadería “San Antonio”, un panadero cocinó 3 452 queques en la mañana, luego durante la tarde cocinó 759 queques más.



¿Cuántos queques hizo el panadero durante todo el día?

Datos

Estrategia

Realiza la estrategia
Respuesta

3. En la feria que está más cerca de tu casa, un verdulero vendió 6 835 manzanas y 2 795 naranjas.



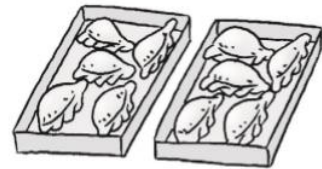
¿Cuántas frutas vendió el verdulero en total?

Datos
Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

4. En una panadería cerca de tu casa, venden ricas empanadas. Después de vender 5 268 empanadas, a la señora Alicia le quedaron 1 952 empanadas.



¿Cuántas empanadas tenía la señora Alicia al principio?

Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

5. El señor Pérez colecciona monedas de oro y de plata. Tiene 2 156 monedas de oro y 3 152 monedas de plata.
¿Cuántas monedas coleccionadas tiene el señor Pérez en total?



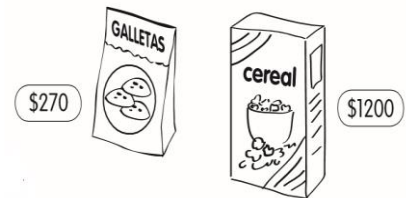
Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

6. El señor Leiva compró en el supermercado una bolsa de galletas en \$270 pesos y una caja de cereal en \$1 200 pesos.



¿Cuánto dinero gasto en total el señor Leiva en su compra?

Datos

Estrategia

Realiza la estrategia
Respuesta

Anexo N° 5: Postest



Postest 3° básico Matemática



Nombre: _____ Curso: ____ Fecha: _____

- Resuelve la siguiente evaluación de manera clara, poniendo en práctica todos tus conocimientos matemáticos.
- Para esta actividad tendrás 45 minutos, trabaja con tranquilidad y mucho entusiasmo.

Resuelve los siguientes problemas de adición. Debes seguir los pasos y completar cada casillero con lo que se indica.

1. En un almacén venden bidones de leche a \$4 850 y bidones de jugos a \$ 3 140, y un comprador desea llevar un bidón de cada uno.



¿Cuánto dinero debe tener para comprar los dos bidones?

Datos y estrategia

Estrategia
Realiza la estrategia
Respuesta

2. Si te faltan \$4 987 pesos para comprar la radio que tanto deseas y sólo tienes \$6 908 pesos. ¿Cuál es el valor total de la radio?



Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

3. Matías nació en el año 2 005, su hermana en el año 1 992, y su mamá en el año 1 971.

¿Cuánto es la suma de los tres años?



Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

4. Una señora que pasa todos los días por fuera de tu casa, vende ricos panes amasados. Después de vender 4 521 panes en una semana, y a la siguiente semana vendió 1 432 panes.

¿Cuántos panes vendió la señora Juanita en dos semanas?



Datos
Estrategia
Realiza la estrategia
Respuesta

--

5. La rueda de Chicago tiene 180 metros de largo. La montaña Rusa Kind es 90 metros más alta que la de Chicago.
¿Cuál es el largo total de la montaña Rusa kind?



Datos
Estrategia
Realiza la estrategia

Respuesta

6. Marcelo decide recorrer todo Chile en su auto, para ello viajó el primer día 1 456 kilómetros, el segundo día 2 124 kilómetros, y el tercer día 1 999 kilómetros.

¿Cuántos kilómetros recorrió en total en los tres días?



Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

Anexo N°6: Pretest con respuestas esperadas:



**Pretest 3° básico
Matemática**

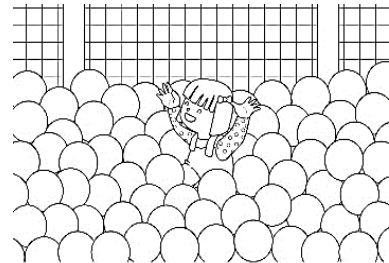


Nombre: _____ **Curso:** _____ **Fecha:** _____

- Resuelve la siguiente evaluación de manera clara, poniendo en práctica todos tus conocimientos matemáticos.
- Para esta actividad tendrás 45 minutos, trabaja con tranquilidad y mucho entusiasmo.

Resuelve los siguientes problemas de adición. Debes seguir los pasos y completar cada casillero con lo que se indica.

7. Andrea tenía 1 482 bolitas de color Azul y 7 516 bolitas rojas para jugar en su patio.



¿Cuántas bolitas tiene en total Andrea para poder jugar?

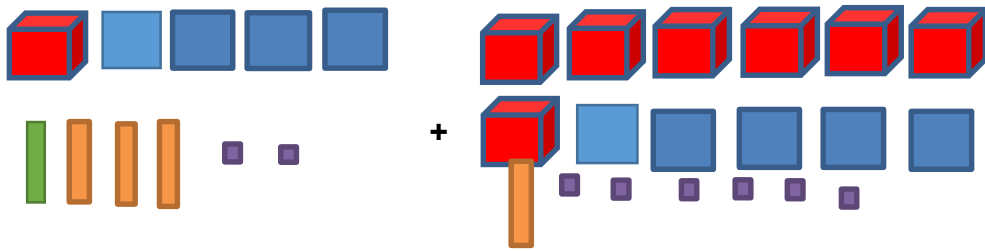
Datos

Andrea tiene:
1 482 bolitas de color Azul.
7 516 bolitas rojas.

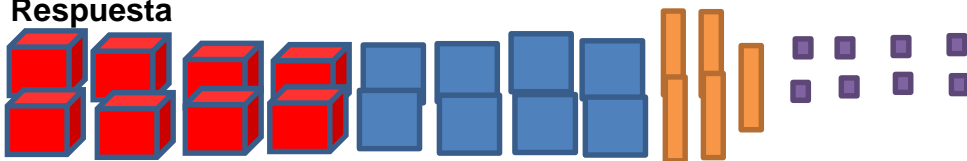
Estrategia

Debo sumar: 1 482 + 7 516

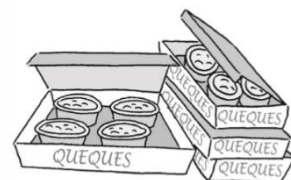
Realiza la estrategia



Respuesta



8. En la panadería “San Antonio”, un panadero cocinó 3 452 queques en la mañana, luego durante la tarde cocinó 759 queques más.



¿Cuántos queques hizo el panadero durante todo el día?

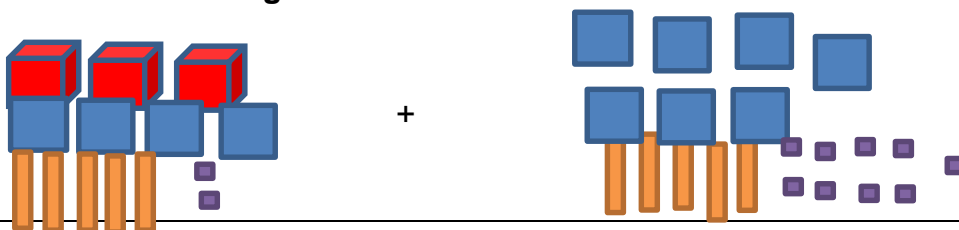
Datos

Un panadero:
Cocinó 3 452 queques.
Cocinó 759 queques más.

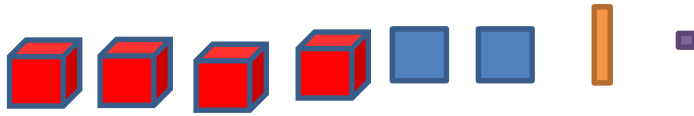
Estrategia

Debo sumar: $3\,452 + 759$

Realiza la estrategia



Respuesta



9. En la feria que está más cerca de tu casa, un verdulero vendió 6 835 manzanas y 2 795 naranjas.



¿Cuántas frutas vendió el verdulero en total?

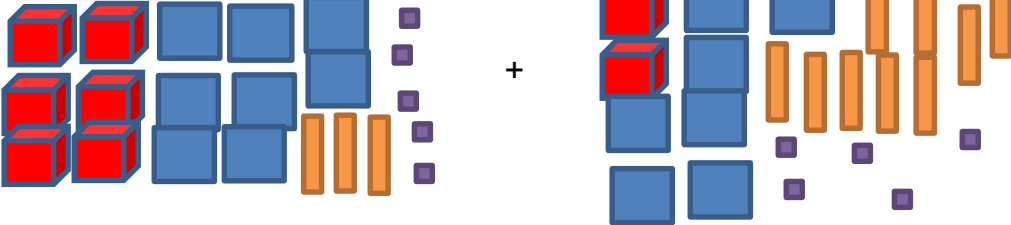
Datos

Un verdulero:
vendió 6 835 manzanas.
2 795 naranjas.

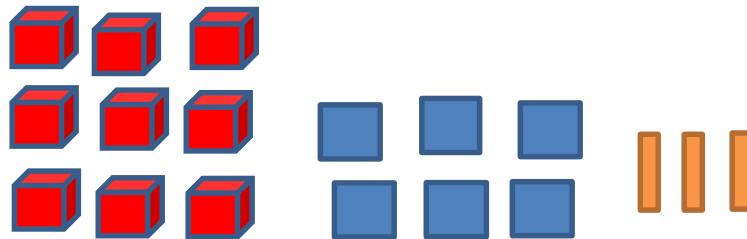
Estrategia

Debo sumar: $6\ 835 + 2\ 795$

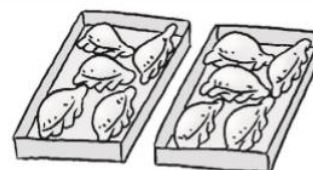
Realiza la estrategia



Respuesta



10. En una panadería cerca de tu casa, venden ricas empanadas. Después de vender 5 268 empanadas, a la señora Alicia le quedaron 1 952 empanadas.



¿Cuántas empanadas tenía la señora Alicia al principio?

Datos

En una panadería:

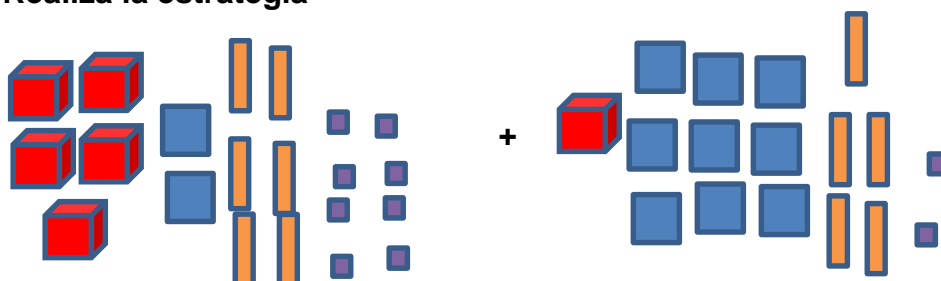
Después de vender 5 268 empanadas,

quedaron 1 952 empanadas.

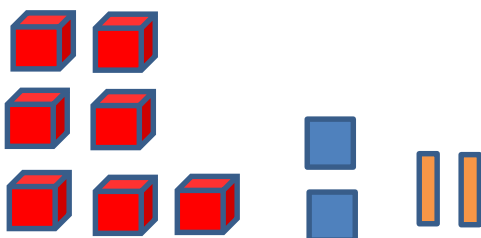
Estrategia

Debo sumar: $5\,268 + 1\,952$

Realiza la estrategia



Respuesta



11. El señor Pérez colecciona monedas de oro y de plata. Tiene 2 156 monedas de oro y 3 152 monedas de plata.

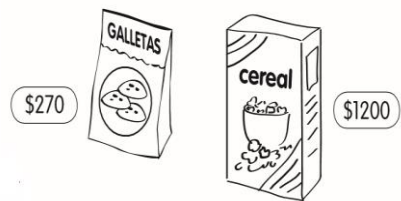


¿Cuántas monedas coleccionadas tiene el señor Pérez en total?

<p>Datos</p> <p><i>El señor Pérez:</i></p> <p>2 156 monedas de oro.</p> <p>3 152 monedas de plata.</p>
<p>Estrategia</p> <p>Debo sumar: 2 156 + 3 152</p>
<p>Realiza la estrategia</p>
<p>Respuesta</p>

12. El señor Leiva compró en el supermercado una bolsa de galletas en \$270 pesos y una caja de cereal en \$1 200 pesos.

¿Cuánto dinero gastó en total el señor Leiva en su compra?

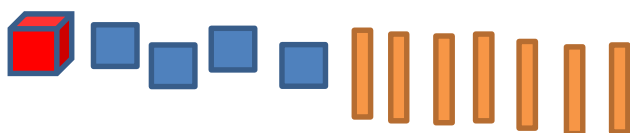


<p>Datos</p> <p><i>El señor Leiva:</i></p> <p>bolsa de galletas en \$270</p> <p>caja de cereal en \$1 200</p>
<p>Estrategia</p> <p>Debo sumar: \$270 + \$1 200</p>

Realiza la estrategia



Respuesta



Anexo N° 7: Pauta de corrección Postest



Postest 3° básico Matemática



Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

- Resuelve la siguiente evaluación de manera clara, poniendo en práctica todos tus conocimientos matemáticos.
- Para esta actividad tendrás 45 minutos, trabaja con tranquilidad y mucho entusiasmo.

Resuelve los siguientes problemas de adición. Debes seguir los pasos y completar cada casillero con lo que se indica.

1. En un almacén venden bidones de leche a \$4850 y bidones de jugos a \$3140 y un comprador desea llevar un bidón de cada uno.



¿Cuánto dinero debe tener para comprar los dos

bidones?

Datos y estrategia

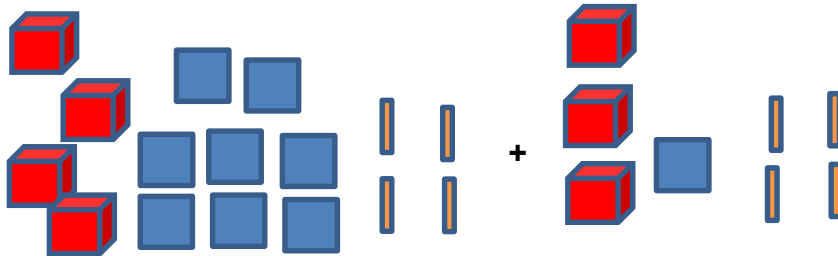
bidones de leche a \$4850

bidones de jugos a \$3140

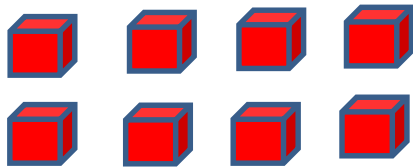
Estrategia

Debo sumar: $\$4850 + \3140

Realiza la estrategia



Respuesta



2. Si te faltan \$4987 pesos para comprar la radio que tanto deseas y solo tienes \$6908 pesos.

¿Cuál es el valor total de la radio?



Datos

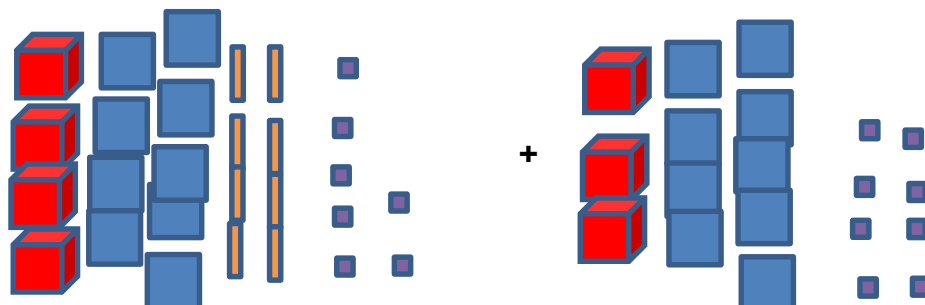
Si te faltan \$4987

solo tienes \$6908

Estrategia

Debo sumar: $\$4987 + \6908

Realiza la estrategia



Respuesta

1. Matías nació en el año 2005, su hermana en el año 1992, y su mamá en el año 1971.

¿Cuánto es la suma de los tres años?

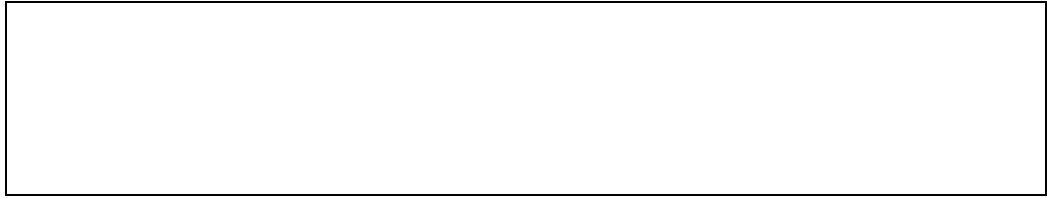


Datos
 año 2005.
 año 1992.
 año 1971.

Estrategia
 Debo sumar: $2005 + 1992 + 1971$

Realiza la estrategia

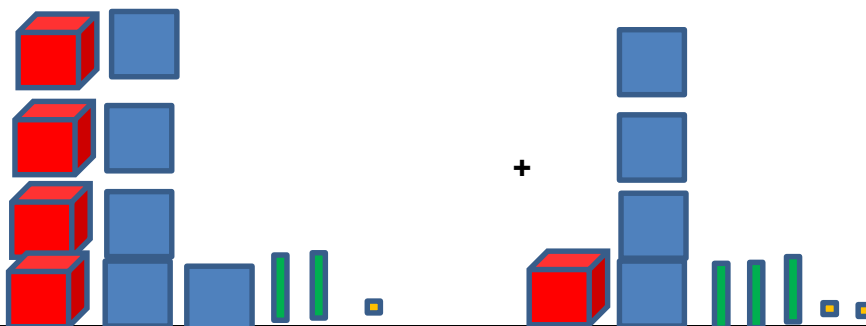
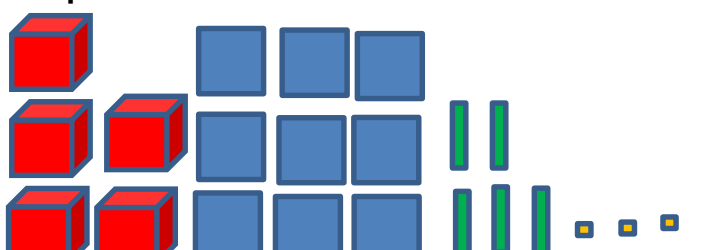
Respuesta



2. Una señora que pasa todos los días por afuera de tu casa, vende ricos panes amasados. Después de vender 4521 panes en una semana, y a la siguiente semana vendió 1432 panes.



¿Cuántos panes vendió la señora Juanita en dos semanas?

<p>Datos</p> <p><i>Después de vender 4521 panes en una semana.</i></p> <p><i>la siguiente semana vendió 1432 panes.</i></p>
<p>Estrategia</p> <p>Debo sumar: $4521 + 1432$</p>
<p>Realiza la estrategia</p> 
<p>Respuesta</p> 

5. La rueda de Chicago tiene 180 metros de largo.
 La montaña Rusa Kind es 90 metros más alta que la de Chicago.
 ¿Cuál es el largo total de la montaña Rusa kind?



<p>Datos</p> <p><i>La rueda de Chicago tiene 180 de largo.</i></p> <p><i>La montaña Rusa Kind es 90 metros más alta que la de Chicago.</i></p>
<p>Estrategia</p> <p>Debo sumar: $180 + 90$</p>
<p>Realiza la estrategia</p>
<p>Respuesta</p>

1. Marcelo decide recorrer todo Chile en su auto, para ello viaja el primer día 1456 kilómetros, el segundo día 2124 kilómetros, y el tercer día 1999 kilómetros.

¿Cuántos kilómetros recorrió en total en los tres días?



Datos

Matías viaje:

Primer día 1456 kilómetros

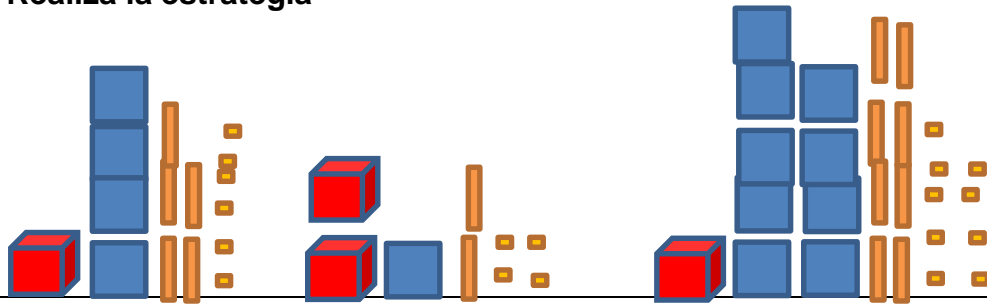
segundo día 2124 kilómetros

tercer día 1999 kilómetros.

Estrategia

Debo sumar: $1456 + 2124 + 1999$

Realiza la estrategia



Respuesta



Anexo N° 8: Pauta *focus group*

Focus Group
Objetivo general de la investigación
Analizar el efecto de la propuesta pedagógica con material concreto, Bloques Multibase en el proceso de aprendizaje de adiciones con resolución de problemas en estudiantes de 3ro básico A, en el colegio particular subvencionado de Puente Alto.
Moderador
Valeska Arias. -
Observador:
Cynthia Pérez. -
Lista de participantes:
1. Rocío Astorga.
2. Catalina Castro.
3. Martin Chandía.
4. Diego Martínez.
5. Antonia Meza.
6. Aurora Olivares.
7. Andrew Peredo.
8. Tomás Riquelme.
9. Francisca Soto.
10. Daniela Zagal.

Focus group
Primera parte
<ul style="list-style-type: none">• Presentación del focus group.• Explicación de la reunión.• Presentación de los estudiantes.• Información del tiempo a utilizar. (1 hora pedagógica, 45 minutos)
Explicación
<ul style="list-style-type: none">• Se indica que para desarrollar la actividad nos debemos respetar por lo tanto para dar una opinión, se debe levantar la mano y esperar que se le de la palabra.

- Es importante que cada uno diga que es lo que piensa de forma honesta y sin importar si las opiniones son distintas a las de sus compañeros.
- Si tienen dudas las pueden hacer saber.

Preguntas

- Para comenzar se les pregunta como estuvo el día y que hicieron durante el transcurso de este, de tal manera que se establezca una mayor cercanía con el grupo.
- ¿Cómo son sus clases de matemáticas?
- ¿La profesora había trabajado con este tipo de material en sus clases?
- ¿Cómo les gustaría que fueran sus clases de matemáticas?
- ¿Les gustó trabajar con los bloques multibase?
- ¿Tuvieron dificultades para desarrollar las actividades propuestas?
- ¿Habían trabajado antes con ellos?
- ¿Les gustaría seguir ocupando este material para trabajar en matemática?
- ¿De qué manera realizaron el paso a paso?
- ¿Cuál de los pasos ejecutados les complicó más que el resto?, ¿por qué?
- ¿Qué piensan de las matemáticas?
- ¿Les gustan las adiciones? ¿Por qué?
- ¿De qué manera ustedes realizan sus adiciones regularmente? ¿Por qué?
- ¿Qué elementos habrían modificado en las actividades? ¿Por qué?
- Finalizando todas las preguntas, se comienza a guiar a los estudiantes del grupo para que construyan sus conclusiones personales o grupales con respecto a la experiencia.

Cierre

- Se elaboran conclusiones acerca de la experiencia que han vivido, en el transcurso de las sesiones realizadas. (Pueden ser grupales o individuales)
- Se agradece la cooperación y las ganas de participar en la investigación.
- Se les entrega un presente, como símbolo de agradecimiento.

anexo N° 9: Ticket de problema matemático.

Beatriz compra una planta que cuesta 55 pesos y unos dulces que cuestan 23 pesos. ¿Cuánto dinero tiene que pagar?

- Beatriz tiene que pagar _____



Datos

Estrategia

Realiza la estrategia

Respuesta

