



FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
Carrera pedagogía en Educación básica

Utilización de diversas representaciones para la enseñanza de adición y sustracción de números naturales en el primer año básico de un establecimiento de la comuna de Maipú

Seminario de título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el grado de Licenciado
en Educación

Profesor guía: Rosa Vargas Espinoza

Autores

Marlendi Bórquez Bórquez
Francisca Cabrera González
María J. Gutiérrez Gómez
Yessenia Paredes Vergara

**Santiago - Chile
2018**

AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud está dirigida a nuestras familias que han sido un pilar fundamental en nuestro trabajo ya que sin su apoyo no habría sido posible lograrlo. Gracias por comprender el tiempo utilizado en este proyecto, muchas veces sin dejar momentos para ellos.

Del mismo modo agradecer con mucho cariño a la profesora Sara Tarisfeño por sus valiosos minutos entregados, por nunca desconfiar de nosotras y siempre motivarnos a lograr el mejor desempeño en esta propuesta, gracias por exigirnos cada vez más y no dejar que bajáramos los brazos, esperando siempre que fuéramos capaces de más.

Además, agradecer a nuestra profesora guía Rosa Vargas que nos acompañó en este proceso de tesis, con su disposición cada vez que la necesitáramos.

También agradecemos al establecimiento que nos brindó el espacio para poder realizar nuestra propuesta didáctica, a su cuerpo docente y en especial al profesor de matemáticas que nos entregó tiempo de sus clases para poder implementarla sin complicaciones.

Y finalmente pero no menos importante agradecerle a Dios por darnos la fortaleza de finalizar este proceso.

RESUMEN

Esta propuesta surge a partir de las experiencias vividas durante las prácticas de alumnas de pedagogía básica de la universidad de las Américas, realizadas con anterioridad, donde se puede evidenciar el poco uso de diversas representaciones en la enseñanza de la adición y la sustracción de números naturales, dando cuenta que la enseñanza de las matemáticas se realiza de una forma mecanizada, los estudiantes aprenden casi memorísticamente los conceptos, la resolución de problemáticas y ejercicios, dejando de lado las múltiples opciones de representaciones que se pueden obtener a partir de un ejercicio. Teniendo en cuenta las bases curriculares, la guía didáctica del docente, programas de estudio y autores que señalan diferentes tipos de representaciones se crea una propuesta didáctica dirigida a un primero básico que consta de seis clases en las cuales se realiza una evaluación diagnóstica, clases que introdujeron el contenido a partir de representaciones recomendadas (icónicas y simbólicas) y finalmente una evaluación final que detalla los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos a partir de esta propuesta didáctica fueron positivos ya que gran porcentaje de los estudiantes lograron adquirir los conocimientos a través de las representaciones vistas en las intervenciones.

Palabras claves: adición, sustracción, representaciones, matemáticas, icónico, simbólico, manipulativo, gráfico, números.

ABSTRACT

This proposal comes up according lived experiences since students of Primary Education from Las Américas University, made previously, in which it can notice less use of different representations at the moment of teaching addition and subtraction of natural numbers, realizing that Math teaching is developed by mechanical form; students learn almost by heart some concepts, solving problems and exercises, not taking into account multiple choices of representations that can be obtained from an exercise. Regarding Bases Curriculares from Mineduc, teacher's teaching handbook, study program and authors that points out different types of representations, it has made a didactic proposal lead to First Graders, that is about six lessons in which is developed a diagnostic assessment, lessons that taught specific content regarding recommended representations (symbolic and iconic) and a final assessment that gives in detail obtained results.

Obtained results from this didactic proposal were positive, due to great percentage of students could achieve knowledges through representations seen into the interventions.

Keywords: addition, subtraction, representations, mathematics, iconic, symbolic, manipulative, graphic, numbers.

INTRODUCCIÓN

Durante la educación básica se espera que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para poder enfrentarse a la vida cotidiana y con estas generar habilidades que le permitan desenvolverse en el ámbito actitudinal, procedimental y conceptual.

En la educación básica existen asignaturas fundamentales que se enseñan a lo largo de la escolarización para el desarrollo de todas las habilidades de los estudiantes se realicen de forma integral. Lenguaje y comunicación, historia, geografía y ciencias sociales, ciencias naturales y matemáticas son las asignaturas principales y cumplen el rol fundamental del currículo, siendo estas las cuales obtienen un mayor énfasis en las escuelas.

Dentro de las asignaturas anteriormente señaladas, la enseñanza de las matemáticas a lo largo de la historia se ha considerado como una de las asignaturas importantes para el desarrollo del pensamiento crítico y autónomo del estudiante. Esta muchas veces entrega facilidades para resolver necesidades que aparecen en la vida cotidiana, entregando las herramientas necesarias para poder solucionar dificultades u obstáculos que se presentan.

La matemática es en sí misma un aspecto importante de la cultura humana: es una disciplina cuya construcción empírica e inductiva surge de la necesidad y el deseo de responder y resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos. Además, aprender matemática es fundamental para la formación de ciudadanos críticos y adaptables; capaces de analizar, sintetizar, interpretar y enfrentar situaciones cada vez más complejas; dispuestos a resolver problemas de diversos tipos, ya que les permite desarrollar capacidades para darle sentido al mundo y actuar en él. (Ministerio de educación, 2012, pág. 86)

Muchas veces el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es difícil, esto se debe a múltiples factores que tienen relación al poco manejo de los contenidos de parte del profesor y las metodologías que utiliza, la poca motivación y rechazo automático de los estudiantes, que conlleva una barrera la cual impide que el proceso de enseñanza de las matemáticas se realice de forma efectiva.

Las bases curriculares de matemáticas de educación básica 2012 indican una serie de habilidades que se deben desarrollar en cada uno de los estudiantes sin importar el nivel

educativo en el que estén ni en el eje que se encuentren (números y operaciones, patrones y álgebra, geometría, medición y datos y probabilidades), complejizándose a medida que avanzan en su progresión académica. Estas son resolver problemas, comunicar, modelar y representar.

En relación a las representaciones que es el tema en que se basará la propuesta didáctica, los estudiantes deberán ser capaces de metaforizar el contenido abordado y llevarlo a un ámbito concreto y familiar, donde sus experiencias le ayuden a resolver las problemáticas y ejercicios que se planteen.

El objetivo de la propuesta es que los estudiantes de primero básico de una escuela de la región metropolitana sean capaces de comprender y utilizar diversas representaciones para la enseñanza de adición y sustracción de números naturales, tomando en cuenta diversas estrategias que podrán ir en la ayuda continua y progresiva de este contenido.

Esto se realizará con la ayuda de diversas teorías que indicarán que la enseñanza de las matemáticas se debe hacer a partir de disímiles representaciones que faciliten la comprensión del contenido y que hará que los aprendizajes conlleven a un real aprendizaje significativo.

En el capítulo de los aspectos metodológicos específicamente en la formulación del problema se darán a conocer el rendimiento a nivel internacional con respecto a los resultados que ha obtenido Chile en pruebas estandarizadas como PISA¹ y TIMMS² y con esto un breve análisis del porqué de estos.

En el planteamiento del problema se podrá encontrar los datos básicos del establecimiento, resultados a nivel nacional en relación al SIMCE³ de matemáticas y una breve descripción de la propuesta didáctica a trabajar con relación al contenido de adición y sustracción de números naturales, tomando en cuenta diversas representaciones.

¹El Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes.

²Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias.

³El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO PRIMERO: ASPECTOS METODOLÓGICOS	
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2. PREGUNTAS.....	14
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	15
CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO	
2. ASPECTO DISCIPLINARIO.....	17
2.1. ASPECTO CURRICULAR.....	27
2.2. ASPECTO PEDAGÓGICO.....	34
2.3. ASPECTO DIDÁCTICO.....	41
CAPITULO TERCERO: ANÁLISIS DEL MATERIAL VIGENTE	
3. ANÁLISIS DEL MATERIAL VIGENTE.....	50
3.1. GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE.....	53
3.2. TEXTO DEL ESTUDIANTE.....	55
3.2.1 “UNIDAD 1 DEL 0 AL 10”.....	56
3.2.2 UNIDAD TRES “NÚMEROS HASTA EL 20”.....	58
3.2.3. UNIDAD SEIS “NÚMEROS HASTA EL 100”.....	59
3.3. CUADERNOS DE TRABAJO UNIDAD 1,3 Y 6.....	62
CAPÍTULO CUARTO: PROPUESTA DIDÁCTICA	
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	65
4.1. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA.....	76
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PROPUESTA.....	76
4.3. RESUMEN Y ANÁLISIS DE PROPUESTA DIDÁCTICA.....	77
4.3.1. CLASE UNO.....	77
4.3.2. CLASE DOS.....	90
4.3.3. CLASE TRES.....	98
4.3.4. CLASE CUATRO.....	106
4.3.5. CLASE CINCO.....	115

4.3.6. CLASE SEIS.....	119
CONCLUSIONES GENERALES	
REFERENCIAS	128
ANEXOS	

CAPÍTULO PRIMERO: ASPECTOS METODOLOGICOS

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

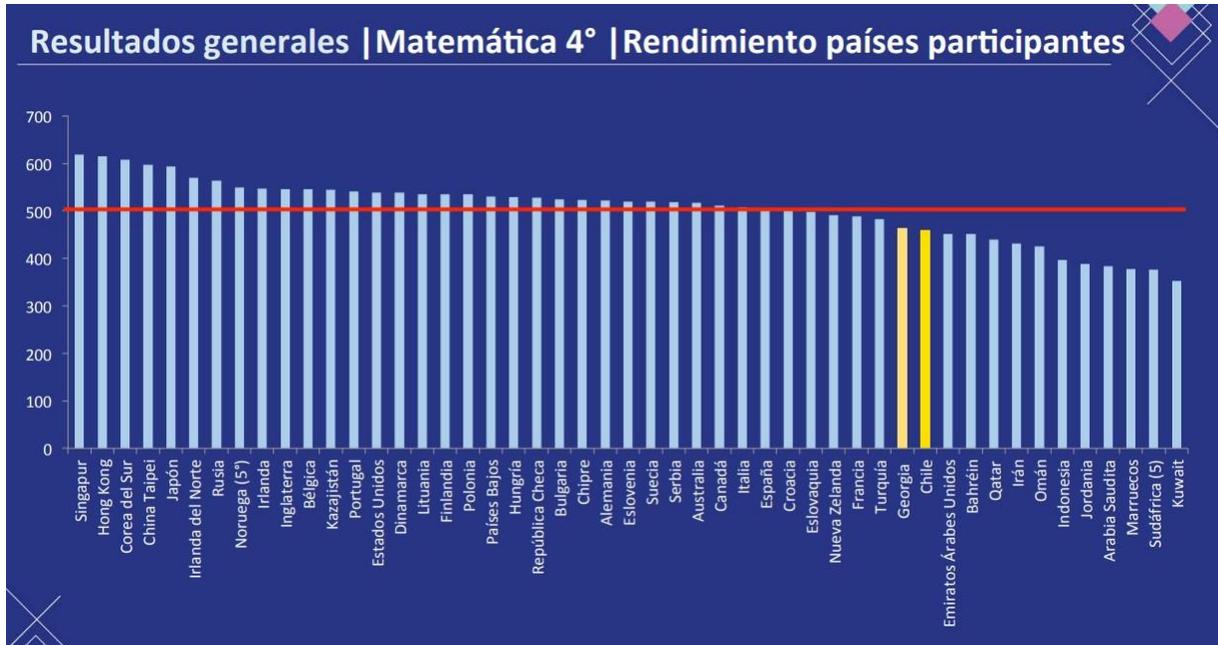


Ilustración 1 Resultados prueba TIMMS, estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias 2015

La enseñanza de las matemáticas es una de las asignaturas con más dificultades para los estudiantes en Chile. Tomando en cuenta los resultados de las pruebas estandarizadas como la prueba PISA del año 2016 se evidencia que, en Chile, específicamente la enseñanza de las matemáticas está muy al debe, ya que se encuentra en el puesto 48 de un total de 72 países.

En relación a la prueba TIMMS realizada en el año 2015 los resultados de educación matemáticas a estudiantes chilenos tuvieron un resultado de 459 puntos, siendo Singapur el país con mayor puntaje 618 puntos, es decir, Chile está 159 puntos más abajo que el país con mayor rendimiento de los que aplicaron la prueba. En otros años se pudo observar situaciones similares. “En el año 2003 en la prueba TIMMS nuestro país mostró un rendimiento en matemáticas similar a Marruecos, Botswana y otros países con un índice de desarrollo humano muy inferior al nuestro” (Felmer Patricio, 2008, pág. 1)

Desde el punto de vista de las autoras de esta propuesta, esta baja en los resultados de las pruebas que se realizan a nivel internacional se debe a que la enseñanza de las matemáticas se ejecuta de una forma mecanizada, donde los estudiantes aprenden casi memorísticamente

los conceptos y la resolución de problemáticas y ejercicios, dejando de lado las múltiples opciones de representaciones que se pueden obtener a partir de un problema. Por otra parte, se da mayor énfasis a la resolución de problemas y a la realización de ejercicios, que a un aprendizaje en donde los estudiantes puedan manipular y ser partícipes del conocimiento.

Es interesante observar que todas las situaciones propuestas por los profesores son referidas a problemas de enunciado escrito y ejercicios numéricos, y que el planteamiento de problemas y de ejercicios a través de otras vías de representación –gráfica, con dibujos o de manera concreta– están ausentes. (Gorgorio, 2004, pág. 6)

La habilidad que se buscará crear en ellos a partir de esta propuesta es la de representar, donde los alumnos a partir del conocimiento que adquieran podrán generar otras formas para representar la adición y sustracción de números naturales. *“Durante la educación básica, se espera que aprendan a usar representaciones pictóricas como diagramas, esquemas y gráficos, para comunicar cantidades, operaciones y relaciones, y que luego conozcan y utilicen el lenguaje simbólico y el vocabulario propio de la disciplina.” (Ministerio de educación, 2012, pág. 90)*

Se entiende como representaciones a los materiales concretos, dibujos, símbolos, rectas, gráficos, etc. que ayuden a la comprensión de los conceptos matemáticos que se esperan que los estudiantes adquieran.

Se puede observar en investigaciones anteriores que las representaciones son de mucha importancia para poder llevar a cabo el aprendizaje de los alumnos en cualquiera de los ejes de matemáticas. Es esperable que siempre se enseñe de más de una forma los contenidos abordados para que los alumnos puedan obtener aprendizajes significativos.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la escuela donde se realizará la propuesta se ha observado, que, en las clases de matemáticas, la principal representación que se utiliza, son los símbolos matemáticos, dejando de lado distintas técnicas para la resolución de adiciones y sustracciones de números naturales, dando énfasis en el trabajo abstracto e ignorando el trabajo con material manipulativo y gráfico (representaciones icónicas) que no se presenta al momento de realizar una clase dirigida a niños de primero básico.

Kamii en Chandia, Conejeros indica que:

La enseñanza de los algoritmos es perjudicial en sí misma. Lo fundamentan tres razones:

- 1. Los algoritmos fuerzan a los niños a renunciar a su propio pensamiento numérico.*
- 2. Los algoritmos malenseñan el valor de la posición e impiden que los niños desarrollen el sentido del número.*
- 3. Los algoritmos hacen que los niños dependan de la distribución espacial de las cifras (o del papel y el lápiz) y de otras personas. (2003)*

De esta forma se puede decir que es necesario que los niños y niñas se relacionen con aprendizajes que demuestren diferentes representaciones, antes de llegar a la comprensión del algoritmo para que sus aprendizajes no solo sean memorísticos, si no que comprendan el significado real de cada operación matemática.

En este proyecto se señalarán una serie de representaciones dirigidas a niños del nivel mencionado anteriormente que podrían ser útiles para el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de adiciones.

El establecimiento donde se realizará la propuesta de investigación es una escuela ubicada en la región metropolitana, específicamente en la comuna de Maipú.

La mayoría de los estudiantes de este establecimiento viven bajo un contexto vulnerable, y según el SIMCE realizado en la asignatura de matemáticas en el año 2017 al 4° Básico: el 62,5% de los estudiantes tienen un nivel insuficiente en el aprendizaje de esta asignatura, el 33,3% alcanza un nivel elemental y solo un 4,2% están en un nivel adecuado. Dejando en evidencia que existe un problema en la enseñanza de las matemáticas desde la base que es 1° Básico.

El curso donde se realizará la investigación es en primero básico, considerando a siete alumnos que están en déficit en números y operaciones.

Los estudiantes de este curso serán capaces de sumar y restar números del 1 al 20 utilizando diferentes representaciones que podrían ir en la ayuda de una mejor comprensión del contenido de la adición sustracción

Para que los estudiantes de primero básico comprendan las matemáticas y estas no sean mecanizadas ni memorísticas se propone trabajar diferentes estrategias de representación de las adiciones y sustracciones, estas serán mediante la representación icónica y simbólica, dándole énfasis a ambas, ya que estas van ligadas una de la otra. Se pretende que los estudiantes manipulen diferentes objetos y a través de estos puedan comprender el significado de la resolución de problemas y ejercicios matemáticos.

1.2. PREGUNTAS

1. ¿Qué procesos cognitivos intervienen para llegar al conocimiento de las nociones básicas de las matemáticas?
2. ¿Qué dicen las bases curriculares sobre los tipos de representaciones que se deben usar los docentes para la enseñanza en primero básico?
3. ¿Qué sugieren los programas de estudio con respecto a las actividades que se deben realizar para el aprendizaje de la adición y sustracción en primero básico?
4. ¿Qué dicen los teóricos sobre los tipos de representaciones que se deben utilizar en la enseñanza de la adición y sustracción?
5. ¿Qué es la didáctica de las matemáticas?
6. ¿Cómo se define adición y sustracción según teóricos especializados en matemáticas?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un marco referencial a partir de la literatura vigente en relación a la enseñanza de la adición, sustracción de números naturales y las diversas representaciones para la enseñanza y aprendizaje en el primer año básico, de la comuna de Maipú.

1.4. OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Identificar en base a literatura especializada qué tipos de representaciones se pueden utilizar para el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños de primero básico, con relación al contenido de adición y sustracción de números naturales.
2. Describir que indica las bases curriculares con relación a la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales a niños de primero básico.
3. Analizar de los programas de estudios de 1° Básico ejemplos de actividades dirigidas a la representación de la adición y sustracción.
4. Describir los problemas, errores u obstáculos que presentan los estudiantes con relación a la utilización de diversas representaciones para la enseñanza de adición y sustracción en el primer año básico.
5. Describir las estrategias que existen para la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales en el primer año básico.
6. Definir conceptos matemáticos como adición, sustracción y didáctica de las matemáticas.

CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO

2. ASPECTO DISCIPLINAR

Esta investigación está enfocada en realizar diferentes representaciones para la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales para niños de primer año básico, para esto se iniciará definiendo dichos conceptos.

Las matemáticas a lo largo de la historia se han construido desde los primeros hombres. A partir de la curiosidad de los seres humanos y de la necesidad de cuantificar cosas, casi comprendiéndolo como algo innato, como el resultado del día a día de las actividades humanas. Las matemáticas:

son el resultado del ingenio y la actividad humana, que se han inventado como consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problema..., para ellos el carácter principal de las matemáticas es debido al proceso de negociación social (Godino, 2003, pág.19)

Las matemáticas han estado en la conciencia humana desde los primeros inicios de su evolución. Inconscientemente la utilizaban para agregar, quitar, medir y así poder fabricar instrumentos para subsistir en su vida cotidiana.

Cuando se formaron las primeras civilizaciones se fueron dando cuenta que las matemáticas estaban presentes para todo tipo de estudios, y que podían dar explicaciones a cosas tan simples como el transcurso del tiempo, mediante operaciones elementales u otros métodos más complejos y así utilizarlo como una herramienta provechosa, para apoyar múltiples estudios ya sea científicos, naturales como sociales para dar explicaciones a hipótesis, teoremas y leyes científicas.

“Las matemáticas se constituyen como una ciencia que se caracteriza por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo indiscutible.” (Godino, 2003, pág. 24). Ciertamente lo mencionado con anterioridad da un indicio de que las matemáticas son la ciencia más exacta y por ende la que más dificultades genera al momento de dar resultados, ya que esta no permite términos intermedios, si no que expresa con exactitud los resultados.

Las matemáticas son una ciencia que agrupa un conjunto de conocimientos, con sus propias características y determinada organización y estructura interna. Esta estructura relaciona y organiza sus diferentes partes, lo que conlleva a un resultado preciso y sin equívocos. Y que gracias a la información precisa de esta ciencia se logra anticipar a los hechos.

Las matemáticas a lo largo de la historia han servido en el campo biológico, físico, social, político, económico, etc. Ya que están presentes en todo acercamiento científico a cualquier disciplina. Por ende, es importante tener una buena base matemática para poder valorar su papel en nuestro entorno.

A lo largo de la historia de las matemáticas y específicamente, el tema que concierne, la adición y sustracción, han sido de gran importancia para todos los humanos ya que estas fueron y son utilizados en la cotidianidad y se quiera o no se ocupan día a día.

Las primeras operaciones matemáticas que se utilizaron y que dieron paso a las demás, que aumentan en su complejidad, fueron la adición y la sustracción. Al comienzo la adición se realizaba a través de materiales concretos, sin el uso de simbología, es decir, sin los números y signos que hoy en día se utilizan. *“Para resolver esta operación siempre se recurría a elementos concretos, puesto que no se había llegado a un grado suficiente de abstracción matemática”* (Baldor, 1985, pág. 58). Asimismo, nace la sustracción como operación inversa a la adición.

Para introducirnos en la historia de la adición y sustracción se puede explicar que inicialmente la matemática como tal nace específicamente en la Grecia antigua. Si bien recién en esta época se empieza a hablar de matemática como una disciplina, es necesario decir que antes de esta ya había nociones básicas de las principales operaciones que hoy en día juegan un rol fundamental.

La matemática, entendida como disciplina racional bien organizada e independiente, no existía antes de que entraran en escena los griegos de la época clásica, que va más o menos del 600 al 300 a.C. Hubo, sin embargo, algunas civilizaciones anteriores en las que se desarrollaron los orígenes o rudimentos primarios de la matemática (Kline, 1992, pág. 18)

Para explicar lo anteriormente señalado se puede decir que inicialmente en Mesopotamia, específicamente en Babilonia, las personas realizaban adiciones a partir del agrupamiento de números, es decir, los babilónicos crearon un sistema numérico posicional de base 60 donde cada uno de los números del uno al 10 tiene un símbolo que uniéndolos al símbolo anterior creaban adiciones.

De esta forma se puede decir que para crear números del 1 al 59 los babilónicos mezclaban los símbolos anteriormente señalados.

En el sistema babilónico los símbolos para el 1 y para el 10 eran los símbolos básicos; los números del 1 al 59 se construían combinando más o menos de estos símbolos, de manera que las operaciones de sumar y restar se reducían a añadir o quitar símbolos. Para representar la suma los babilónicos reunían las dos expresiones en una sola (Kline, 1992, pág. 24)

Es así como para sumar el número $10+10=20$ los babilónicos lo representaban con el símbolo del 10 que se indica en el cuadro anterior, repitiéndolo dos veces.

En el caso de la sustracción se crea un símbolo de resta que se interpone entre dos símbolos numéricos para realizar la operación matemática de la sustracción que conocemos hoy en día.

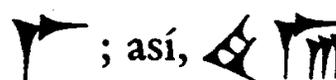
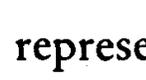
 ; así,  representa $40 - 3$.

Ilustración 2 libro Kline, 1992

Posteriormente los egipcios utilizaron un sistema numérico de base 10 el cual era aditivo “*La aritmética egipcia fue esencialmente aditiva; para las sumas y restas usuales se limitaban a combinar o cancelar los diferentes símbolos hasta llegar al resultado concreto*” (Kline, 1992, pág. 37)

Seguidamente los griegos fueron de gran aporte para el estudio de las matemáticas, es así que para realizar operaciones aditivas utilizaban un método muy parecido al nuestro, donde posicionaban sus símbolos de tal manera que unos estuvieran sobre los otros. “*Para sumar, los griegos escribían los números uno debajo de otro para formar una columna de unidades, una de decenas y así sucesivamente, sumando los números de cada columna y pasando de una columna a la siguiente*” (Kline, 1992, pág. 183).

En el sistema de numeración árabe se puede observar que las operaciones matemáticas, en este caso la adición y su inverso la sustracción se realizan a partir de un sistema numérico que contaba con símbolos para los números del 1 al 9, sin tomar en cuenta el 0 ni valor posicional.

Es en el sistema numérico hindú donde se encuentran más similitud es con el sistema numérico actual, ya que este de base 10 y considera el número cero como la ausencia de algo.

Los símbolos que se utilizan para la adición y sustracción nacen en Alemania y fueron utilizados para dar a conocer cuando existían sobrantes o faltantes, específicamente para la ayuda en el comercio. *“Los símbolos + y – fueron introducidos por los alemanes en el siglo XV para denotar excesos y defectos en los pesos de cofres y arcas, y los matemáticos los adoptaron, apareciendo en los manuscritos ya desde 1481”* (Kline, 1992, pág. 347).

Es así como nacen los símbolos que hasta el día de hoy son utilizados para realizar operaciones aditivas y su inverso.

Las primeras civilizaciones desarrollaron una concepción de número que les permitirá durante largo tiempo desarrollar un sistema numérico para tratar temas como el comercio, medición en la agricultura, astronomía, etc. Estos conceptos matemáticos se han ido modificando, ampliando, precisando, revisando, adquiriendo relevancia o siendo dejados de lados con el trascurso del tiempo.

Como se ha mencionado anteriormente, la necesidad de llevar un control de distintas posesiones tanto materiales como económicas, el hombre, se ha visto enfrentado a operaciones de adición y sustracción de manera casi involuntaria, y generando técnicas para realizar una u otra operación con el mismo éxito.

El término adición se puede entender como reunir, agrupar o juntar, objetos, personas y cosas, de otra forma podemos decir que la adición es *“operación de sumar, es decir, acción de reunir en una sola, varias cantidades homogéneas. El resultado se llama suma”* (Monteros, 2004, pág. 08)

También se puede entender como *“Seguir contando”*. En la práctica se puede decir que *“sumar es seguir contando”, mientras que restar consiste en “Contar hacia atrás”* (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003, pág. 81)

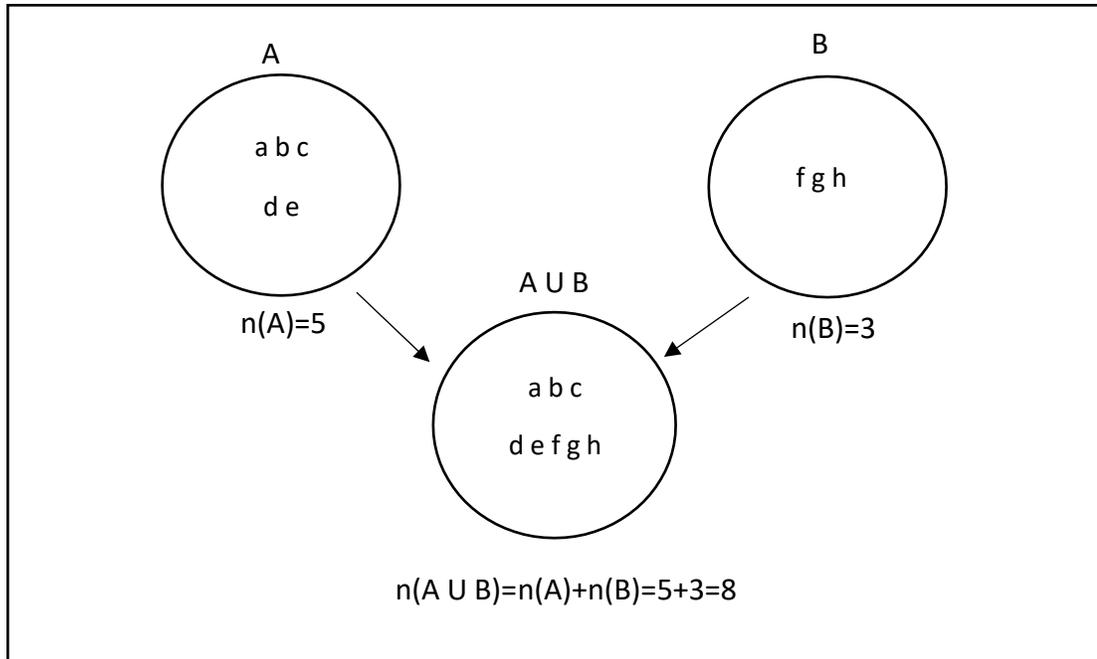
Cuando se habla de sustracción es necesario mencionar que se vincula principalmente con el inverso de la adición, es decir, que, si sumar es “agregar”, restar sería quitar, retroceder o sacar. *“la primera intuición sobre la resta es quitar una cantidad a otra (...) Asociar la resta a la acción de quitar permite calcularla contando hacia atrás, es decir, descontando”* (Lewin, López, Martínez, Rojas, & Zanocco, 2011, pág. 86).

Otras definiciones asociadas con la sustracción consisten *“Sumando desconocido: en esta definición se parte de la operación de adición. La adición es la operación inversa a esta”* (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003).

El primer paso que realizan los alumnos para aprender a sumar y restar es considerar el conjunto en su totalidad, esto quiere decir, que no separan las dos cantidades, sino que estas son contadas completas, por ejemplo: tienen tres manzanas y le suman dos manzanas no separan está en $3+2$ para sumar, sino que cuentan hasta llegar al resultado.

El paso posterior para sumar es a través del número mayor, para luego seguir con el sumando menor y que el niño/a siga esta operación contando, ya sea con material concreto o con los dedos, por ejemplo $3+2$: el tres es el número con el que se empieza a contar (el niño/a tiene tres dedos levantados), mientras que el número dos es el dígito que se desea encontrar (se levantan dos dedos más), finalmente los estudiantes deben contar la cantidad de dedos que tienen levantados.

Según Godino 2003, existe una definición conjuntista de la adición y sustracción de números naturales, esta consiste en que dos cantidades se agrupan y llegan a un resultado, en este caso la suma. Es decir, *“la adición se interpreta como el cardinal obtenido al unir dos conjuntos”* (pág 82). El siguiente ejemplo nos muestra esta definición.



Al enseñar este tipo de adición, los estudiantes aprenden a sumar en base a conjuntos y grupos, ya sea a través de dibujos que representan la operación en conjuntos, o de objetos que tengan a su disposición, como lápices, mochilas, estuches, etc.

Este tipo de estrategia para la adición con números naturales, esperando que como suma de otro número natural, se da en todos los casos, es decir, si el conjunto $n(A)=5$ y el $n(B)=3$, su suma será un número natural. Lo mismo pasará si se invierten los números y al 3 se le suma 5, segura siendo natural.

Sin embargo, en la sustracción se encuentra un caso diferente. *“En el caso de la sustracción y si el substraendo es menor que el minuendo, se puede representar mediante la operación conjuntista de complementación”* (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003, pág. 83)

En esta operación solo se da un número natural si el minuendo es mayor que el sustraendo, es decir, que si el conjunto $n(A \cup B) = n(A) - n(B) = 5 - 3 = 2$. Dando como resultado un número natural, sin embargo sí: $n(A \cup B) = n(A) - n(B) = 2 - 5 = -3$. Dando como resultado un número negativo.

Otra definición de la sustracción es “*Por comparación: ... () Parte de la idea de conjunto, pero no se requiere que uno de los conjuntos con los que se opera sea subconjunto propio del otro... ()*” (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003)

Para trabajar con la sustracción por comparación es necesario tener material para poder representar un problema o un ejercicio, a continuación, se presenta un ejemplo con el uso de comparación: En el primer año básico de una escuela hay 20 niñas y 15 niños. ¿Cuántas niñas hay más que niños?, se espera que los estudiantes en base a los datos dados, no tomen ambos conjuntos para realizar la operación, si no que tomar un subconjunto, en este caso las niñas, para poder resolver el problema dado.

Con respecto a las propiedades de la suma, considera cuatro propiedades fundamentales para la adición de números naturales. “*Clausura – Asociativa – Conmutativa- Existencia de elemento neutro*” (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003)

En relación a la propiedad de clausura, esta consiste en que, si se suman dos números naturales, el resultado, es decir, la suma es un número natural.

Propiedad Asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c)$. Indica que no importa el orden de los sumandos de la operación de tres o más números, ya que dará el mismo resultado.

Conmutativa: $a+b = b+a$. Consiste en que el orden de los sumandos no altera al resultado en sí, puesto que este seguirá siendo el mismo.

Existencia de elemento neutro: el natural 0; $a+0 = 0+a = a$, $a \in \mathbb{N}$.  En existencia de elemento neutro indica que la suma de cualquier número y cero, el resultado es del primer sumando, por ejemplo: $4+0 = 4$.

La sustracción presenta propiedades, pero son totalmente distintas a la adición, “*No es una ley de composición interna... () No es conmutativa... () No es asociativa, es decir que en un encadenamiento de dos sustracción, el orden en el cual se efectúan las sustracciones – siempre que sean posibles- influye en el resultado final*” (Godino, Matemáticas y su didáctica para maestros, 2003, pág. 85)

Según Godino (2003) Tomando en cuenta que no es una ley de composición interna, declara que, al realizar la sustracción en dos números, por ejemplo 3-6, el resultado no dará un número natural, sino que dará un número negativo.

La sustracción no es conmutativa, debido a que, al restar dos números, en este caso sí importa el orden el cual estén, puesto que no es lo mismo restar 3-6 que 6-3, ya que al 6-3 como resultado dará un número natural, mientras que 3-6 obtendrá como resultado un número negativo.

Con respecto a la propiedad no es asociativa, se puede inferir que, al tener tres o más números, el resultado también varía, ya que al cambiar el orden de los sustraendos y los minuendos también darán como resultado un número natural o un resto negativo.

Si se habla de adición es necesario explicar el algoritmo que la conduce, en este caso es simple y la mayoría de las personas lo conocen o pueden aprenderlo.

Para poder sumar es necesario conocer las partes de la adición y ubicar las cantidades en orden, según su valor posicional, es decir, que si sumamos $352 + 234$, los valores se debieran ubicar así:

+	C	D	U	} Sumandos
	3	5	2	
	2	3	4	
	} Resultado: Suma o total			

De esta forma los valores se deben ir sumando de derecha a izquierda, de manera de que los primeros en sumarse sean las unidades, para seguir con las decenas y finalmente en este caso las centenas.

+	C	D	U
	3	5	2
	2	3	4
	5	8	6

Luego de posicionar los valores, comenzamos a disminuir de derecha a izquierda la cantidad del sustraendo al minuendo.

	C	D	U
	5	6	8
-	2	3	6
	3	3	2

Hasta este momento el algoritmo es bastante simple, la complejidad comienza cuando el sustraendo es mayor que el minuendo. En este caso se descompone el valor posicional mayor al que se está restando y se suma a la unidad dejando el valor posicional que cedió un resultado con un menor valor.

Ejemplo.

	C	D	U
		5	14
	5	6	4
	2	3	6
	3	2	8

Esta acción realizada se repite en cualquier caso donde el sustraendo sea mayor que el minuendo, en cualquier valor posicional en el que se encuentre.

2.1. ASPECTO CURRICULAR

Las bases curriculares de la educación básica son las que estipulan lo que los estudiantes de Chile deben saber cómo contenido mínimo en cada uno de los establecimientos del país. Estas nos entregan objetivos de aprendizaje que van en diferentes ejes, en el caso de las matemáticas son: Números y operaciones, patrones y álgebra, geometría, medición, y datos y probabilidades. *“Las Bases Curriculares establecen Objetivos de Aprendizaje (OA) que definen los desempeños mínimos que se espera que todos los estudiantes logren en cada asignatura y en cada nivel de enseñanza”* (Ministerio de educación, 2012, pág. 8)

Durante el desarrollo escolar del estudiante y siguiendo los contenidos que las bases curriculares les entregan a los docentes el ministerio de educación espera *“desarrollar capacidades cognitivas clave, como visualizar representar, modelar y resolver problemas, simular y conjeturar, reconocer estructuras y procesos. Asimismo, amplía el pensamiento intuitivo y forma el deductivo y lógico”* (Ministerio de educación, 2012, pág. 86). De esta forma formar estudiantes con pensamiento crítico y reflexivo que generen aprendizajes significativos en el área de las matemáticas y en todas las áreas del currículo escolar.

Según (Ministerio de educación, 2012) Durante la enseñanza de los estudiantes de primero básico, especialmente en el eje de números y operaciones, contenido de adición y sustracción el ministerio de educación espera que los alumnos sean capaces de:

9 Demostrar que comprenden la adición y sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:

- *Usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia.*
- *Representando adiciones y sustracciones con material concreto pictórico y de manera manual y/o usando software educativo*
- *Representando el proceso de forma simbólica*
- *Resolviendo problemas en contextos familiares*
- *Creando problemas matemáticos y resolviéndolos (p.20)*

A través del objetivo de aprendizaje número nueve señalado con anterioridad, se espera que los estudiantes de primero básico, puedan entender el objeto matemático a través de diversas

representaciones, que ayuden a la mejor comprensión de este y que a su vez entreguen en los estudiantes más opciones de aprendizaje según sus tiempos y capacidades, teniendo en claro que todos los alumnos aprenden de forma diferente y por ende las representaciones que se les debe dar a cada uno de los conceptos abordados, deben presentarse de diversas formas y con esto asegurarse de un aprendizaje integral de cada uno de los niños.

Los estudiantes, según las bases curriculares deberán generar diversas habilidades que ayudarán de forma sustancial al desarrollo del pensamiento matemático. Estas son: Resolver problemas, Argumentar y comunicar, Modelar y Representar.

Esta investigación principalmente se centrará en la habilidad de representar, que consiste en que el estudiante metaforice y realice los ejercicios matemáticos a partir de múltiples opciones que harán que el aprendizaje no se transforme en algo memorístico, ni mecanizado, donde cada uno de los alumnos podrá explicar y entender lo visto en clases de diversas formas, ya sean simbólicas, pictóricas, concretas, usando software educativo, a través de rectas numéricas y un sinnúmero de representaciones que se pueden utilizar para la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción de números naturales hasta el 20.

Se entiende representar como:

la habilidad de traspasar la realidad desde un ámbito más concreto y familiar para el alumno hacia otro más abstracto. Metaforizar o buscar analogías de estas experiencias concretas, facilita al estudiante la comprensión del nuevo ámbito abstracto en que habitan los conceptos que está recién construyendo o aprendiendo (Ministerio de educación, 2012, pág. 32).

Según esta entidad nacional generar que el estudiante pueda manejar diferentes tipos de representaciones podría permitir mejores resultados en el área de las matemáticas, abriendo paso a un aprendizaje crítico, constructivo y significativo. *“Manejar una variedad de representaciones matemáticas de un mismo concepto y transitar fluidamente entre ellas, permitirá a los estudiantes lograr un aprendizaje significativo y desarrollar su capacidad de pensar matemáticamente”* (Ministerio de educación, 2012, pág. 90)

Además de las bases curriculares como documento curricular a los docentes se les proporcionan los programas de estudio que además de entregar objetivos de aprendizaje, se

señalan ejemplos de actividades y opciones para poder realizar sus clases y entregar los contenidos correspondientes de cada asignatura.

Los programas de estudio están dirigidos para que:

las escuelas reciben una herramienta que les permite desarrollar en sus estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes relevantes y actualizadas, que conforman un bagaje cultural compartido, que vincula a nuestros jóvenes con su identidad cultural y, a la vez, los contacta con el mundo globalizado de hoy (Ministerio de educación, 2012, pág. 5)

Dentro de los programas de estudio de primero básico existen variadas orientaciones al docente para poder elaborar clases y particularmente actividades que correspondan efectivamente a los objetivos de aprendizajes señalados en las bases curriculares.

El contenido de la adición y sustracción se puede observar en la unidad 3 y 4. En la unidad 3 solo se trabajará con adición y sustracción del 0 al 10 de manera concreta, pictórica y simbólica mientras que en la unidad 4 se verán las adiciones y sustracciones del 10 al 20, aumentando la complejidad de estas.

En la tercera unidad propuesta en los programas de estudio (2012) se pueden ver actividades relacionadas con la representación de adiciones y sustracciones. Estas son:

- ✓ Representar cubos apilables que simbolicen adiciones y sustracciones.
- ✓ Representar en sus cuadernos de manera pictórica.
- ✓ Representar adiciones y sustracciones con material concreto (monedas o cubos).
- ✓ Representar a través de barras las adiciones y sustracciones correspondientes.

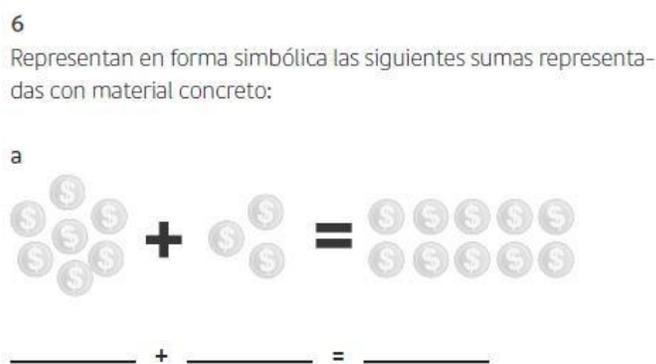
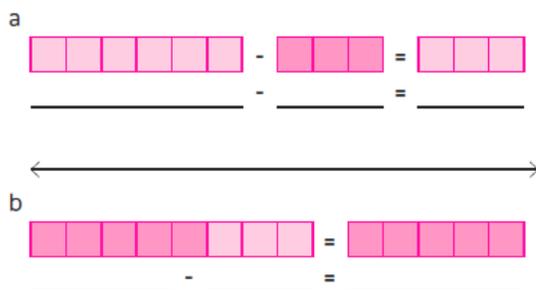


Ilustración 3, Programas de Estudios, 2012.

8

Registran en la línea correspondiente el número de cuadrados y completan la resta.



Observaciones al docente:

En esta unidad se trabajará el lenguaje cotidiano para describir acciones desde la propia experiencia de los alumnos, la representación de adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico y la representación en forma simbólica de los procesos seguidos en el ámbito del 0 al 10. En la unidad 4 se retoma este objetivo, pero en el ámbito del 0 al 20, aumentando el grado de dificultad en la resolución de problemas e incluyendo la creación de estos.

Ilustración 4, Programas de Estudios, 2012

Además de las actividades propuestas en los programas de estudio, se realizan sugerencias a los docentes de cómo realizar las actividades y con qué materiales se podrían complementar.

En relación a la cuarta unidad propuesta por los programas de estudio de matemáticas de primero básico, se puede evidenciar la falta de actividades que conlleven a representaciones de parte de los docentes o de los estudiantes. Sin embargo, los alumnos en esta unidad deberán realizar actividades como:

- ✓ Determinar qué operación ayudará a resolver problemáticas.
- ✓ Crear cuentos que conlleven al desarrollo de adiciones y sustracciones.
- ✓ Resolver problemas creadas por ellos mismos.
- ✓ Resolver desafíos de adición y sustracción.
- ✓ Realizar actividades de adición y sustracción mediante maquinas.

- ✓ Expresar mediante lenguaje matemático adiciones y sustracciones con el material de tiras o cintas.

Con estos dos instrumentos, el ministerio de educación facilita la labor docente para el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, mediando los conceptos matemáticos que debiesen comprender.

Si bien el MINEDUC⁴ propone esta serie de opciones para que los docentes puedan realizar clases de forma más variadas, estas carecen de la habilidad de representar que es de mucha importancia para el desarrollo del aprendizaje óptimo de las matemáticas.

Otro de los instrumentos que entrega el MINEDUC, busca ir en el apoyo constante de la labor docente, dando orientaciones que ayudan en su quehacer pedagógico y generan que los docentes tengan una guía de las labores que deben realizar en su profesión. Este instrumento es el marco para la buena enseñanza.

Este marco da a conocimiento público los estándares que debe alcanzar un docente para poder ejercer de forma correcta en las escuelas de Chile. *“En él establece lo que los docentes chilenos deben conocer, saber hacer y ponderar para determinar cuán bien lo hace cada uno en el aula y en la escuela.”* (Ministerio de educación, 2008, pág. 5)

El MBE⁵ si bien no entrega contenidos que los docentes deberán aportar en sus clases, va más ligado a las actitudes que los profesores de nuestro país deben tener en consideración para la correcta realización de sus labores en las escuelas.

El Marco para la Buena Enseñanza supone que los profesionales que se desempeñan en las aulas, antes que nada, son educadores comprometidos con la Formación de sus estudiantes. Supone que, para lograr la buena enseñanza, los docentes se involucran como personas en la tarea, con todas sus capacidades y sus valores. De otra manera, no lograrían la interrelación empática con sus alumnos, que hace insustituible la tarea docente. (Ministerio de educación, 2008, pág. 07)

⁴Ministerio de Educación

⁵Marco para la buena enseñanza

El MBE asume que la relación que debe tener el docente con los estudiantes es de gran aporte y es fundamental que se creen lazos que hagan que los procesos de aprendizajes se realicen de manera significativa, logrando los objetivos propuestos por cada uno de los docentes.

Dentro de este instrumento, como ya se mencionó anteriormente se pueden encontrar diferentes dominios que a su vez tienen criterios que van en la ayuda específica que algunas dificultades que pudieran tener los profesores.

Estos dominios son:

Dominio A: Preparación para la enseñanza.

Dominio B: Creación de un ambiente propicio de aprendizaje.

Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.

Dominio D: Responsabilidades profesionales.

Cuando se habla de preparación para la enseñanza se refiere a todo lo que el docente debe saber para realizar sus clases de la mejor forma posible en relación a evaluaciones, contenidos, didáctica y organización de objetivos. *“Los criterios de este dominio se refieren, tanto a la disciplina que enseña el profesor o profesora, como a los principios y competencias pedagógicas necesarios para organizar el proceso de enseñanza”* (Ministerio de educación, 2008, pág. 08). Tomando en cuenta cada uno de los contextos en los que aprenden los estudiantes de Chile.

Creación de un ambiente propicio de aprendizaje indica las capacidades que el docente debe tener para crear un clima de aula apto para el aprendizaje de todos los estudiantes, dando gran énfasis en el respeto y a las actitudes positivas frente al trabajo en clases. *“Este dominio se refiere al entorno del aprendizaje en su sentido más amplio; es decir al ambiente y clima que genera el docente, en el cual tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje.”* (Ministerio de educación, 2008, pág. 09). Este dominio toma sentido al darse cuenta que, cada instancia de aprendizaje es mejor comprendida si se realiza en un entorno que tenga un clima positivo.

Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes indica que el docente debe ser capaz de crear diferentes metodologías para que todos los estudiantes puedan aprender de la mejor forma posible. De esta manera generar aprendizajes para todos, de igual modo, para que los estudiantes sin importar sus diferencias o similitudes puedan optar a un aprendizaje integral. *“En este dominio se ponen en juego todos los aspectos involucrados en el proceso de enseñanza que posibilitan el compromiso real de los alumnos/as con sus aprendizajes.”* (Ministerio de educación, 2008, pág. 09)

Finalmente, el último dominio “responsabilidades profesionales” nos muestra que los docentes deben tener en cuenta como hacen su trabajo y retroalimentarse sobre los errores o aciertos que comete en este. De esta forma se espera que los docentes sean capaces de crear instancias donde constantemente este aprendiendo sobre su trabajo y de su entorno laboral, compartiendo experiencias con otros profesores e interactuando con el sistema escolar día a día. *“Para ello, él reflexiona consciente y sistemáticamente sobre su práctica y la reformula, contribuyendo a garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes.”* (Ministerio de educación, 2008, pág. 10)

De esta forma y con estos diferentes instrumentos que nos entrega el MINEDUC se espera que los estudiantes puedan aprender de forma integral, tomando en cuenta que no solo es necesario que se enseñen los conceptos, si no de igual forma es importante que se practiquen habilidades y actitudes.

2.2. ASPECTO PEDAGÓGICO

Para la enseñanza de la adición y sustracción, los autores y especialistas en el área de las matemáticas señalan que se deben utilizar diferentes representaciones para que los estudiantes puedan adquirir un conocimiento y una comprensión de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas con adiciones y sustracciones.

Se puede distinguir dos grandes grupos de representaciones: las de carácter icónico y las de carácter simbólico. Dentro de las primeras, que reflejan perceptivamente los elementos del referente, se pueden distinguir los materiales manipulables (incluidos los dedos) y las representaciones gráficas, apoyadas en diagramas y dibujos (línea numérica, diagrama de Venn, etc.). (Maza Gómez, 1999, pág. 41)

Como se menciona en la cita anterior existen dos tipos de representaciones que debieran utilizar los docentes al momento de enseñar las adiciones y sustracciones, pero en muchos casos la representación que más se utiliza es la simbólica, donde los docentes no le dan énfasis al material manipulativo y solo trabajan con el texto escolar, sin embargo, la guía didáctica del docente menciona las diferentes representaciones que podrían utilizar los docentes al momento de realizar las clases.

“En la escuela los niños deben aprender los símbolos matemáticos con su lenguaje especial que tiene reglas diferentes a las del lenguaje cotidiano, entre ellos los números escritos con sus diferentes funciones”. (Aguirre Juvinao, 2016, pág. 18). El lenguaje utilizado por los profesores en la mayoría de los casos es informal, ya que los conceptos matemáticos que se utilizan muchas veces podrían ser desconocidos para los estudiantes, es por eso que los docentes en variadas situaciones, adaptan estos conceptos para que estos puedan ser entendidos sin mayor dificultad, esto puede ocasionar problemas a lo largo del ciclo escolar, ya que a medida que se avanza de nivel los conceptos y el lenguaje matemático van desde lo más simple a lo más complejo. En lenguaje informal no solamente se ve reflejado en los docentes, sino que también se pueden observar en los textos del estudiante, en estos se logra evidenciar las representaciones simbólicas que son de dos tipos: verbales y numéricas, y en algunos ejercicios se puede observar:

Según Maza (1999), existen dos tipos de lenguajes que se pueden utilizar con los estudiantes, estos son:

- ✓ Lenguaje informal: Hay 6 conejos y 9 zanahorias. Si cada conejo se come una zanahoria, ¿Cuántas zanahorias quedan si ser comidas?
- ✓ Lenguaje formal: Hay 6 conejos y 9 zanahorias. ¿Cuántas zanahorias más que conejos hay?

Para que los niños y niñas puedan comprender las adiciones y sustracciones es necesario que las problemáticas puedan ser a través de ejemplos de la vida cotidiana para que estos no se alejen de la realidad de cada niño, además de ser representadas de diferentes formas sobre todo de una manera donde los estudiantes puedan manipular algún material concreto y que este les ayude a comprender la resolución de los ejercicios que deben realizar, no de una manera memorística sino que esto pueda ser entendido por los estudiantes al momento de realizar las operaciones.

Los niños y niñas desarrollan el pensamiento lógico matemático a través del juego y de la manipulación de objetos, cada individuo pasa por diferentes etapas algunos niños adquiere más rápido el conocimiento y las habilidades, mientras que para otros el proceso es más lento.

Su proceso es debido a que el estudiante tiene diferentes estilos de aprendizajes y también un factor que influye es la madurez de cada pequeño, es por eso que al verse enfrentados en primero básico hay muchos alumnos que van permaneciendo atrasados porque todavía están en la etapa preoperatoria, mientras que los otros ya han pasado a la etapa operaciones concretas, esto les favorece mucho para el desarrollo lógico matemático.

El conocimiento lógico-matemático surge entonces en el niño, a partir de un pensamiento reflexivo, ya que el niño lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos". (Paltan & Karla, 2011, pág. 14)

Según la cita antes mencionada los niños desarrollan el pensamiento lógico matemático a través de la relación que construyen en su mente y con la relación que tengan con los objetos

que estos puedan manipular, en esta etapa es muy imprescindible que los profesores realicen las diferentes representaciones para la enseñanza de las adicciones y sustracciones.

Cuando se realiza el proceso enseñanza-aprendizaje a partir de las representaciones que existen tanto icónicas como simbólicas con esta se obtendría un conocimiento eficaz para los estudiantes, ya que no solamente estarían conociendo teorías, sino que aprenderían a través de la práctica y de sus propias experiencias, el trabajar con material manipulativo, además de llamar la atención de los alumnos esto podría ser más entretenido.

El conocimiento que adquieran los estudiantes es más significativo y permanecerá en las mentes de estos por mucho más tiempo, a esta idea se irán añadiendo nuevos conceptos y estos lograrán ser un objeto matemático nuevo adquirido por los escolares.

Actualmente en las salas de clase al enseñar matemáticas, específicamente la adición y sustracción, se les enseña de una sola forma, y es a través de los símbolos y sus algoritmos, obligando a los niños aprender mecánicamente sin saber para que les sirve este tipo de resolución de problemas e induciendo al niño a llegar al resultado sin valor de uso para él.

Dejando las sugerencias de diversos autores que hablan del desarrollo cognitivo del niño y diversas etapas que deben transitar, donde se dice que el niño aprende a partir del juego, de problemas concretos y situaciones reales para que él pueda generar habilidades matemáticas significativas desde los primeros años de escolaridad.

Alrededor de los siete años de edad, según Piaget, los niños ingresan en la etapa de las operaciones concretas en la que pueden utilizar operaciones mentales para resolver problemas concretos (tangibles). Ahora los niños pueden pensar de manera lógica porque pueden tomar en cuenta diversos aspectos de una misma situación. Sin embargo, su pensamiento aún se encuentra limitado a situaciones reales en el aquí y en el ahora. (Papalia, Sally, & Ruth, 2009, pág. 385)

La cita anterior hace referencia a que en los primeros años de escolaridad los niños están en una etapa donde pueden realizar operaciones mentales a partir de diversas situaciones

concretas, pueden pensar de una manera lógica pero siempre a partir de situaciones reales. Es por esto que es recomendable que en matemática a los niños se les enseñe a partir de problemas reales y cotidianos para que los familiaricen y puedan utilizar objetos o diversos materiales que les permita llegar a un resultado guiados por ellos mismos.

Por otro lado, Bruner (1996):

Plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por si mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes (Eleizalde, Palomino, Armando, & Trujillo, 2010)

Bruner apunta a su interés en el desenvolvimiento cognitivo y destaca tres modalidades de representación en una secuencia:

En la representación enactiva: Es un tipo de representación manipulativa en donde el niño representa los acontecimientos, experiencias y hechos por medio de la acción y está relacionado con las sensaciones cenestésicas y propioceptivas que tiene el niño al realizar las acciones.

La representación icónica: Es un tipo de representación más evolucionada, donde el niño utiliza su imaginación y ésta está basada en imágenes y esquemas especiales con un poco de complejidad para representar el entorno.

La representación simbólica: Es un tipo de representación basada en los símbolos y va más allá de la acción y de la imaginación, son a menudo abstracciones donde el niño separa las propiedades de un objeto nunca antes visto y a partir de ello puede hipotetizar a través de una operación mental.

Para Bruner cualquier niño que ya se encuentra en la etapa de la representación simbólica, cuando van aprender cualquier contenido nuevo se basan aun de las representaciones

enactivas e icónicas por lo que aconseja a todo educador que siempre se enseñe a partir de la representación icónica y por último la representación simbólica para que así puedan tener un aprendizaje significativo y eficaz.

Por otra parte es de gran importancia que los estudiantes tengan más de una forma de representar las matemáticas, en este caso, la adición y sustracción de números naturales, si bien en la mayoría de los establecimientos educacionales se les enseña a través de lo simbólico, es necesario que los estudiantes pasen por representaciones gráficas y manipulativas para un mejor logro en el aprendizaje de esta disciplina. Esto quiere decir, que los alumnos y alumnas manipulen objetos que resuelvan ejercicios y operaciones y los representen de diversas maneras.

Duval, R. en Ortiz señala:

“llama semiosis a la actividad ligada a la producción de representaciones, la cual depende de los signos que forman parte del sistema utilizado para generarlas, y noesis a la actividad ligada a la aprehensión conceptual de los objetos representados, incluyendo las diferentes actividades y procesos cognitivos desarrollados por el sujeto”. (Ortiz & Suarez, 2006, pág. s/p)

Duval refiere que las representaciones comienzan en la mente de los sujetos, es todo objeto que pueda representarse a través de signo, este proceso se llama semiosis, luego comienza el siguiente proceso que va enlazado con la semiosis. Noesis es la comprensión que el estudiante adquiere de un nuevo objeto y este puede ser transformado de diferentes formas, ya que los estudiantes deben conocer y comprender la representación para pasar de un registro a otro.

“Estas son las dos caras de la actividad matemática, que no se pueden considerar separadamente la una de la otra, sobre todo para comprender los problemas de aprendizaje,

y que proporcionan la idea clave para analizar los procesos cognitivos involucrados en el pensamiento matemático. Es obvio que se deben distinguir dos clases de transformaciones de representaciones semióticas: la conversión y el tratamiento” (Callejo, 2006)

Duval, autor de los registros de representaciones semióticas, declara que hay dos momentos fundamentales que está ligado a la transformación de un objeto, que es tratamiento y conversión.

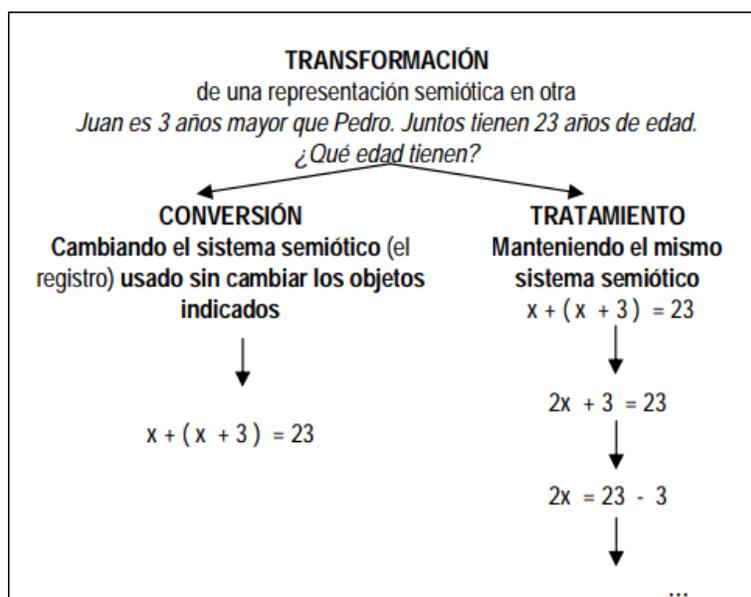


Ilustración 5: Registro de representaciones, Callejo, 2006. Pág. 146.

Como se señala anteriormente según Duval las matemáticas pasan por dos tipos de proceso que son fundamentales, específicamente los ejercicios deben pasar de una transformación a otra para que estos puedan ser comprendidos por los estudiantes, transformación se refiere cuando el ejercicio o problema está explicado en un lenguaje formal, mientras que la conversión es cuando este registro se transforma en otro registro para que pueda ser comprendido por los estudiantes y el tratamiento es la resolución del mismo ejercicio.

Duval en Castillo (2014) afirma que “no hay conocimiento sin representación” (Castillo, 2014, pág. 22), es por ello que para la enseñanza de las adiciones y sustracciones de números

naturales se deben representar de diversas formas, para que este conocimiento pueda ser adquirido por los estudiantes.

2.3. ASPECTO DIDÁCTICO

En la actualidad se puede observar que en los establecimientos educacionales la enseñanza de las matemáticas en general es memorística y simbólica, esto es debido a múltiples factores, uno de ellos es la metodología que utilizan los docentes para enseñar, normalmente se considera solo el trabajo mecanizado y las memorizaciones de problemas y ejercicios matemáticos.

Es por ello que los profesores deben enseñar estos problemas y/o ejercicios de esta asignatura en diferentes representaciones, para que los estudiantes puedan adquirir y posteriormente transmitir los conocimientos abarcados.

La Didáctica de la Matemática estudia los procesos de transmisión y adquisición de diferentes contenidos de esta ciencia, particularmente en situación escolar y universitaria. Se propone describir y explicar los fenómenos relativos a las relaciones entre su enseñanza y aprendizaje. No se reduce a buscar una buena manera de enseñar una noción fija aun cuando espera, a término, ser capaz de ofrecer resultados que permitan mejorar el funcionamiento de la enseñanza (Cecilia & Saez, 2004, pág. 12)

Es importante que las matemáticas se puedan enseñar con diferentes métodos para poder obtener resultados que dejen satisfechos a los estudiantes y que estos puedan incentivarse para descubrir otras formas de resolución de problemas y ejercicios de adición y sustracción de números naturales, ya sean de maneras pictóricas, concretas, software educativo y gráficos.

“La Didáctica de las Matemáticas es, hoy en día, una disciplina científica que dispone de resultados sólidamente probados, de conceptos y herramientas de diagnóstico, análisis y tratamiento de los problemas que se presentan en el aprendizaje de las Matemáticas en el contexto escolar” (Chamorro, 2005, pág. 41)

En relación a la cita anterior, es importante observar que la didáctica de las matemáticas se puede abordar de diferentes maneras para poder enseñarla, no parte solo de las metodologías

a utilizar, sino que también considera los análisis previos, de cómo aprenden los estudiantes, los errores y dificultades que estos pueden obtener a medida que van aprendiendo.

En ambas citas se refiere a la didáctica de las matemáticas como una disciplina en la que se estudia el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y en como los resultados que se obtienen a través de diversas herramientas son analizados para poder identificar y realizar mejoras en las metodologías de enseñanza de esta disciplina.

Se espera que, para una buena enseñanza de adición y sustracción de números naturales en los niveles de primero básico, sean problemáticas de la vida cotidiana y ejercicios fáciles de entender, para no convertir esta enseñanza en una situación memorística ni mecanizada, para ello, se necesitan diversas representaciones, que fueron señaladas en el capítulo anterior, con las que se puede facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje en las operaciones anteriormente mencionadas.

Con respecto a la enseñanza de la adición a través de problemas y ejercicios (Maza Gómez, 1999) señala: *“La primera forma que construye el niño para resolver los problemas aditivos se ha mencionado ya. Consiste en formar el primer sumando (sea con materiales o con dedos) ... () La estrategia más elaborada para resolver problemas aditivos es la de “Contar del sumando mayor”” (p.31).*

Esto quiere decir que normalmente los estudiantes aprenden a sumar considerando el número mayor, para posteriormente seguir con el menor y que al niño(a) siga la suma contando ya sea con material concreto o con dedos, por ejemplo: $5+3$, el estudiante con sus dedos señalará cinco de ellos, para agregar tres dedos más y finalmente contar el total de dedos que tiene levantados. Otras estrategias son a partir del conteo a partir del primer sumando.

En la sustracción, al igual que en la adición, presenta diversas formas de resolución de problemas y ejercicios.

“Para los problemas resueltos con un procedimiento sustractivo se presentan, inicialmente, tres estrategias: el “Emparejamiento”, la de “Quitar” y la de “Separar”, todas ellas son con la debida apoyadura en materiales o dedos” (Maza Gómez, 1999, pág. 31).

Para trabajar con emparejamiento es necesario tener material para poder representar un problema o un ejercicio. A continuación, se presenta un problema con el uso de el emparejamiento: Juan tiene cinco dulces y Diego tres ¿Cuántos caramelos tiene Juan más que Diego? Se espera que los estudiantes emparejen el material que tienen para poder conocer el resultado.

Las representaciones en matemáticas ayudan y guían a los estudiantes a poder resolver problemas y ejercicios de adición y sustracción como Maza (1999) señala:

“hay tres momentos fundamentales en la resolución de un problema:

- ✓ *Manipulación*
- ✓ *Representación gráfica*
- ✓ *Simbólica (P. 39)*

Es importante que los estudiantes cuando están iniciando la etapa de conocer las operaciones de adición y sustracción, no sean enseñadas en un ámbito simbólico, si no que de manera concreta, es decir, que ellos puedan resolver problemas de la vida diaria tocando y manipulando objetos.

Como dice (Maza, 1999) *“En todo caso, lo esencial de las representaciones de este tipo es que reflejan con transparencia los distintos elementos del problema” (p.42)*

En las representaciones manipulativas se considera todo lo que sea material concreto, esto es con el fin de que los estudiantes identifiquen a través de tamaños y colores los diferentes objetos con los que trabajará. Por ejemplo: Fichas de uno o dos colores, cubos “Unifix” y “Placas de puntos”, estos dos al ser materiales de carácter bidimensional, también se pueden dibujar y recortar para que los estudiantes trabajen con ellos.

Existen materiales de carácter tridimensional como lo son los bloques multibase. Se considera factibles las regletas Cuisinier, son barras de diversos colores y tamaños que los profesores utilizan para la enseñanza de los números naturales y las operaciones de adición y sustracción, todo con el fin de que los alumnos/as puedan manipular estos materiales.

En las representaciones gráficas también se pueden considerar los materiales manipulativos de carácter bidimensional anteriormente nombrados, consideran a los diagramas de Venn, Fuson-Willis y la recta numérica, los dos primeros sirven para trabajar con fichas (en caso de adición y sustracción). *“En este sentido, los diagramas de Venn vienen a representar gráficamente al conjunto de fichas y, en menor medida, también lo hacen los cuadrados unifix o las placas de puntos”* (Maza Gómez, 1999)

Por último, en el caso de las representaciones numéricas o simbólicas, también es pertinente trabajar con el diagrama de Venn, ya que al ocultar o tapar uno de los sumandos, el estudiante deberá averiguar cuál es el número o símbolo que falta para poder realizar la operación.

Al trabajar con este tipo de representación en la adición y sustracción, ayuda a los estudiantes a identificar los números que faltan en algún problema o ejercicio matemático simple.

Cuando se adquieren conocimientos, como en el caso de la presente propuesta, de adición y sustracción de números naturales, para estudiantes de primero básico, hay que tener en cuenta que, al estar iniciando la escolarización, son pocas las nociones y conocimientos previos que llevan consigo. Como todas las disciplinas, en el aprendizaje de las matemáticas también se puede observar errores y obstáculos que presentan los estudiantes al inicio del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Brousseau en Chamorro (2005) indica que:

“El error no es solamente el efecto de la ignorancia, de la incertidumbre, del azar, según se creía en las teorías empiristas o conductistas del aprendizaje; sino el efecto de un conocimiento anterior, que tuvo su interés, su éxito, y que ahora se revela falso o simplemente

inadaptado. Los errores de este tipo no son fortuitos e imprevisibles, su origen se constituye en un obstáculo” (pág. 32)

En relación a la cita anterior, se puede deducir, que los errores que presentan los estudiantes al momento de aprender las matemáticas, en este caso, la adición y sustracción de números naturales, pueden derivar de un conocimiento previo de este, que se haya enseñado de forma errónea, lo cual conlleva a tener una conexión con los obstáculos en el aprendizaje de las asignaturas o disciplinas escolares.

Chamorro (2005), autora del libro *Didáctica de las Matemáticas*, da a conocer que hay tres tipos de obstáculos que están ligados a los errores que pueden llegar a presentar los estudiantes en la educación matemática, el primero son los obstáculos de origen epistemológicos, que hablan del primer paso que tienen los estudiantes con el saber matemático, es decir, el inicio de las matemáticas.

Por otra parte, están los obstáculos de origen ontogenético, este, está ligado al desarrollo cognitivo del estudiante y finalmente se encuentra el obstáculo de origen didáctico, que está ligado totalmente al que hacer docente, en las decisiones que toma para poder enseñar las matemáticas y en las metodologías que utiliza para esta.

Para dar una solución a los obstáculos, en este caso didáctico, es de gran importancia que los docentes especializados en el área de matemáticas, utilicen las representaciones para enseñarlas, que vayan de lo icónico a lo simbólico, es decir, que haya un incremento en la dificultad del aprendizaje, lo ideal, es que primero los estudiantes manipulen objetos, que representen a adiciones y sustracciones con estos, y posteriormente hacer una bajada o transformar la representación para llegar a lo simbólico, también es importante tener metodologías para que los estudiantes puedan construir sus conocimientos, ya que no todos aprenden de la misma forma.

“En general, podemos afirmar que los obstáculos entran normalmente en el proceso de construcción del conocimiento matemático, es ilusorio querer evitar a toda costa los errores debidos a los obstáculos. Bien al contrario, los alumnos deben enfrentarse a ellos, superarlos y tomar conciencia de sus limitaciones. Para que esto sea posible el profesor debe

necesariamente ponerlos ante situaciones donde interactúen con un medio que les provoque desequilibrios y retroacciones” (Chamorro, 2005. Pág 38).

En la escuela donde se realiza esta propuesta, en relación a las representaciones, se trabaja con el libro de la asignatura y el docente encargado de primero básico para poder enseñar la adición y sustracción utiliza representaciones como: el uso de material manipulativo (ocasionalmente), explicación de ejercicios de la vida cotidiana, imágenes, etc.

A pesar de lo planteado anteriormente nacen errores y obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas.

Con respecto a la adición y sustracción de números naturales, los estudiantes presentan una serie de errores en la ejecución de estas operaciones. Considerando a Godino, autor de: *Matemáticas y su didáctica para maestros (2004)* señala errores en la ejecución de adición y sustracción que podrían presentar los estudiantes.

Estas son:

De la colocación de los números: este punto quiere decir, que los estudiantes al momento de anotar la adición no toman en cuenta el orden posicional de los sumandos, por ejemplo:

	C	D	U
	1	5	5
+	1	4	

De orden de obtención de los hechos numéricos básicos: En este caso los estudiantes suelen empezar una adición o una sustracción de izquierda a derecha, cuando normalmente es de derecha a izquierda, esto suele pasar cuando a los estudiantes se les enseña primero el algoritmo sin considerar, al igual que el primer punto el orden posicional de las operaciones.

De obtención de los hechos numéricos básicos: esto suele suceder cuando los estudiantes se equivocan en los resultados de las adiciones y sustracciones.

De resta de la cifra menor a la cifra mayor: Los estudiantes restan sin considerar el orden de los minuendos y los sustraendos, por ejemplo:

	C	D	U
	5	2	3
-	2	5	6
	3	2	3

De la colocación de un cero: Esto sucede cuando la cantidad del minuendo es menor que el sustraendo pone un resultado 0 por ejemplo:

	C	D	U
	2	4	5
-	1	7	3
	1	0	2

De escribir el resultado completo: En el caso de ambas operaciones, los estudiantes no consideran el canje, por lo tanto, el resultado de la adición o sustracción lo escriben de forma completa. Por ejemplo:

	C	D	U
		1	5
		1	6
+	2	1	1

De un lugar vacío: Al momento de realizar una adición o sustracción, los alumnos no logran completar la operación. Por ejemplo:

	C	D	U
	2	3	5
-		2	3
		1	2

Considerando los errores anteriormente señalados, es importante que los estudiantes antes de enseñarles el símbolo y el algoritmo en sí, pasen por las representaciones anteriormente mencionadas, para que tengan diversas formas de realizar la adición y sustracción de números naturales.

CAPÍTULO TERCERO: ANÁLISIS DEL MATERIAL VIGENTE

3. ANÁLISIS DEL MATERIAL VIGENTE

La educación en Chile ha evolucionado a lo largo del tiempo y ha sufrido diversos cambios según las leyes que han sido creadas en cada gobierno. Estas siempre han tenido un solo propósito, que es mejorar la calidad de la educación, todas estas leyes han contribuido a la educación que conocemos en la actualidad y que, aunque ha sufrido cambios, aún carece de equidad para todas las personas de Chile.

El 24 de noviembre de 1860 se promulgó la Ley General de Instrucción Primaria de Educación y entre muchos aportes que se realizaron, se declara la educación pública como gratuita, entregando con esta gratuidad muchos beneficios para los estudiantes de esa época, entre ellos el uso gratuito de textos escolares.

Esta ley estableció que la escuela pública, fiscal o municipal, era gratuita y que el financiamiento sería principalmente fiscal y municipal y abarcaría no solo el sueldo de los preceptores, sino la construcción, arriendo o adquisición de los locales, los textos de estudio y la formación y fomento de bibliotecas populares. (Ministerio de educación, 2017)

El ex presidente Eduardo Frei Montalva en el año 1965 toma gran importancia de la educación y crea nuevas leyes donde se avanza en beneficios para los estudiantes y las escuelas de nuestro país. El ex presidente durante su mandato aumenta de manera significativa la distribución de textos escolares.

Celis en reveduc menciona:

“Hubo también un gran aumento en la provisión de textos y otros materiales. La Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas fue instalada en 1964 y promovió un notable conjunto de prestaciones y apoyos compensatorios, en alimentación escolar, becas y otros”. (Ministerio de educación, 2017)

Es así como a lo largo del tiempo el MINEDUC en conjunto a diferentes editoriales han creado diversos recursos didácticos para ir en la ayuda de mejorar el aprendizaje de los

estudiantes, uno de los más importantes son los textos escolares que se utilizan hace muchos años atrás, estos se trabajaban solo en la sala de clases y los estudiantes no podían llevarlos a sus casas, ya que debían ser nuevamente utilizados los siguientes años es por eso que no se entregaban para un solo alumno, con el paso de los años estos han ido incrementando la cantidad de libros para que todos puedan acceder a estos, llegando a calcularse por lo menos 66 libros por estudiante a lo largo de su escolaridad, de primero básico a cuarto medio.

El Texto Escolar cumple una función central en la tarea educativa de los docentes, tanto en el aula como en otros espacios de aprendizaje (como la biblioteca o el hogar). Para los estudiantes juega fundamentalmente un rol articulador en el proceso de aprendizaje. Los docentes, en tanto, lo utilizan junto a la guía didáctica para planificar, preparar y desarrollar sus clases. Además, en sectores de mayor vulnerabilidad socioeconómica y cultural, el texto representa un instrumento de equidad y enriquecimiento cultural para las familias. (Ministerio de Educación, 2010, pàg.3)

Como se señala en la cita anterior el texto escolar es de mucha ayuda para toda la comunidad educativa, especialmente para los alumnos del sector más vulnerable, ya que estos aportan al contenido que se debe adquirir durante la vida escolar, es importante utilizar estos recursos que nos entrega el estado y obtener el mayor provecho posible en el aprendizaje.

En la escuela en la cual se realizó la propuesta didáctica, el profesor de matemáticas de 1° básico del establecimiento contestó tres preguntas para saber su opinión acerca del material vigente.

La primera pregunta fue: ¿Trabaja con los textos escolares que facilita el ministerio de educación?

Si, trabajo con los textos escolares, pero no todos los contenidos, porque debido a la diversidad de niños que tengo y sobre todo a rango numérico no puedo ocupar el libro porque debieran estar todos en distintas páginas, y al no manejar la lectoescritura es aún más difícil estar a cargo de que cada alumno esté con una página diferente, una actividad diferente, en el momento en que lo trabajo es cuando vemos por ejemplo gráficos, pictogramas, cuerpos, figuras geométricas.

que es algo más cercano a los niños. Entonces desde ahí lo empiezo a ocupar porque en esos contenidos los chiquillos están todos nivelados.

La segunda pregunta fue: ¿Qué opina de los textos escolares?

Que han ido cambiando durante los años exclusivamente el de primero básico, es bastante bueno, porque tiene color, mucha imagen, lo contextualiza harto a la realidad de los niños entonces... me gusta, pero obviamente le hace falta la parte más concreta, porque a veces esta por ahí el ejemplo en el libro, está la forma en cómo trabajarlo concretamente, pero anexado al libro no viene el recurso concreto, entonces va dependiendo del colegio si tiene o no ese material y para cuanta cantidad de niños.

La tercera pregunta fue ¿Se cumplen los objetivos con el libro escolar?

Si, si se cumplen, se cumplen y a mi petición, lo que yo creo está bien organizado el libro en cuanto a los objetivos que uno trabaja en clases, está como bien claro que si uno busca no sé un OA que dice leer números hasta el veinte, que es uno de los de primero básico uno va al libro y lo encuentra el OA que diga leer números del uno al veinte y está la actividad para leer números hasta el veinte, entonces en ese aspecto si, si cumple con los objetivos.

Como se ve en las citas anteriores para el profesor de matemática de 1° Básico, los textos escolares que da el ministerio de educación son bastante buenos, tienen una buena organización en cuanto a los objetivos y que todos los años van cambiando y mejorando. Pero debido a la amplia diversidad de niños que hay dentro del aula, no los puede utilizar para todos los contenidos.

3.1. GUÍA DIDÁCTICA DEL DOCENTE

El Ministerio de Educación entrega a los profesores diversas herramientas las cuales pueden facilitar la labor docente, está en ellos en como utilizan y distribuyen dichos recursos. *“La Guía didáctica docente es un recurso diseñado para los profesores, tiene la intención de fundamentar la organización del proyecto, sus objetivos y todos sus componentes. Además, de hacer sugerencias de trabajo en cada lección de aprendizaje”*. (Cortés & Donoso, 2017, pág. 12)

Además de esta guía existen los programas de estudios, estos nos señalan que en cada unidad que se trabaja durante el año existen objetivos de aprendizajes los que deben ser logrados durante el ciclo escolar, cada uno de estos objetivos tiene indicadores de logro. En la primera unidad del texto de 1º básico existen ocho objetivos y en la tercera existen seis.

La guía didáctica del docente comienza con una fundamentación teórica en cuanto a las características de la enseñanza de las matemáticas, señalando diferentes autores que hablan del desarrollo lógico matemático con el fin de orientar a los profesores al momento de planificar el proceso de las clases, esto es de primordial ayuda para comprender a los estudiantes y su ritmo de aprendizaje. Además, describe cómo se organiza el texto del estudiante y los cuadernos de trabajos.

El texto del docente cuenta con planificaciones que están detalladas por unidades; señalando el objetivo de aprendizaje, la lección que se debe trabajar y el tiempo estimado para cada actividad, la habilidad matemática y los indicadores de evaluación.

Este instrumento nos muestra cada página del texto del estudiante. La unidad uno comienza en la página 6 y termina en la 55 en cada plana de la guía muestra dos páginas del libro del estudiante e indica al docente: el eje, conductas numéricas, estrategias de cálculo mental, material concreto utilizado en la unidad, trabajo con la ilustración, actividad complementaria, actividad posterior, uso de las Tic, interacción grupal, la matemática en la vida cotidiana.

Me activo con las matemáticas, posibles dificultades, actividad previa, material para fotocopiar el repaso de la lección y las soluciones correspondientes que se encuentran al final de la guía.

Al analizar la guía docente se puede deducir que se encuentra muy completa en cuanto a los aprendizajes que los estudiantes deben lograr, ya que en cada página que se muestra señala el objetivo y todo lo que se debe trabajar en esa clase, se considera que es de fundamental ayuda para los profesores en el trabajo en aula, si los docentes siguieran paso a paso lo que se les indica tendrían más tiempo para preparar material y clases más innovadoras para los estudiantes.

3.2. TEXTO DEL ESTUDIANTE

El texto escolar que utilizan los estudiantes del primero básico es de la editorial Cal y canto su autora es Camila Cortes Toro, profesora de educación general básica con mención en matemáticas, egresada de la pontificia universidad católica de Chile.

El texto cuenta con 6 unidades, que representan cada eje temático trabajado en matemática números y operaciones, geometría y medición, patrones y álgebra, datos y probabilidades. En esta investigación se enfocará en la unidad uno, tres y 6 que pertenecen al eje de números y operaciones, en la unidad uno encontramos ocho objetivos de aprendizajes con sus respectivos indicadores, en la unidad tres tenemos seis objetivos de aprendizajes y sus indicadores de logro y en la unidad seis encontramos ocho objetivos con sus indicadores. En estos analizaremos la adición y la sustracción de números naturales.

El texto comienza exponiendo a los estudiantes el orden de trabajo (conoce tu texto), cada unidad se diferencia por diferentes colores, además podemos encontrar exploro, práctico y conozco estos verbos se presentan en cada lección del libro. Cada unidad, señala la conexión de las matemáticas con la vida cotidiana y el aprendizaje que tendrán en está, también señala páginas de evaluaciones de cada aprendizaje, entrega iconos que serán con los que ellos trabajarán durante todo el año escolar, además en este libro se señala el trabajo en pareja o en grupo que se realizara durante la sección, también con un icono de una figura de un lápiz indica que página debe practicar en su cuaderno de trabajo.

Si bien el libro es atractivo para los estudiantes en cuanto a colores, dibujos, objetos que se presentan en la vida cotidiana, se pueden encontrar algunos errores que pueden confundir a los alumnos al momento de adquirir el conocimiento.

También se puede observar un error en el enunciado de la siguiente imagen, ya que en esta se solicita que los estudiantes pinten los círculos a partir de la cantidad de elementos, pero lo que aparece en la imagen son cuadrados para representar la cantidad de objetos.

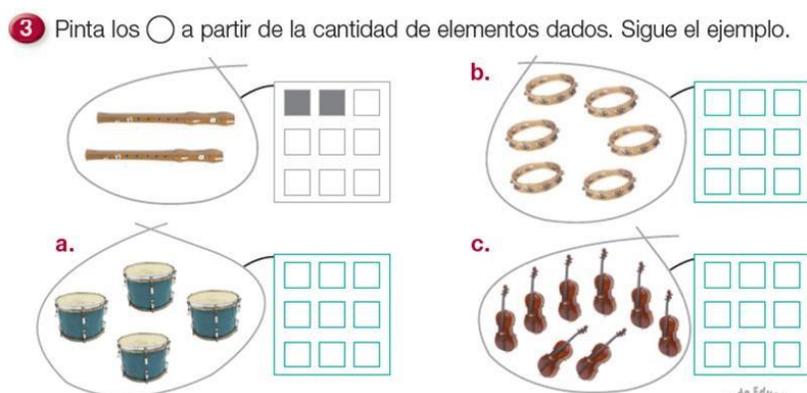


Ilustración 8 Texto del Estudiante, 2017

Además, otro de los errores que se pudo observar, es el trabajo con los instrumentos musicales, estos que se muestran en el libro no corresponde a los que los alumnos conocen en su vida cotidiana los que encontramos en el texto son: el ektara, el erhu, el rabel, elgugin y el kelstone, entre otros. Si bien estos instrumentos se presentan y son explicados, estos no son conocidos para los estudiantes.

Como se señala anteriormente en esta unidad se trabaja con ocho objetivos que corresponden a: OA1, OA2, OA3, OA4, OA6, OA11, OA16, OA17, estos coinciden en el programa de estudio y currículo nacional, sin embargo, en la guía didáctica del docente aparecen: OA1, OA2, OA3, OA4, OA6, OA7, OA8, OA9, estos tres últimos no son los mismos.

En el texto escolar se logra observar que se cumplen los objetivos que se mencionan en la guía del docente estos son logrados a lo largo de las lecciones, sin embargo, el trabajo con material concreto no se señala en el texto del estudiante solamente aparece lo pictórico y simbólico, pero si se logra observar que la guía didáctica menciona en todas las páginas de trabajo como complementar esto con el trabajo concreto y uso de software educativo.

3.2.2. UNIDAD TRES “NÚMEROS HASTA EL 20”

En la unidad número tres se seguirá viendo el tema de los números, adición y sustracción de números naturales. En esta unidad los estudiantes serán capaces de: *“Leer y representar números hasta 20. Aplicar los conceptos de decena y unidad. Contar por agrupaciones. Componer y descomponer números. Sumar y restar con números hasta 20. Identificar operaciones inversas. Resolver problemas.”* (Cortes Toro, 2018, pág. 103).

Cuando se llega a esta unidad los alumnos podrán realizar actividades bajo el tema de la granja, desde el punto de vista de las autoras, esta temática llevará al estudiante a su cotidianidad ya que la mayoría de los chilenos ha visto animales de granja o ha tenido la oportunidad de conocer una.

En esta unidad como se menciona anteriormente en este informe se trabaja con seis objetivos de aprendizajes que corresponden a: OA7, OA9, OA10, OA12, OA18, OA19, estos son los que aparecen en los programas de estudio y currículo en línea, sin embargo, en la guía didáctica aparecen: OA1, OA3, OA4, OA6, OA8, OA9. En esta unidad solo se repite coinciden el objetivo de aprendizaje número nueve.

En esta unidad también se logra observar que los objetivos de aprendizajes que aparecen en la guía didáctica del docente se cumplen en los textos del estudiante y son llevados a cabo en cada lección que realizan los alumnos.

3.2.3. UNIDAD SEIS “NÚMEROS HASTA EL 100”

Esta unidad se representa por un supermercado donde se pueden adquirir productos que se encuentra en el hogar, los estudiantes deberán ser capaces: *Contar y representar números, descomponer números, estimar cantidades, identificar antecesor y sucesor, calcular en forma escrita y mental, resolver problemas.* (Cortés Toro, 2018, pág. 199)

En esta unidad los estudiantes activarán sus conocimientos previos, leerán y representarán números hasta el noventa y nueve, conocerán el número cien, cuentan hasta el cien de cinco en cinco y de diez en diez, componen y descomponen, resuelven problemas de adiciones y sustracciones, identifican el valor posicional, trabajan antecesor y sucesor todo esto en relación al número cien.

En esta unidad se trabajan los siguientes objetivos de aprendizajes: OA1, OA3, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10, estos objetivos solo aparecen en la guía didáctica del docente y son logrados en el texto del estudiante en cada lección, cabe mencionar que la unidad seis no aparece en el programa de estudio ni tampoco en el curriculum en línea solo en los textos antes mencionados.

El texto del estudiante se caracteriza por entregar algunas representaciones en cuánto a la enseñanza de las matemáticas, esto es fundamental para los estudiantes, ya que como es sabido hay diferentes estilos de aprendizajes como: auditivos, kinestésicos, visuales, es por eso que las actividades deben de ir enfocadas no solo a través de una forma de enseñanza sino de distintas para poder cubrir las inteligencias múltiples que existen en una sala de clases, el Ministerio de Educación señala contenidos y habilidades que deben desarrollar los alumnos según la edad y el nivel que corresponde.

El libro del estudiante *“Está diseñado y pensado bajo el concepto de aprendizaje COPISI, donde los estudiantes transitan en actividades de aprendizajes que varían en ser concretas, pictóricas y simbólicas”*. (Cortés & Donoso, 2017, pág. 3)

Las actividades que están propuestas en este recurso cuentan con las representaciones que se requieren como concreto, simbólico, pictórico esto se puede observar a través de todo el libro

ya que los estudiantes tienen la posibilidad de transformar un ejercicio presentado de simbólico a pictórico y viceversa, también es necesario que el alumno pueda trabajar lo concreto, ya que en primer año básico los niños se encuentran en la etapa donde ellos deben experimentar con el objeto, es por eso que se sugiere al docente trabajar con diferentes materiales concretos para que así los estudiantes puedan adquirir un aprendizaje más profundo y no solamente memorístico.

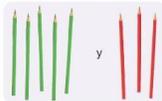
Es necesario que los alumnos recorran todas las representaciones que nos muestra el texto del estudiante no solamente quedarse en lo simbólico, ya que muchas veces predomina lo simbólico en los establecimientos dejando de lado lo que nos señala el Ministerio de Educación que los estudiantes deben pasar por lo simbólico, pictórico y concreto, para que así puedan desarrollar el pensamiento lógico matemático, además de tener un pensamiento crítico y reflexivo para lo largo de su vida.

Considerando las actividades que se presentan a lo largo de las unidades, se evidencia que en el texto del estudiante se presentan los diferentes registros de representaciones, tales como: simbólico, pictórico, conjuntista y gráfico.

PRACTICO 18 

2 Completa.

a.  y 
 + =

b.  y 
 + =

c.  y 
 + =

d.  y 
 + =

3 Representa y completa.

 En el estuche tengo 4 lápices azules y 4 lápices rojos.


 + =

Ilustración 9: texto del estudiante, 2017 trabaja y aprende 31

En esta actividad se puede observar que las representaciones que se utilizan es partiendo de un ejercicio pictórico a uno simbólico y se realiza una conversión en el objeto matemático ya que se solicita que los estudiantes transformen el registro pictórico a simbólico.



3 Escribe dos descomposiciones para cada número.

a. $\begin{array}{c} 5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$ $\begin{array}{c} 5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$

b. $\begin{array}{c} 4 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$ $\begin{array}{c} 4 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$

c. $\begin{array}{c} 3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$ $\begin{array}{c} 3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$

d. $\begin{array}{c} 10 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$ $\begin{array}{c} 10 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \square + \square \end{array}$

Lección 10 treinta y tres | 33

Ilustración 10, texto del estudiante, 2017

En la actividad antes señalada se observa que las representaciones utilizadas en este ejercicio solo son de carácter simbólico, y considerando la teoría de Duval, solo se considera el tratamiento del objeto matemático.

Por lo general en el texto del estudiante se observa en menor cantidad el tratamiento que la conversión.

3.3. CUADERNOS DE TRABAJO UNIDAD 1,3 Y 6

Estos cuadernos están creados para trabajar y ejercitar lo aprendido en cada lección que trae el texto del estudiante, la unidad uno cuenta con 18 lecciones, la unidad 3 tiene 13 lecciones que parte desde la 18 a la 36 y la unidad 6 tiene 14 lecciones que parte de la 64 a la 77. Para cada lección tienen dos o más actividades, también traen juegos con lo aprendido durante la unidad y al último el solucionario de cada lección.

Estas unidades tienen estructuras similares, parten con que los estudiantes realizan conteo, leen, representan, conocen, comparan, ordenan y resuelven problemas con los números. En la unidad uno es del 0 al 10, en la unidad tres es hasta el 20 y en la unidad seis es hasta el 100.

Al momento de trabajar la adición y la sustracción en los cuadernos de trabajos las actividades que se presentan en cada unidad son muy similares, pero van aumentando su dificultad.

En la unidad uno se muestra adición y la sustracción desde lección 9, en esta unidad la adición se presenta como acción de juntar y como acción de avanzar y la sustracción se presenta como acción de separar y retroceder. Las actividades que se encuentran en esta unidad se trabajan a partir de la representación simbólica y pictórica.

En la unidad tres en la lección 47 y 48 los estudiantes tendrán que sumar y restar descomponiendo números con resultados hasta el 20 con la aplicación del algoritmo de la adición y la sustracción y resolviendo problemas. Los alumnos tendrán que resolver operaciones con bloques multibase, descomponer cada parte de la adición y suma, y de la sustracción y resta, identificar los errores de una sustracción dada y luego corregirla, y por último resolución de problemas.

En la unidad seis desde la lección 73 a la 77 los estudiantes resuelven problemas de adición y sustracción resolviendo problemas, comprobando resultados con la operación inversa.

Las instrucciones que se entregan para resolver cada actividad en la mayoría están bien explicadas y fáciles de comprender, aunque en algunos problemas se encuentra mucha lectura

y no dice que se trabaja con la ayuda de un adulto, considerando que los alumnos de primer año básico a principio de año están recién aprendiendo a leer y esto es una dificultad para ellos al momento de resolver la actividad.

En una de las lecciones hay una actividad que se encuentra un poco confusa, ya que se muestra una imagen de instrumentos similares (contrabajo, violonchelo, viola y violín), no en el tamaño, pero si en la forma y pueden causar dudas al momento de resolver el problema.

Las actividades que se encuentran en estos instrumentos están llamativas y en su mayoría se relacionan con cosas cotidianas como por ejemplo ponen objetos que los niños conocen y usan diariamente como frutas, lápices, zapatos, poleras, calcetines, etc. Y también en los problemas ponen situaciones que ellos los pueden relacionar con su diario vivir.

1 Cuenta los instrumentos, escribe las cantidades que se indiquen.

a.

b.

c.

d.

e.

f.

Ilustración 11 Cuaderno de Trabajo Unidad 1, 2017

Las representaciones que se pudieron observar en los cuadernillos fueron de carácter simbólico e icónico, donde debían realizar adiciones y sustracciones en la recta numérica, a partir de imágenes que simbolizan los cubos unifix y a través de diagramas.

CAPÍTULO CUARTO: PROPUESTA DIDÁCTICA

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas es un factor fundamental para el desarrollo integral de todos los individuos. Este aprendizaje nunca debe buscar ser normado o memorístico, donde los estudiantes solo aprendan los algoritmos, si no que necesariamente debe haber una comprensión de la naturaleza de estas operaciones para poder entender de la mejor forma los conceptos matemáticos que con el tiempo irán aumentando su dificultad.

“En todos los ejes, y en especial en el de Números, el Números y operaciones aprendizaje debe iniciarse haciendo a los alumnos manipular material concreto o didáctico y pasando luego a una representación pictórica que, finalmente, se reemplaza por símbolos” (Ministerio de educación, 2012, pág. 90).

De esta forma los docentes deberán buscar diferentes estrategias que sean innovadoras con el fin de que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios tanto para su nivel educativo como para su vida diaria.

La siguiente propuesta se realizará en un primero básico de la una escuela de la comuna de Maipú, esta se ejecutará en una serie de intervenciones donde se buscará que, a partir de diferentes representaciones simbólicas, pictóricas, gráficas, resolución de problemas manipulativas y software educativo, se obtenga un eficaz aprendizaje de la adición y sustracción de números naturales, comprendiendo del 1 al 20.

Estas intervenciones se realizarán en un periodo de seis clases las que se organizarán en el siguiente orden:

1. Evaluación diagnóstica: En esta clase se buscará recoger la información en relación al conocimiento que los estudiantes tienen con respecto a la adición y sustracción de números naturales. Se les entregará una prueba diagnóstica que deberán resolver en un periodo de 45 min.

2. Adición y sustracción de números naturales: en esta clase se realizará actividades de sumas y restas a través de las representaciones icónicas con material manipulativo (Cubos unifix y tarjetas par e impar)
3. Adición y sustracción de números naturales: en esta clase se realizarán actividades de adiciones y sustracciones utilizando diagramas y representaciones icónicas (con material gráfico, es decir, rectas numéricas) para pasarla a una representación simbólica (números).
4. Adición y sustracción: En esta clase, los estudiantes realizarán adiciones y sustracciones con todas las representaciones vistas en clases, a través de una guía de trabajo grupal, deberán efectuar ejercicios con representaciones icónicas (imágenes, materiales manipulativos), para representar simbólicamente.
5. Adiciones y sustracciones: En esta clase se realizará una CLADI⁶ donde los estudiantes deberán realizar ejercicios y problemas de adicción y sustracción de números naturales con las diferentes representaciones vistas anteriormente. (icónico y simbólico).
6. En esta clase se realizará una evaluación donde los estudiantes darán a conocer lo aprendido durante las clases de esta propuesta. Se les entregará una prueba escrita que deberán resolver en un tiempo de 45 minutos.

⁶ Clase digital

Fecha	14/11/2018		Clase N°	1
Curso	Primer básico		Tiempo	45 min.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 			
Objetivo de la clase	Realizar evaluación diagnóstica de adición y sustracción de números naturales del 0 al 20, a través de una prueba escrita, manifestando curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas.			
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (Indicadores)	
Inicio:	Los alumnos observan y leen el objetivo de aprendizaje de la clase del día de hoy que estará escrito en la pizarra y en la prueba de cada uno de ellos.	Prueba diagnóstica Lápices grafito Goma Plumón de pizarra	<ul style="list-style-type: none"> > Resuelven problemas que involucran sumas o restas en el ámbito hasta 20 en contextos familiares. > Representan adiciones y sustracciones con material manipulativo, de manera icónica hasta el 20. > Resuelven problemas creados, correspondientes a sumas o restas que están representadas, por ejemplo, en material simbólico e icónico. 	
Desarrollo:	<p>Los estudiantes escuchan a las docentes que leerán la evaluación, por ítems y una breve explicación de cada uno.</p> <p>Los alumnos son constantemente monitoreados por la profesora que estará contestando dudas o preguntas que pudieran surgir durante la realización de la prueba.</p>			
Cierre:	Se retiran las pruebas y se responden preguntas como: ¿Cómo les fue en la prueba?, ¿Cuál fue la parte más difícil?, ¿Cuál fue la parte más fácil?, ¿Cuál fue la parte que y menos y más te gusto de la prueba?			

Fecha	19/11/2018	Clase N°	2
Curso	Primero básico	Tiempo	90 min.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 		
Objetivo de la clase	Realizar adiciones y sustracciones de números naturales hasta el 15 a través de material manipulativo y diagramas demostrando curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas.		
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (indicadores)
Inicio:	<p>Los estudiantes junto con la docente leen el objetivo de la clase y lo comentan. Se realiza una conversación con el fin de indagar en conocimientos previos. Los estudiantes responden preguntas como: ¿Qué es sumar?, ¿Qué es restar?, ¿Con qué diferentes materiales podemos sumar o restar? Se realiza una actividad para motivar a los estudiantes, esta consiste en dibujar en la pizarra dos circunferencias que simbolizarán diagramas de Fuson Willis y con ayuda de dados que tendrán signos de adición y sustracción además de números que algún estudiante al azar tendrá que lanzar deberán representar la adición o sustracción que aparezca a través del material manipulativo creado con goma Eva que simboliza manzanas.</p>	<p>Árboles de cartulina. Manzanas de cartulina. Guía de trabajo Tarjeta par impar. Pizarra. Plumones.</p>	<p>Resuelven ejercicios de adición y sustracción. Representan adiciones y sustracciones con materiales manipulativos (icónico) con números hasta el 15. Representan adiciones y sustracciones a partir de diagramas.</p>
Desarrollo:	<p>Los estudiantes escuchan la explicación de la profesora, la cual recordará los conceptos de suma y resta, escucharán el significado de representación y se les dará un ejemplo de cómo sumar y restar con material manipulativo.</p> <p>A través de dos representaciones manipulativas y una gráfica llamadas Tarjetas Par Impar, cubos "Unifix" y diagramas de Fuson Willis respectivamente, los alumnos realizan una actividad que consiste en juntarse en grupo de cuatro o cinco estudiantes, a cada grupo se les entregarán los materiales y una guía de</p>		

	<p>trabajo que guía el desarrollo de las diferentes representaciones que se verán en la clase del día de hoy. En la guía habrá actividades con sumas y restas de números naturales hasta el 15. Donde aparecerán ejercicios que deberán resolver con la ayuda de las tarjetas y los Cubos Unifix, para luego responderlos en la guía de forma icónica, es decir, deberán representar a través de dibujos el resultado de las adiciones y sustracciones. En todo momento los estudiantes son monitoreados por las docentes en el aula. Finalizada la actividad, en conjunto con la profesora, los estudiantes revisan las repuestas de la guía.</p>		
Cierre:	<p>Para finalizar la clase los estudiantes forman una media luna alrededor de la pizarra, una de las docentes escogerá a dos niños(as) al azar y se les entregarán dos dados, se le indica a un niño(a) que lance primero y anote la cantidad que le salió en la pizarra, luego el siguiente niño realiza el mismo procedimiento. La docente indica que operación deberán realizar y lo resuelven anotando en la pizarra. Responden preguntas de metacognición ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Para qué lo aprendimos? ¿Les gustó la actividad?</p>		

Fecha	21/11/2018	Clase N°	3
Curso	Primero básico	Tiempo	90 min.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 		
Objetivo de la clase	<p>Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales a través de rectas numéricas, material manipulativo y símbolos una actitud de esfuerzo y perseverancia por el aprendizaje de las matemáticas.</p>		
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (Indicadores)
Inicio:	<p>Se da comienzo a la clase indagando en los conocimientos previos de los estudiantes sobre lo visto las clases anteriores ellos dan sus opiniones sobre lo que aprendieron. Los estudiantes junto con la docente leen el objetivo de la clase y lo escriben en su cuaderno, se les presenta una recta numérica en grande que se ubica en la pizarra para que los estudiantes la observen, habrá unas imágenes "un conejo con una zanahoria" el conejo se encuentra en un número y este quiere llegar hacia la zanahoria, los estudiantes responden que operación se debe realizar, así también cuantos saltos debe dar el conejo sale un niño adelante y escribe su respuesta, luego ponemos una "una mariposa con una flor" y deben inferir si la mariposa debe avanzar o retroceder para llegar a la flor" los estudiantes responden y sale alguien a la pizarra para registrar su respuesta.</p>	<p>Recta numérica tamaño grande -Fichas -Rectas numéricas pequeñas plastificadas -Plumones -Guía de trabajo</p>	<p>Resuelven ejercicios de adición y sustracción de números naturales a través de rectas numéricas. Representan adiciones y sustracciones con material icónico y simbólico.</p>
Desarrollo:	<p>Los estudiantes observan y escuchan a la profesora ella explica que es la recta numérica con la recta grande que tiene en la sala, luego se les entrega a los estudiantes una recta numérica pequeña que esta plastificada junto con un</p>		

	<p>plumón, fichas y una guía de trabajo, en la cual habrá ejercicios de adición y sustracción de números naturales, a medida que van realizando la operación a través de la recta numérica, los estudiantes deberán anotar el resultado en la guía, de forma simbólica, por ejemplo, la suma de cuatro más cuatro, se estima que ellos escriban el resultado que es 8.</p> <p>En todo transcurso de la clase, los estudiantes son monitoreados por las docentes que estarán en el aula.</p>		
Cierre:	<p>Para finalizar la clase se realiza una actividad donde se ponen dos rectas numéricas muy grande en los pasillos de la sala de clases, se solicita algunos estudiantes que avance hasta un número y luego que avance unos pasos más y en algunos casos deberán retroceder, se les pregunta a los estudiantes que operación han realizado y cuál es la adición que se ha formado los estudiantes la registran en su cuaderno y el estudiante que ha salido adelante la escribe en la pizarra. Luego se les pregunta a los estudiantes ¿que hicimos hoy? ¿A través de que lo aprendimos? y ¿Qué es lo que más les gusto?</p>		

Fecha	22/11/2018	Clase N°	4
Curso	Primero básico	Tiempo	90 min.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 		
Objetivo de la clase	<p>Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales utilizando representaciones vistas en clases, demostrando interés por el aprendizaje de las matemáticas.</p>		
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (Indicadores)
Inicio:	<p>Se comienza la clase, realizando una conversación con el fin de indagar en los conocimientos previos en los estudiantes, dan sus opiniones de lo que ellos saben y creen al respecto.</p> <p>Escuchan un problema que les plantea la profesora y responden a las preguntas: "Si la tía Yessenia tiene 15 plumones y le regala 8 a su amiga, ¿Con cuántos plumones se queda la profesora? ¿Qué operación tenemos que hacer? En el caso de la adición se les pide a dos estudiantes que pasen a la pizarra, se les entregará una cantidad de materiales a cada uno y se les planteará otro problema.</p> <p>Posteriormente y en conjunto con la profesora, leen y escriben el objetivo de la clase.</p>	<p>Plumones. Pizarra. Cubos unifix. Tarjetas par impar. Fichas. Rectas numéricas.</p>	<p>Resuelven ejercicios de adición y sustracción de números naturales a través de problemas de la vida cotidiana. Representan adiciones y sustracciones de manera simbólica con números hasta el 20. Resuelven problemas creados, correspondientes a sumas o restas que están representadas, por ejemplo, en material manipulativo.</p>
Desarrollo:	<p>Los estudiantes escuchan las indicaciones de la docente, quien explica que en esta clase deberán trabajar con todos los materiales vistos en las clases anteriores. Los alumnos se juntan en grupos y cada grupo tendrá materiales manipulativos, tarjetas par impar, también tendrán gráficos, fichas, y cubos</p>		

	<p>unifix, Reciben una guía de trabajo que deberán resolver, realizando ejercicios de adiciones y sustracciones, combinando los tipos de representaciones que se vieron en las clases anteriores. En todo momento los estudiantes son monitoreados por las docentes presentes en la sala.</p>		
Cierre:	<p>Para finalizar la clase se le entregará a cada alumno una pizarra y un plumón, observarán en la pizarra una representación icónica de adición y sustracción, se les dará una cantidad de tiempo estimada y deberán dibujar el resultado de forma simbólica en las pizarras. Una vez que terminen, los estudiantes levantan la pizarra con sus resultados y lo dicen en voz alta, en caso de que alguno se equivoque, se le dará un tiempo para corregir el resultado. Los estudiantes responden preguntas como: ¿Cumplimos con el objetivo de hoy? ¿Cuántas representaciones hay para realizar adición y sustracción? ¿Qué material les gustó más?.</p>		

Fecha	23/11/2018	Clase N°	5
Curso	Primero básico	Tiempo	90 min.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 		
Objetivo de la clase	<p>Practicar la adición y sustracción de números naturales a través de una clase digital, manifestando un estilo de trabajo ordenado y colaborativo.</p>		
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (indicadores)
Inicio:	<p>Para dar inicio a la clase, los estudiantes se dirigen a la biblioteca de la escuela, primero se ubican al centro de esta para escuchar las indicaciones que les dará la docente. Escuchan y observan videos que presentan ejercicios de adición y sustracción de números naturales, los cuales deberán resolver en una cantidad de tiempo determinada. Posteriormente la docente proyecta la clase digital en la pizarra y en conjunto leen el objetivo de la clase, los estudiantes escuchan y siguen las indicaciones que les dará la profesora.</p>	<p>Wix. Educaplay. Videos. Clase digital.</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de: Utilizar clase digital con adiciones y sustracciones de números naturales hasta el 20. Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales a través de representaciones icónicas y simbólicas.</p>
Desarrollo:	<p>En parejas, los estudiantes se ubican en los computadores, los cuales estarán listos para iniciar con la actividad. En la página web estará el portal educativo Educaplay, donde habrán diferentes ítems de ejercicios de adición y sustracción de números naturales hasta el 20. Deberán resolver y representar icónica y simbólicamente, a medida que pasa la clase, los estudiantes serán monitoreados por las docentes presentes en el aula.</p>		
Cierre:	<p>Ya terminadas las actividades y para finalizar la clase, dos estudiantes de forma voluntaria se dirigen a la pizarra interactiva a resolver y representar adiciones y sustracciones de números naturales y en junto con sus compañeros dan los resultados.</p>		

Fecha	24/11/2018	Clase N°	6
Curso	Primerο básico	Tiempo	45 minutos.
Objetivo(s) de aprendizaje	<p>OA 9: Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 20 progresivamente, de 0 a 5, de 6 a 10, de 11 a 20 con dos sumandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> > usando un lenguaje cotidiano para describir acciones desde su propia experiencia. > representando adiciones y sustracciones con material concreto y pictórico, de manera manual y/o usando software educativo. > representando el proceso en forma simbólica. > resolviendo problemas en contextos familiares. > creando problemas matemáticos y resolviéndolos. 		
Objetivo de la clase	Realizar evaluación final de adición y sustracción de números naturales, a través de una prueba escrita, demostrando el interés por el aprendizaje de las matemáticas.		
Momentos de la clase	Actividades	Recursos	Evaluación (indicadores)
Inicio:	Los estudiantes junto con la profesora leen el objetivo de la clase, que estará escrito en la pizarra y en la evaluación final. Los estudiantes escuchan a la docente que dará una breve instrucción sobre la última evaluación de la propuesta didáctica que se realizará. Posteriormente y con la ayuda de las docentes, deberán ordenar la sala y ubicarse todos en sus puestos.	Prueba escrita.	Resuelven ejercicios de adición y sustracción de números naturales hasta el 20 con distintas representaciones.
Desarrollo:	Los estudiantes escuchan las instrucciones que están presentes en la evaluación leen la prueba junto a la profesora para luego empezar a resolverla. Los alumnos son constantemente monitoreados por la profesora que estará resolviendo dudas o preguntas que pudieran surgir durante la realización de la evaluación final.		Representan adiciones y sustracciones con material manipulativo, de manera icónica y simbólica con números hasta el 20. Resuelven problemas creados, correspondientes a sumas o restas que están representadas, por ejemplo, en material manipulativo.
Cierre:	Se retiran las pruebas y se responden preguntas como: ¿Cómo les fue en la prueba?, ¿Cuál fue la parte más difícil?, ¿Cuál fue la parte más fácil?, ¿Cuál fue la parte que y menos y más te gusto de la prueba?		

4.1. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA.

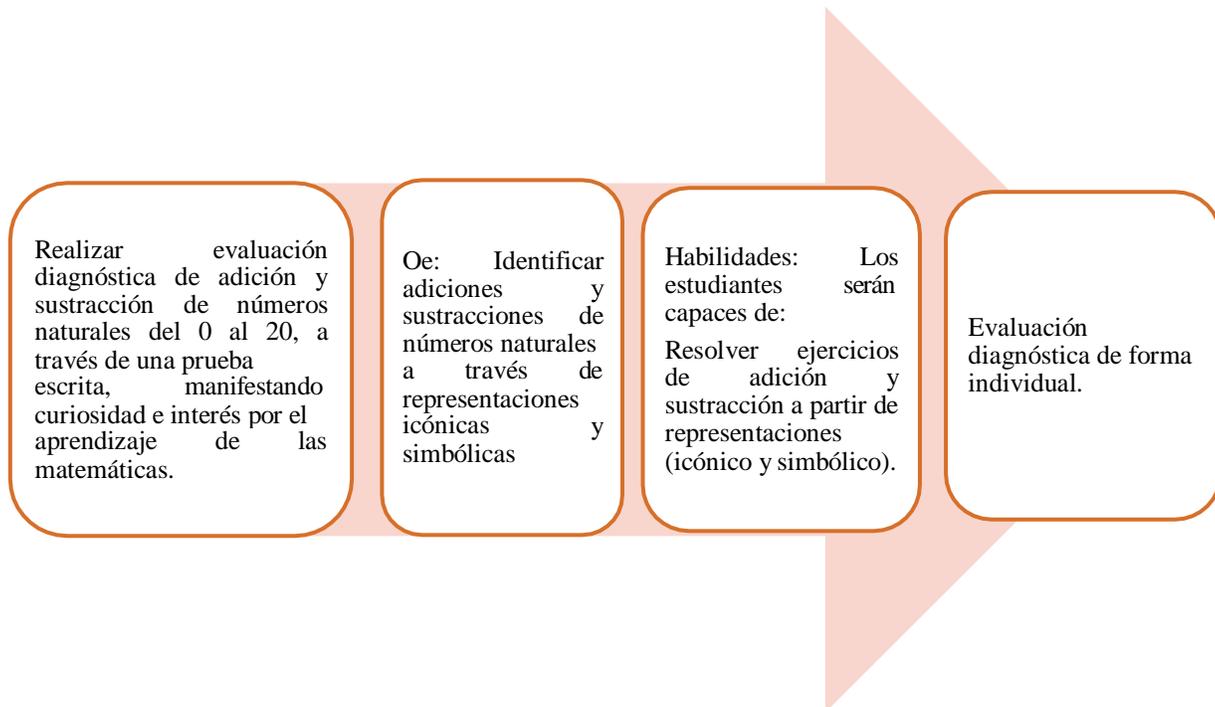
Crear una propuesta de aprendizaje innovadora para la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales hasta el 20, a partir de diferentes representaciones. Dirigida a los estudiantes de primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PROPUESTA.

1. Realizar evaluación diagnóstica de adición y sustracción de números naturales del 0 al 20 con diferentes representaciones a alumnos/as del primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú.
2. Realizar metodologías de enseñanza-aprendizaje a estudiantes del primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú, para la adición y sustracción de números naturales del 0 al 20 con la utilización de material manipulativo (concreto) y pictórico.
3. Ejecutar representaciones de adición y sustracción a través del uso de TIC (software educativo) a estudiantes de una escuela básica de la comuna de Maipú.
4. Realizar metodologías de enseñanza- aprendizaje a estudiantes de primero básico para la adición y sustracción de números naturales del 0 al 20 a través de representaciones gráficas (recta numérica) y simbólicas,
5. Ejecutar estrategias de enseñanza-aprendizaje de adición y sustracción de números naturales a través de la representación simbólica y resolución de problemas a estudiantes de primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú.
6. Efectuar evaluación final de adición y sustracción de números naturales del 0 al 20, a través de una prueba escrita, con diferentes representaciones a estudiantes de primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú.

4.3. RESUMEN Y ANÁLISIS DE PROPUESTA DIDÁCTICA.

4.3.1. CLASE UNO



Para recopilar información sobre los tipos de representaciones que manejan los estudiantes de primero básico de una escuela básica de la comuna de Maipú, se realizó una evaluación diagnóstica de los contenidos y las representaciones que se verán a lo largo de esta propuesta didáctica, de esta forma se buscó llegar a obtener información con relación a los saberes que tienen los estudiantes y a partir de esto empezar a aplicar las clases tomando en cuenta lo que se debía tener más presente en relación a métodos a utilizar, acciones a considerar y tratamiento de los contenidos que se abordarán.

La evaluación diagnóstica formalmente se define como “Actividad sistemática y recurrente mediante la cual juzgamos apriorísticamente (es decir antes de que se desarrolle el acto educativo) lo que ocurrirá durante o después del hecho educativo.

El propósito es el de tomar decisiones pertinentes sobre la viabilidad o eficacia de lo que habremos de enseñar y de aprender, evitando errores e inadecuaciones, especialmente en la fase de planeación de los procesos de enseñanza - aprendizaje.” (Cruz Garcia, 2014)

La evaluación realizada tomo en cuenta tres tipos de logros en los estudiantes, estos son:

Logrado: Los estudiantes que obtuvieron logrado en algún ítem o en la prueba en general, pudieron obtener desde un 80% a un 100% de logro.

Medianamente logrado: Los estudiantes que obtuvieron logrado en algún ítem o en la prueba en general, pudieron obtener desde un 60% a un 79% de logro.

Por lograr: Los estudiantes que obtuvieron logrado en algún ítem o en la prueba en general, pudieron obtener desde un 0% a un 59% de logro.

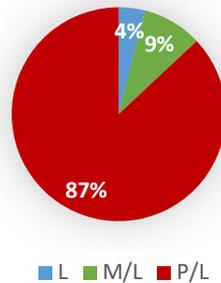
Esta evaluación se realizó a un número de 23 estudiantes que se encontraban presentes en la escuela, de un total de 28 alumnos con matrícula efectiva.

Esta evaluación se basó en cuatro ítems en los cuales se buscó que el estudiante pudiera transitar por diferentes representaciones (Icónicas y simbólicas), entre ellas rectas numéricas, diagramas, símbolos numéricos, materiales manipulativos, etc.

El primer Ítem los estudiantes debieron resolver adiciones y sustracciones a partir de lo icónico a lo gráfico, de manera progresiva. Se les presento un ejercicio en el cual debieron sumar a partir de imágenes, responder el resultado y posteriormente realizar la misma operación hecha con imágenes en una recta numérica.

En relación a los resultados del ítem anterior la cantidad de niños que obtuvieron un nivel logrado es de uno, medianamente logrado dos y por lograr 20. Donde el mayor resultado es 100% y el menor es 0%.

Resultado primer ítem evaluación diagnóstica



De esta manera se puede concluir que los estudiantes en el primer año básico tienen dificultades para trabajar con las rectas numéricas, siendo este el ejercicio que obtuvo mayor número de errores, o en muchos casos no se encontró respuesta alguna. Con relación a la primera parte donde debían dibujar la operación que estaban realizando (adición o sustracción), la mayoría de los alumnos fue capaz de responder.

En el segundo ítem de esta prueba diagnóstica, los estudiantes debían representar las adiciones y sustracciones a partir de lo simbólico a lo icónico. En este ítem los alumnos debían identificar el resultado de alguna operación y escribirlo de manera simbólica para posteriormente dibujar cubos que simularan el resultado.

En relación a los resultados del ítem dos la cantidad de niños que obtuvieron un nivel logrado es de tres, medianamente logrado dos y por lograr 19. Donde el mayor resultado es 100% y el menor es 0%.

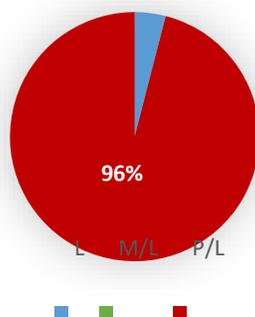


En este ítem la mayor dificultad que presentaron los alumnos fue la realización de adiciones y sustracciones de manera icónica, cuando tuvieron que responder de manera simbólica los estudiantes no presentaron inconvenientes al respecto.

En el tercer ítem de esta prueba diagnóstica, los estudiantes debían representar las adiciones y sustracciones a partir de los símbolos para finalmente llegar a hacerlos en una recta numérica. En este ítem los alumnos debían leer un problema que se presentó en lenguaje informal para luego realizar la operación completa numéricamente y posteriormente resolverla en una recta numérica

En relación a los resultados del ítem tres la cantidad de niños que obtuvieron un nivel logrado es uno y por lograr 22. Donde el mayor resultado es 100% y el menor es 0%.

Resultados tercer ítem evaluación diagnóstica

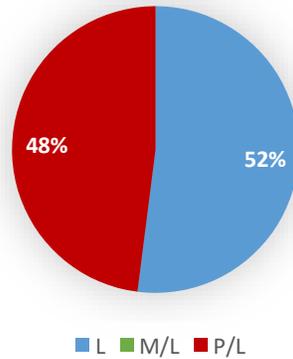


La principal dificultad que los estudiantes presenciaron en este ítem es poder representar de manera icónica las operaciones que se pidieron.

Finalmente, en el ítem número cuatro, los estudiantes debían representar las adiciones y sustracciones a partir de lo simbólico a lo icónico. En este ítem los alumnos debían identificar el resultado de alguna operación y unir con una línea las respuestas que se presentaban en las tarjetas par e impar.

En relación a los resultados del ítem dos la cantidad de niños que obtuvieron un nivel logrado es de tres, medianamente logrado dos y por lograr 19. Donde el mayor resultado es 100% y el menor es 0%.

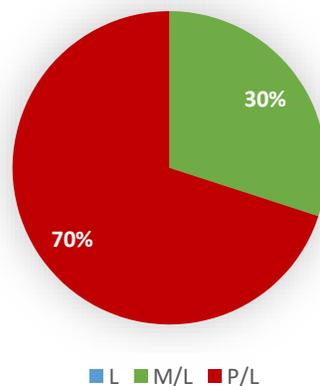
Resultado cuarto ítem evaluación diagnóstica



Las dificultades que fueron observadas durante esta prueba diagnóstica fueron mayormente al momento de realizar el conteo de las tarjetas ya que la mayoría de los estudiantes no tenía conocimiento de estas.

Si la evaluación se mirará de manera global ninguno de los estudiantes podría optar a un nivel logrado, siete de los estudiantes, es decir un 30% de ellos estaría en un nivel medianamente logrado y un 70%, es decir 16 estudiantes estarían en un nivel por lograr.

Resultado general evaluación diagnóstica



De esta forma se pudo llegar a la conclusión de que ninguno de los estudiantes de la escuela básica de Maipú pudo transitar por las diferentes representaciones que se presentaron. La mayoría de ellos no conocen las rectas numéricas y en gran cantidad solo han trabajado con símbolos, esto hace que realizar ejercicios de formas diferentes sea de gran dificultad para ellos.

Evaluación diagnóstica
Matemáticas
Primero básico.

Calificación

Indicadores de evaluación
Los estudiantes serán capaces de: Sumar y restar a partir de diferentes representaciones (icónico, simbólicas y manipulativo) Resolver problemas de adición y sustracción de la vida cotidiana.

Nombre y Apellido			
Curso		Puntaje Total	
Fecha		Puntaje Obtenido	puntos

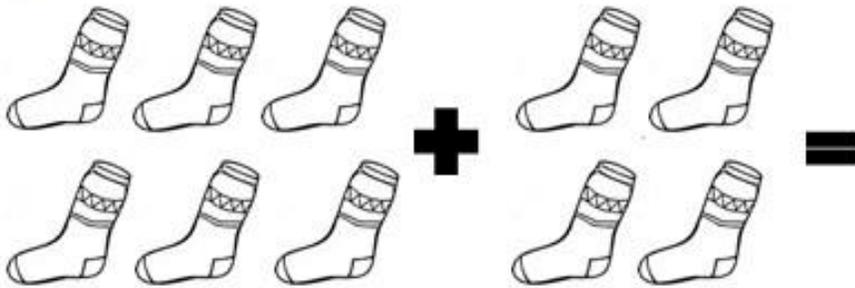
Instrucciones Generales
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escucha atentamente cada enunciado y responde. ✓ El tiempo para la evaluación es de 45 minutos ✓ Si tienes alguna duda, levanta la mano y el profesor irá a tu puesto. ✓ Responde solo lo que tú sabes. ✓ Esta evaluación no consta de nota.



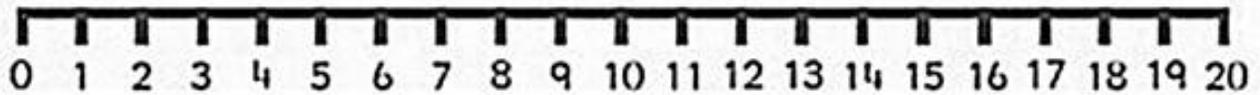
I. Representar la adición y sustracción a partir de lo icónico a gráfico.

1) Resuelve los siguientes ejercicios de suma y resta, dibuja el resultado.

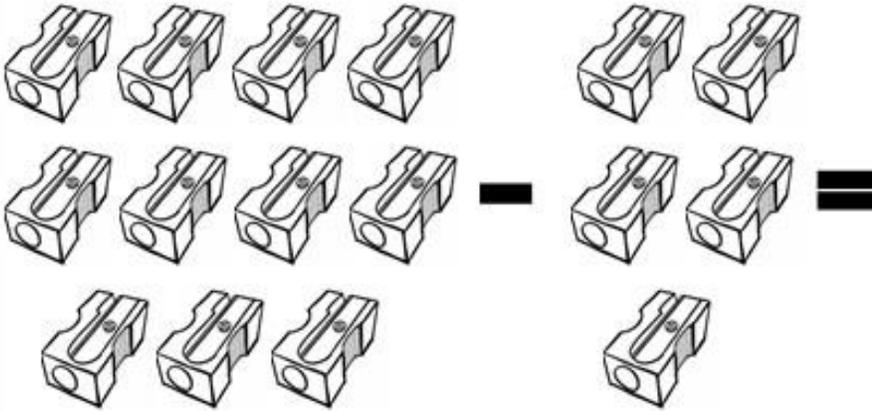
1.-



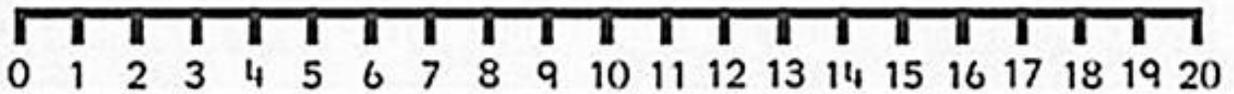
Represente la operación anterior en la siguiente recta numérica



2.



Represente la operación anterior en la siguiente recta numérica



II. Representar la adición y sustracción a partir de lo simbólico a icónico.

2) Resuelve los siguientes ejercicios de suma y resta, anota los resultados en el cuadro de respuesta. Luego representa el mismo ejercicio dibujando cuadrados.

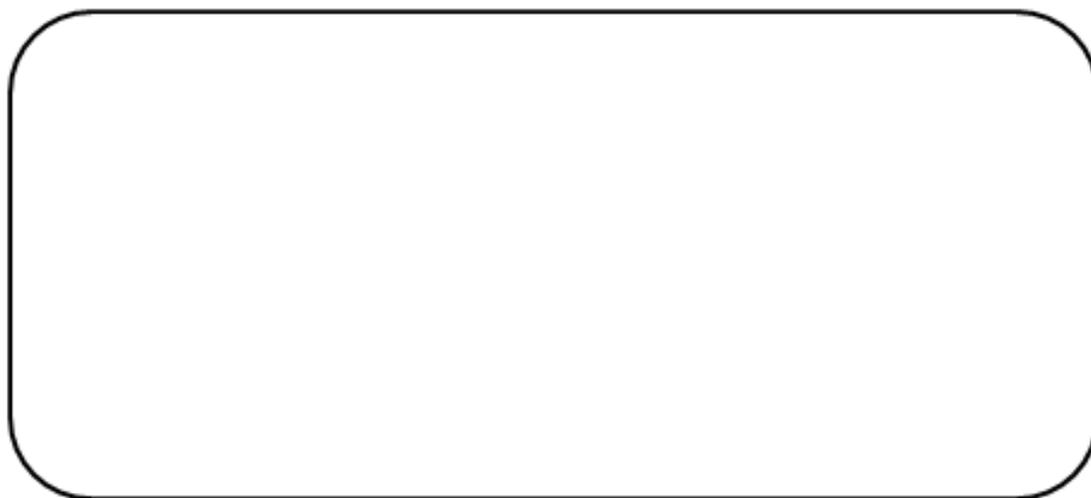
$11 + 7 = \square$ 

$16 - 4 = \square$ 

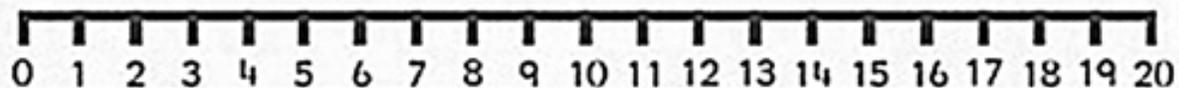
III. Representar la adición y sustracción a partir de lo simbólico a gráfico.

3) Escucha y resuelve el siguiente problema utilizando solo números y signos que correspondan a la operación. Realiza tus cálculos en el cuadro.

1. Ana tiene 5 plumones de colores, su mamá le regala 10. ¿Cuántos plumones tiene Ana en total?



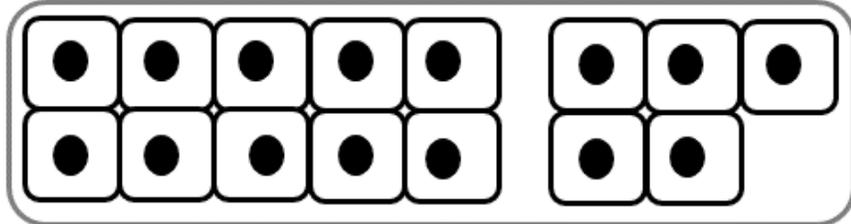
Represente la operación anterior en la siguiente recta numérica



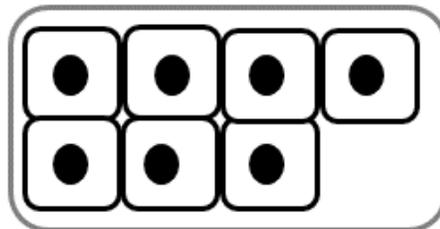
IV. Representar la adición y sustracción a partir de lo simbólico a manipulativo.

4) Une con una línea cada ejercicio con su resultado representado en las tarjetas.

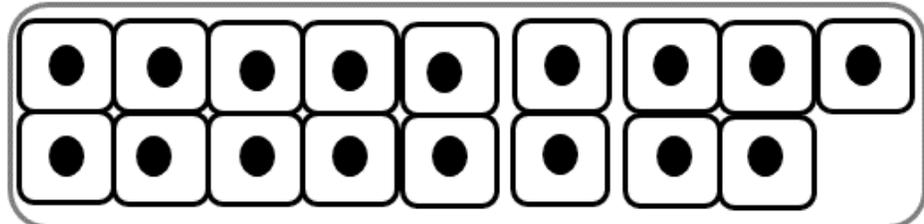
$5 + 12$



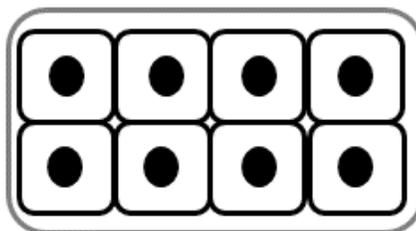
$15 - 7$



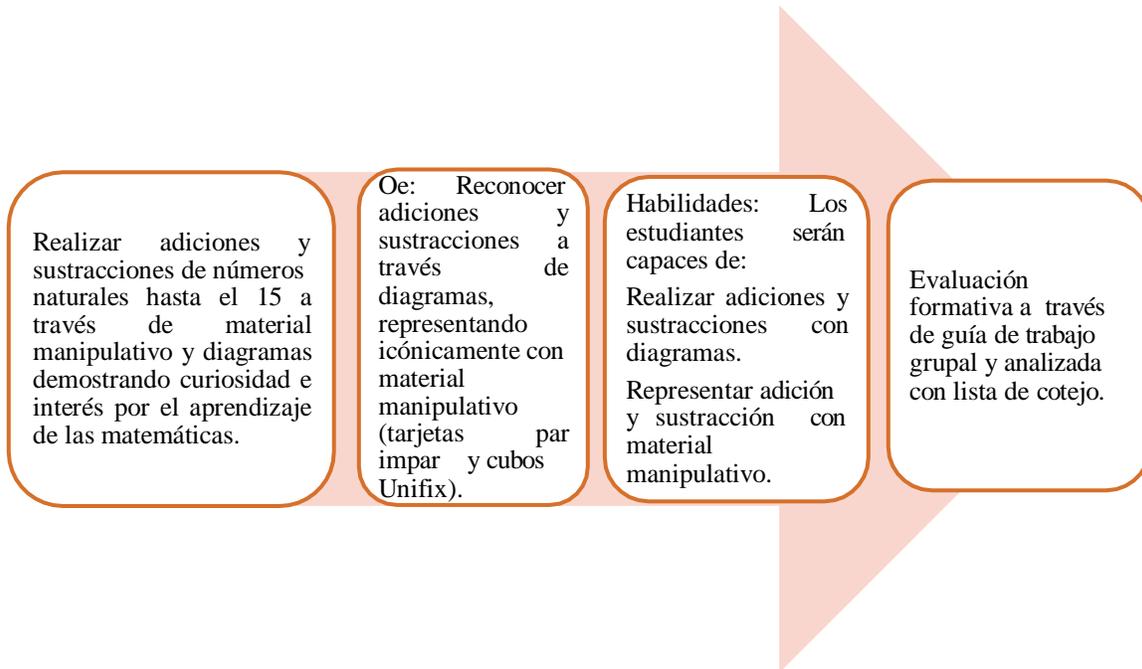
$10 + 5$



$9 - 2$



4.3.2. CLASE DOS



En la segunda clase a los estudiantes se les dio a conocer el significado de adición, sustracción y representación a partir de un ejemplo con material manipulativo (dados y manzanas). En esta clase se mezcla la representación manipulativa con la representación gráfica (diagramas) utilizando tarjeta par e impar y cubos Unifix para resolver ejercicios de adición y sustracción en una guía de trabajo.

Esta guía de trabajo traía diferentes ejercicios de adición y sustracción de forma gráfica donde el estudiante con el material manipulativo, tenía que resolver el ejercicio para luego representarlo de manera gráfica en el mismo instrumento.

Los estudiantes al momento de resolver la guía tuvieron diferentes dificultades ya que no estaban acostumbrados a trabajar con otro material manipulativo, utilizan solamente los dedos para llegar al resultado y tampoco a representarlo de manera gráfica, al principio de la actividad una gran cantidad de alumnos respondía de manera simbólica. Pero a medida que transcurría la clase se les fue explicando que debían responder a partir de la representación

gráfica (dibujos) y utilizando el material manipulativo y al final la gran mayoría pudo responder de manera correcta por lo menos tres ejercicios como se les pedía de forma gráfica y también representándolo con el material manipulativo.

En el ítem 1 los estudiantes tenían que representar de manera gráfica los ejercicios dados con la ayuda del material manipulativo, guía contaba con 4 ejercicios y hubo un 69,3% que respondió la mitad o más de la mitad de los ejercicios correctamente, mientras el 30,7% no respondió o respondió erróneamente los ejercicios dados.

En el ítem 2 los estudiantes tenían que representar con el material manipulativo los ejercicios dados y dibujar las respuestas correctas en la guía, esta contaba con 2 ejercicios y hubo un 61,5% que respondió la mitad o uno o los dos ejercicios correctamente, mientras que un 38,5% respondió erróneamente o simplemente dejó en blanco los ejercicios dados.

A partir de los resultados obtenidos se puede observar que a los estudiantes lo que más les resultó dificultoso fue representar con el material manipulativo los ejercicios y dibujarlos en la guía.

Por lo que se pudo observar lo que más les costó a los estudiantes fue representar la sustracción con el material manipulativo y lo que menos les costó fue representar las operaciones de forma gráfica (dibujos).

Se comenzó utilizando la representación manipulativa y la representación gráfica ya que los niños aprenden de mejor manera utilizando materiales u objetos donde los estudiantes pueden realizar operaciones de adición y sustracción y luego representarlas de manera gráfica a través de dibujos, sin tener que utilizar la representación simbólica.

“a partir de una obra de Piaget. Se ha recomendado la manipulación de objetos como una forma adecuada para interiorizar las operaciones efectuadas sobre los mismos” (Maza Gómez, 1999, pág. 19). La cita anterior hace referencia a que se recomienda que a los niños se les enseñe a partir de material manipulable para que se familiaricen con las operaciones y puedan a partir de objetos llegar a al resultado. Maza dice que *“la manipulación debe preceder de la representación gráfica”* (Maza Gómez, 1999, pág. 19) es por ello que se decidió trabajarlas en conjunto y de los primeros.

Guía de matemáticas

Objetivo de aprendizaje

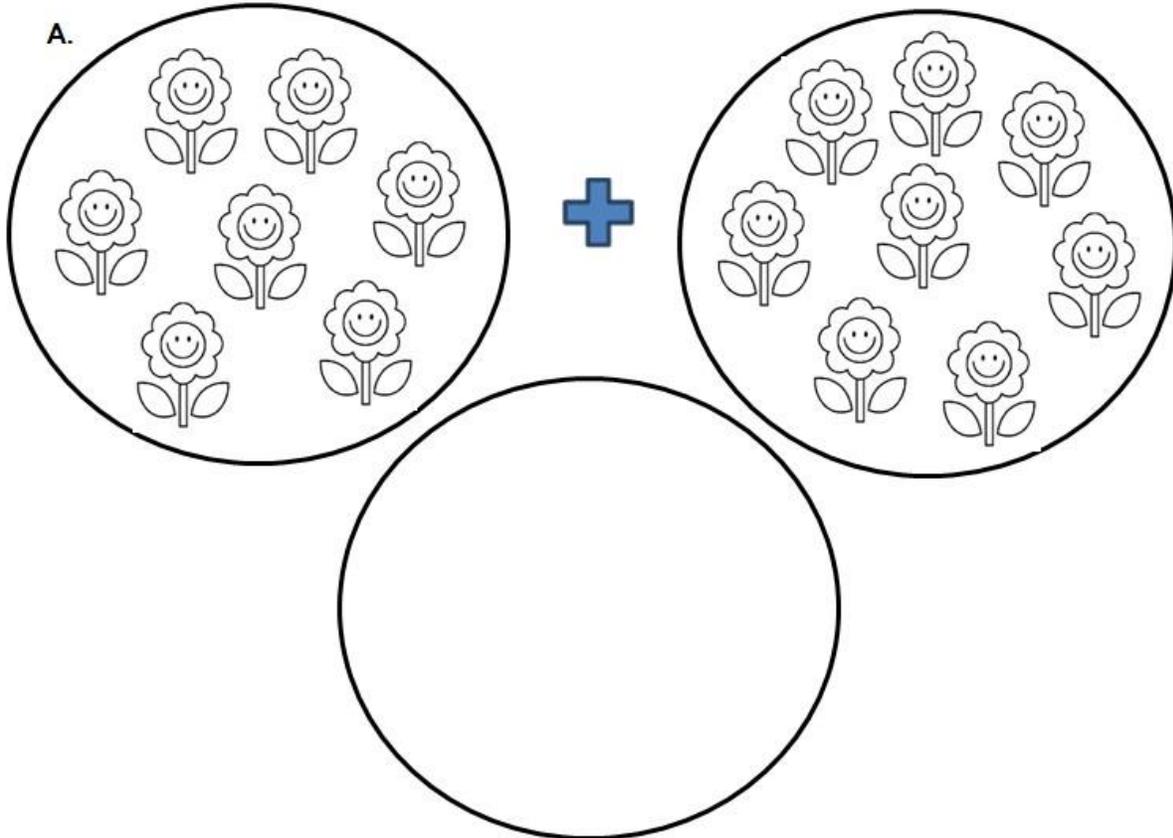
Realizar adiciones y sustracciones de números naturales hasta el 15, a través de material manipulativo y diagramas, demostrando interés y curiosidad por el aprendizaje de las matemáticas.

Primero básico

I. Representar la adición y sustracción a partir de lo gráfico a lo manipulativo.

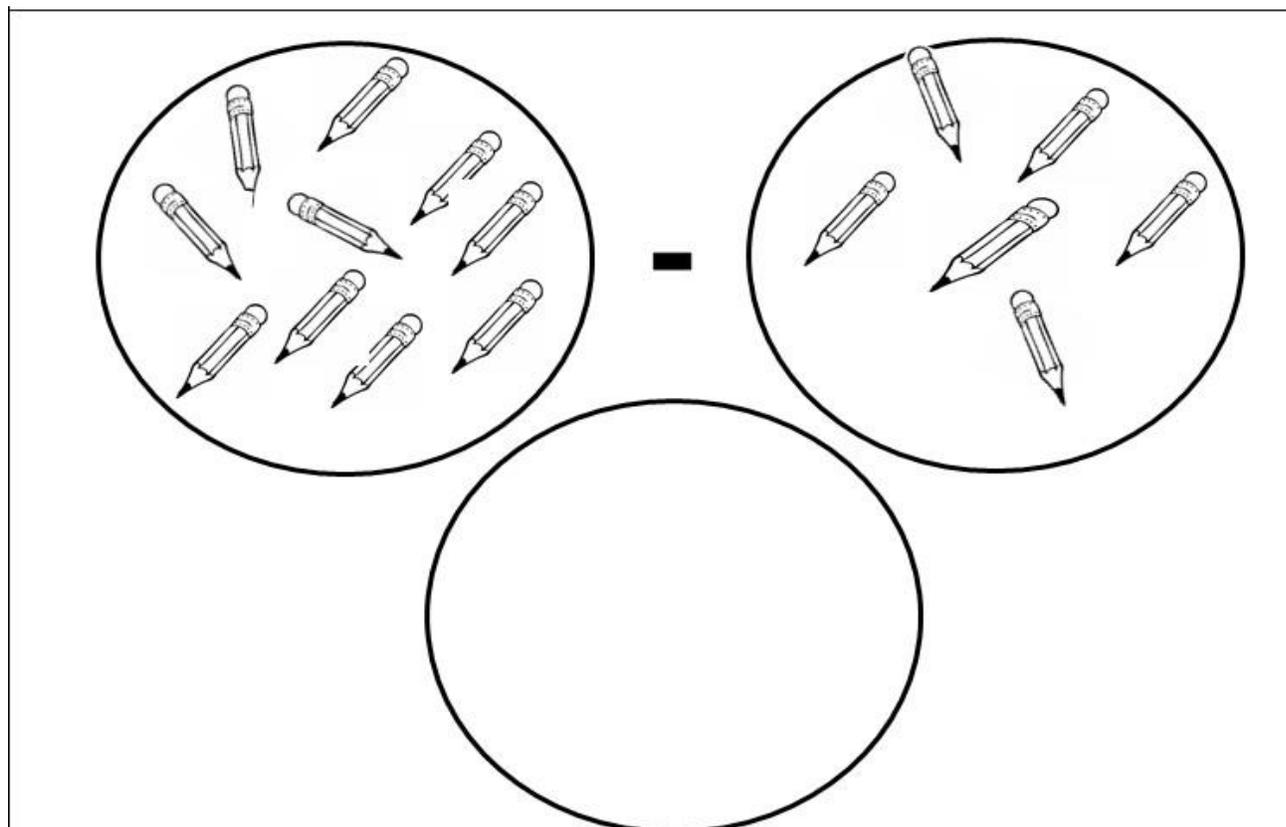
1) Resuelve los siguientes ejercicios de suma y resta, dibuja el resultado.

A.



Con los cubos unifix resuelve la adición y dibuja el resultado según indiquen los cubos.

Blank area for solving the problem with Unifix cubes.



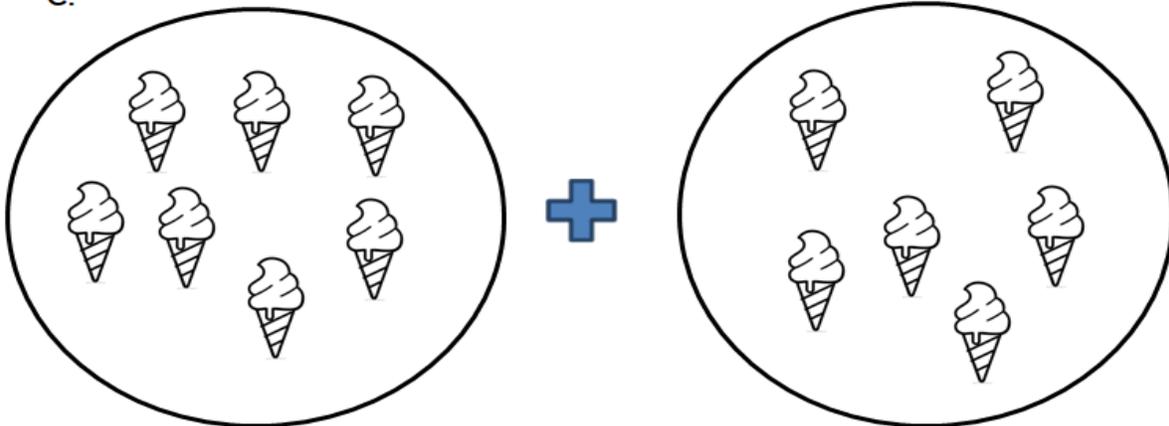
Con los cubos unifix resuelve la sustracción y dibuja el resultado según indiquen los cubos .

Blank area for solving the subtraction problem using Unifix cubes and drawing the result.

II. Representar la adición y sustracción a partir de los diferentes materiales manipulativos.

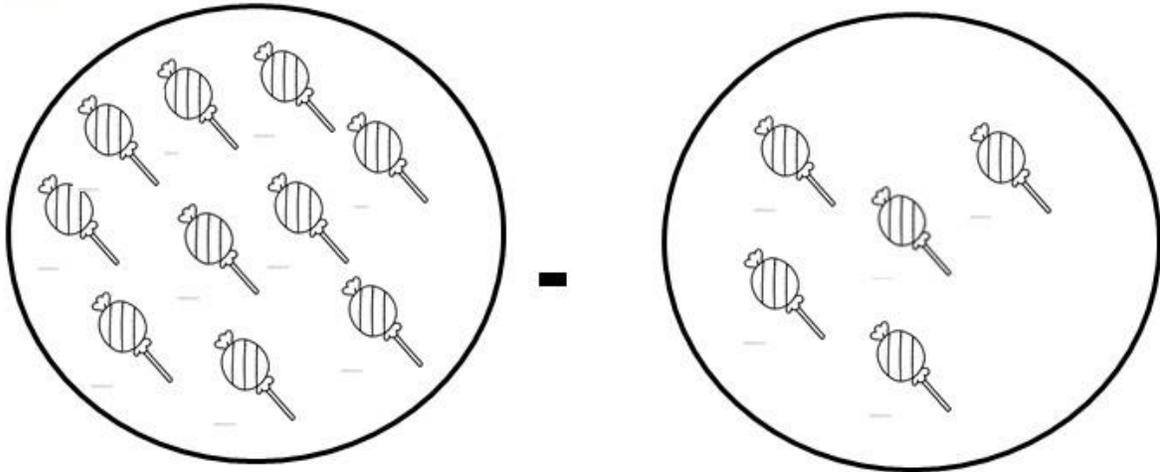
2) Observa el dibujo y a partir de lo visto resuelve el ejercicio utilizando las tarjetas par e impar y los cubos unifix.

c.



Luego de lo anterior decide cuál fue la representación que más te gusto y dibuja la operación y su resultado.

D.



Luego de lo anterior decide cuál fue la representación que más te gusto y dibuja la operación y su resultado.

Escala de apreciación

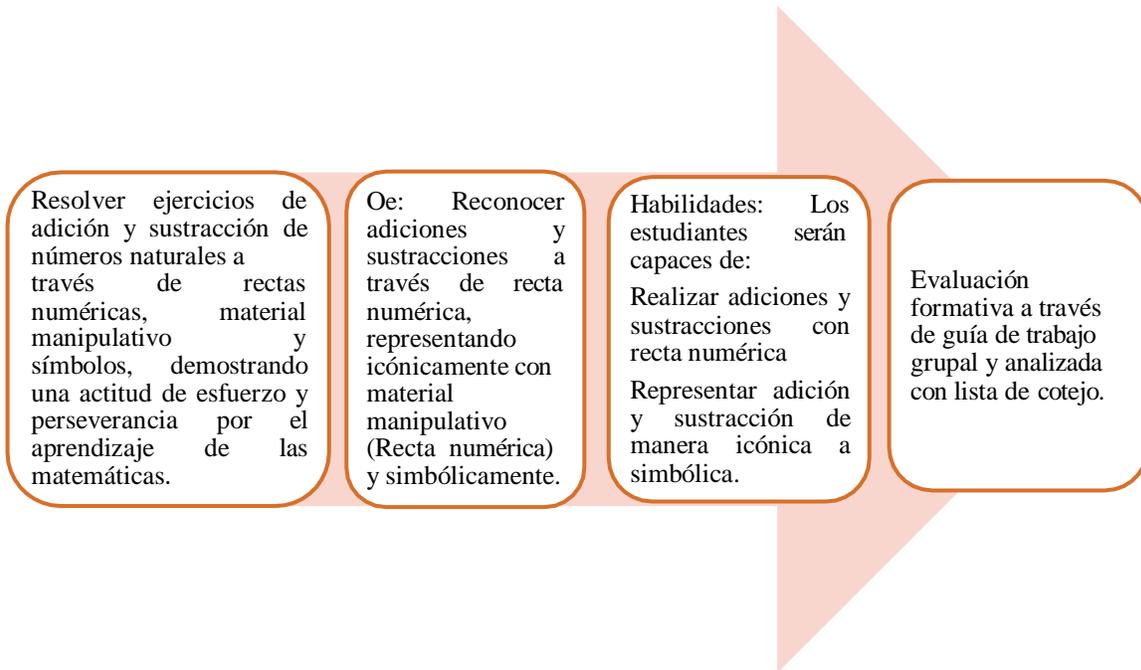
Nombre del estudiante: _____

Curso: _____ fecha: _____

Indicadores	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
Criterios			
El alumno tiene un comportamiento adecuado durante la clase.			
El alumno trabaja durante toda la actividad.			
El alumno participa en la clase.			
El alumno utiliza de forma adecuada el material manipulativo.			
El alumno trabaja adecuadamente en grupo.			
El alumno comparte los materiales con sus compañeros de grupo.			
El alumno logra resolver los ejercicios de adición y sustracción a partir de la representación gráfica a la representación manipulativa.			
El alumno logra resolver los ejercicios de adición y sustracción a partir de la representación manipulativa a la representación gráfica.			

El alumno identifico el material manipulativo que más le gustó y lo pudo representar en la guía de trabajo.			
---	--	--	--

4.3.3. CLASE TRES



En la tercera clase de esta propuesta el objetivo que se esperaba lograr con los alumnos fue “identificar adiciones y sustracciones, a través de resolución de problemas, utilizando material manipulativo (fichas), y recta numérica, manifestando interés en el desarrollo de la clase”. Como se señala anteriormente en el análisis de la prueba diagnóstica los estudiantes no lograron resolver el ítem donde se presentaba la resolución de problemas, adiciones y sustracciones a través de la recta numérica, es por eso que en esta clase se quiere lograr que los estudiantes conozcan de las representaciones gráficas y así poder utilizar cuando esto sea necesario.

Autores señalan que los niños deben pasar desde lo manipulativo, representaciones gráficas, representaciones simbólicas, para llegar a la resolución de problemas, es por eso que en esta propuesta los estudiantes pasaran por todas las representaciones que señala Carlos Maza, ya que es imprescindible que pasen por todas las etapas para poder llegar a la comprensión de las matemáticas.

Es aquí necesario recordar que, si es necesario emplear distintos materiales, también resulta imprescindible trasladar representaciones manipulativas a gráficas y viceversa. A partir del referente y, en correspondencia con él, debe generarse paulatinamente una traslación desde una forma de representación a otra, discurrir por la escala de abstracción desde unas a otras sin perder nunca de vista la correspondencia con el referente (Maza, 1999, pág.45)

En esta clase los estudiantes trabajaran diferentes representaciones y transitaran de una a otra para que así el aprendizaje sea más significativo, además de manipular material que le servirá para llegar a la resolución de problemas, las representaciones gráficas específicamente la recta numérica en primero básico la conocen solamente con números naturales y se trabaja solamente con estos, sin embargo a medida que van avanzando en los cursos esta se va complejizando y es así porque ocasiona más dificultades en los estudiantes.

Ernest en Grupo Santillana México:

Añade que muchos textos matemáticos elementales recomiendan el uso de la recta como modelo para la enseñanza de la suma y la resta de los números naturales de un dígito y, además, investigadores en educación matemática consideran la habilidad para realizar cálculos representándolos en la recta como uno de los comportamientos que reflejan comprensión de las operaciones elementales. (Bruno & Cabrera, 2006, pág. 126)

Esta clase fue enfocada en el trabajo en la recta numérica, se realizó una guía que contaba con dos ítem, 21 estudiantes de un total de 28 realizaron esta guía, el primer ítem es representar la adición y sustracción de lo simbólico a lo gráfico, de un total de 21 alumnos, 9 de ellos obtuvieron un 100%, mientras que 10 alcanzaron un 50% y solo 2 obtuvo un 0%, se puede inferir que 43% lograron resolver este ítem, 48% lograron medianamente, solo un 9% no logro el ítem, esto evidencia que la mayoría de los estudiantes obtuvo un aprendizaje durante esta clase.

En el ítem II representar resolución de problemas de adición y sustracción en la recta numérica, de un total de 21 estudiantes 10 de ellos lograron un 100%, 8 obtuvo un 50%, mientras que 3 alumnos obtuvieron 0%, se puede deducir que un 48% logro el objetivo, 38% lograron medianamente y 14% no logro el ítem, se deduce que un porcentaje alto de los estudiantes ha logrado el objetivo de la clase y obtuvo un aprendizaje.

Los materiales que se utilizaron para el desarrollo de esta clase fueron una recta numérica del tamaño de la pizarra esta se utilizó como motivación con algunos problemas que ellos mismos debieron resolver. En el desarrollo de la clase se utilizaron los siguientes materiales: fichas, plumones y rectas numéricas pequeñas plastificadas para cada estudiante, así ellos registraron los resultados que obtuvieron en la guía que se les entrego, para el cierre de esta clase se utilizaron dos rectas numéricas que cubrían todo el pasillo en la sala de clase con esta se creó un juego donde ellos participaron y llegaron a la resolución de problemas que se les entregaba los que fueron anotados en la pizarra.

Durante esta clase se logra observar que en los estudiantes no estaba el conocimiento de cómo trabajar en la recta numérica, se realiza una introducción con lo que es la recta numérica y para que nos sirva, esto es explicado según su nivel para que los estudiantes puedan adquirir ese conocimiento, así de esta manera para trabajar durante esta clase los alumnos formaron grupos de cuatro niños y cada grupo fue monitoreado por las autoras de esta propuesta.

Mientras trabajaban surgen inquietudes en los niños las que inmediatamente son resueltas por quienes monitorean el trabajo, una de las dificultades que se logran evidenciar al momento de realizar la guía, es que ellos se enfrentan a trabajar con material manipulativo el cual no saben para que les sirve y comienzan a jugar es por eso que se explica por grupo las funciones del material que tienen en su poder para que lo utilicen de forma correcta. Otra dificultad evidente en el desarrollo de la clase es que muchos de los estudiantes no conocen bien los números solo los nombran de manera memorística, pero al verlos no son reconocidos por estos, también se logra observar que hay algunos casos donde los números son escritos al revés.

A medida que se desarrolla la clase y con esta la guía van surgiendo más dificultades en los alumnos el no saber cómo utilizar la recta numérica, es decir como representar una adición y sustracción, para que los estudiantes aprendan como trabajar en la recta, se explica por grupo el cómo se debe realizar las operaciones, sin embargo algunos de los niños/as no pudieron obtener el aprendizaje esto se debe a diferentes factores el desarrollo cognitivo de los alumnos, a que algunos niños no desarrollan el pensamiento lógico matemático, los estilos de aprendizajes que como es sabido algunos niños son visuales, kinestésico, auditivos, es por

eso que es necesariamente favorable la utilización de diferentes representaciones para el aprendizaje de las matemáticas, ya que si algún estudiante no logra captar el aprendizaje de una manera existe otra forma donde podrá obtener el resultado esperado.

Guía de matemáticas

Primero básico

Objetivo de aprendizaje

Realizar adiciones y sustracciones a través de resolución de problemas, utilizando la recta numérica, fichas y representaciones simbólicas, manifestando interés en el desarrollo de la clase.

Nombre:

Curso:

Fecha:

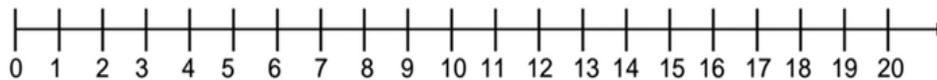
I. Representar la adición y sustracción de lo simbólico a lo gráfico.

1. Resuelve las adiciones y sustracciones y luego representa en la recta numérica el ejercicio.

a)



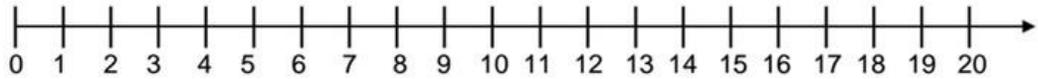
$$10+8=$$



B)



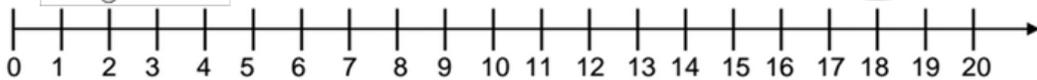
$$17-9=$$



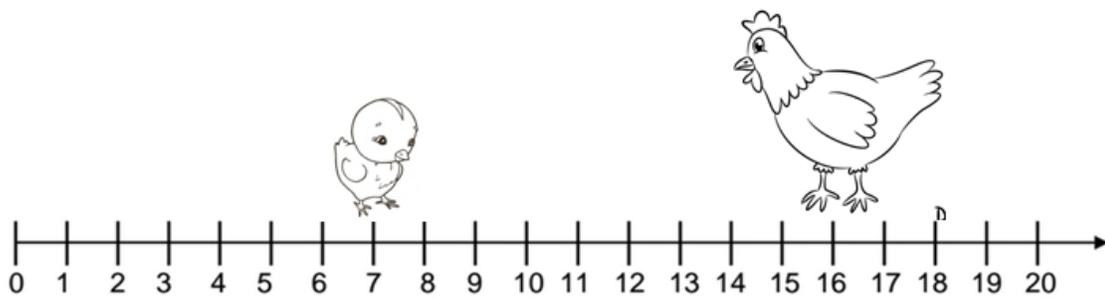
II. Representar resolución de problemas de adición y sustracción en la recta numérica.

2. Resuelve los siguientes problemas de adición y sustracción con la ayuda del material manipulativo (fichas), luego representa los ejercicios en la recta numérica.

a) El oso se encuentra en el número 2 y quiere llegar a la miel. ¿Cuántos pasos debe avanzar para llegar a la miel? Registra el procedimiento en la recta y el resultado en el cuadro de respuesta.



b) La gallina se encuentra en el número 16 y necesita llegar a su pollito que se encuentra en el número 7. ¿Cuántos pasos debe retroceder la gallina para llegar a su pollito? Registra el procedimiento en la recta numérica y el resultado en el cuadro de respuesta.



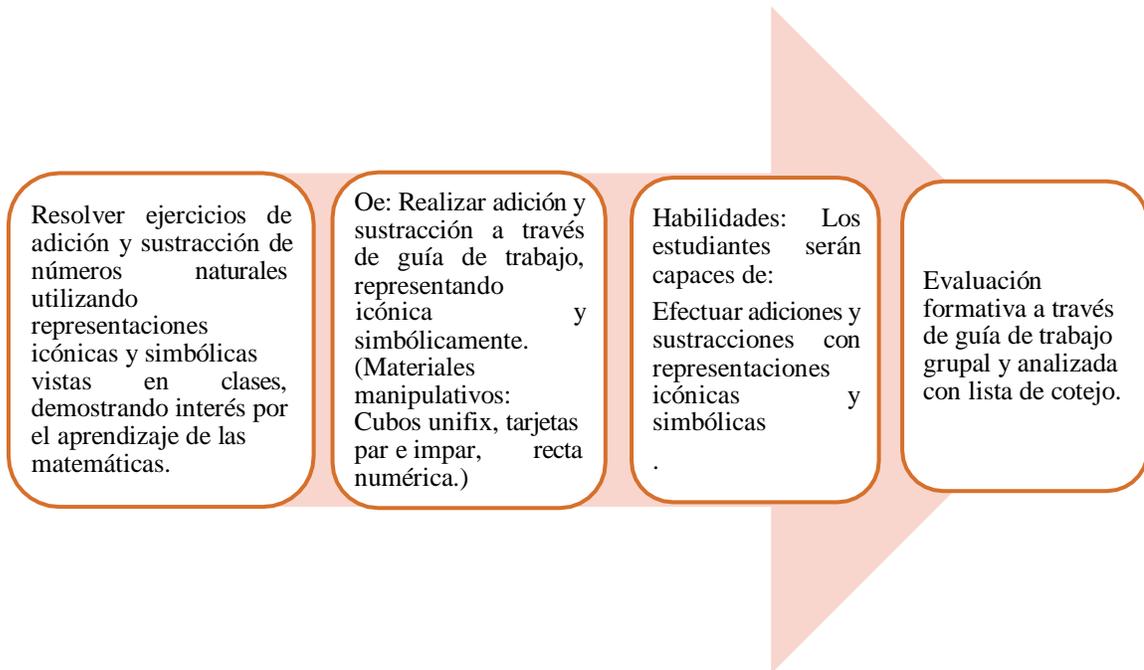
Escala de apreciación

Nombre del estudiante: _____

Curso: _____ fecha: _____

Indicadores Criterios	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
El alumno tiene un comportamiento adecuado durante la clase.			
El alumno trabajo durante toda la actividad.			
El alumno participa en la clase.			
El alumno utiliza de forma adecuado el material manipulativo.			
El alumno trabaja adecuadamente en grupo.			
El alumno comparte los materiales con sus compañeros de grupo.			
El alumno logra representar los ejercicios de adicción y sustracción en la recta numérica.			
El alumno logra resolver problemas de adición y sustracción con la ayuda del material manipulativo.			
El alumno logra representar el problema de adición y sustracción en la recta numérica.			

4.3.4. CLASE CUATRO



En la cuarta clase, los estudiantes, en grupos y a través de una guía de trabajo de dos ítem y dos ejercicios cada uno, realizaron operaciones de adición y sustracción de números naturales, trabajaron con las representaciones vistas en las clases anteriores, pero realizando un progreso en la dificultad de estos ejercicios y problemas, también se les entregaron todos los materiales manipulativos, como los cubos Unifix, las tarjetas par impar, fichas y rectas numéricas en las cuales podían realizar la representación de las operaciones solicitadas en la guía de trabajo.

Durante el inicio de la clase y como motivación, las docentes presentaron unos problemas con el fin de que los estudiantes identificaran si eran adiciones o unas sustracciones, y posteriormente dar los resultados, se realizó un recuento de las clases anteriores, recordando los conceptos de adición y sustracción.

En el desarrollo de la clase, al momento de monitorear a los alumnos, se pudo observar que los estudiantes ya no presentaban muchas dificultades al momento de realizar las operaciones

de la guía, utilizaban los materiales que más les facilitaban, como los cubos unifix, recta numérica tarjetas par impar.

En el transcurso de la clase, las docentes iban contestando y resolviendo dudas de los estudiantes, creando un dialogo profesor-estudiante constante en el aula, las dificultades que se observaron fue al momento de representar en un gráfico la operación solicitada en la guía.

Por ejemplo, en uno de los ejercicios había un diagrama con imágenes de gorros de cumpleaños, había nueve en cada diagrama, abajo se encontraban cuadros en blanco donde debían representar simbólicamente y posterior a eso, debían realizar el mismo ejercicio en una recta numérica, pero la gran mayoría no completó la recta numérica.

A medida que los estudiantes iban realizando la guía, se pudo observar que uno de los materiales preferidos de los estudiantes fueron los cubos Unifix, debido es uno de los materiales manipulativos más fáciles de utilizar, sobre todo en el conteo de las unidades para los ejercicios de adición y sustracción que estaban presentes en las guías de trabajo.

“Con este material se puede construir la secuencia numérica y, por tanto, observar la propiedad ordinal de los números, esto es, que cada número contiene una unidad mayor que el anterior” (Carrillo Yañez, 2012. Pág 64). Según la cita y lo observado en la intervención los estudiantes logran identificar el orden de los números, al igual que la secuencia, por ejemplo, ellos saben que después del nueve viene el diez y que este tiene un valor más que el nueve y viceversa.

También, la mayoría de los estudiantes representaron la adición y sustracción con material manipulativo de las tarjetas par impar. Esto se debe a que muchos opinaron que las tarjetas llamaban su atención por su color y por el centro, ya que no era un simple punto, sino que era una estrella.

Al analizar los resultados de las guías de trabajo, se pudo observar a modo general que los estudiantes obtuvieron en su mayoría un nivel de logro alto.

Considerando los niveles de logro a trabajar: Logrado: Los estudiantes que presentan entre un 80% a un 100% son los que alcanzan el nivel logrado del ítem trabajados en la guía.

Medianamente logrado: Los estudiantes que obtuvieron entre un 50% a un 79% son los que alcanzan este nivel trabajados en la guía. Y finalmente por lograr: Los estudiantes que obtuvieron entre un 0% a un 49% de logro trabajado en la guía.

De un total de dos ítem, para la guía de la clase cuatro, 27 estudiantes de un total de 28, realizaron la guía, el primer ítem consiste en: Realizar ejercicios de adición y sustracción de números naturales hasta el 20, representando de lo gráfico y manipulativo para llegar a lo simbólico, se trabajó con un diagrama, el cual contenía imágenes en cada uno y operaciones de suma y resta, debajo de este, se encuentran unos cuadros, donde los estudiantes debían poner la operación que se les solicitaba de forma simbólica y finalmente una recta numérica, donde también debían representar la operación dada.

Con respecto al primer ítem, de los 27 estudiantes que lo resolvieron, solo 8 alcanzaron el 100% de logro, mientras que 11 estudiantes obtuvieron el 75% otros 4 alumnos tuvieron un 50% quedando estos 15 estudiantes en el nivel medianamente logrado, según los porcentajes alcanzados en el ítem, finalmente 2 escolares tuvieron un 25% de logro y 2 estudiantes no fueron capaces de realizar la guía, dejándola en blanco, estos dos últimos quedan en el nivel: por lograr.

Se puede decir que el 81% de los estudiantes lograron aprender a sumar y a restar números naturales del 0 al 20 con representaciones icónicas y simbólicas, utilizando material manipulativo mientras que el otro 19% no alcanzó los aprendizajes esperados para este ítem. Al realizar el análisis de este ítem, se puede deducir que gran mayoría de los estudiantes adquirieron los aprendizajes durante la clase.

Con respecto al segundo ítem que nos indica: Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales a partir del material manipulativo a representación simbólica, nueve estudiantes alcanzaron el 100% del ítem, 4 estudiantes lograron el 75%, seis el 50%, 5 el 25% y finalmente 3 obtuvieron un 0% en el desarrollo del ítem.

A modo más generalizado se puede decir que el 60% de los estudiantes alcanzó el nivel logrado en el ítem II dejando en evidencia que aprendieron a utilizar diferentes

representaciones para efectuar adiciones y sustracciones de números naturales hasta el 20, mientras que el otro 40% tuvieron más dificultades.

En lo vivenciado durante las intervenciones de la propuesta didáctica, se puede deducir, que los estudiantes para poder realizar ejercicios y problemas que contengan adición y sustracción de números naturales deben aprender diversas maneras de hacerlo, no solo memorizar los ejercicios y símbolos, deben trabajar con materiales que puedan manipular y transformarlo en otro tipo de representaciones, como a gráficos, rectas numéricas, etc. Para poder llegar finalmente al símbolo y siempre ir en el aumento de la dificultad de los problemas y ejercicios, para fomentar e incentivar a los estudiantes de querer seguir aprendiendo diversas formas las matemáticas.

Guía de matemáticas
Primero básico

Objetivo de aprendizaje

Resolver ejercicios de adición y sustracción de números naturales utilizando representaciones icónicas y simbólicas, demostrando interés y motivación por el aprendizaje de las matemáticas.

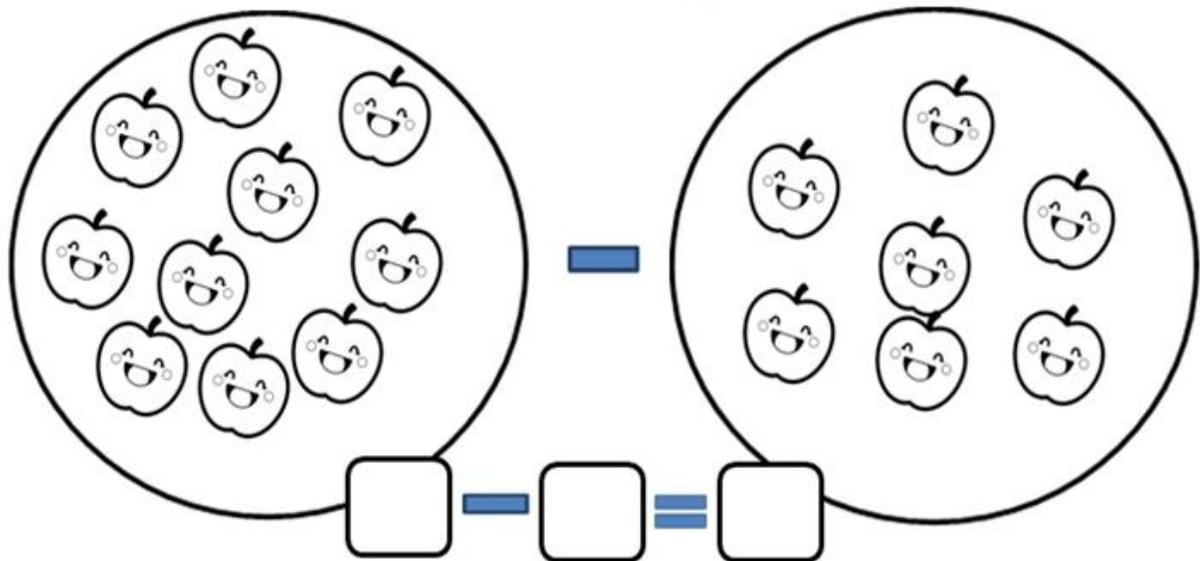
Nombre:

Curso:

Fecha:

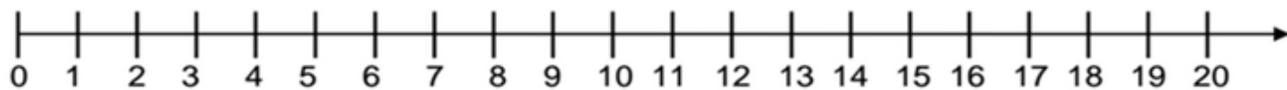
I. Representar la adición y sustracción a través de representaciones gráficas, manipulativas y simbólicas.

1. Observa los conjuntos y realiza las siguientes operaciones, resolviendo con números. Para resolverlos utiliza los materiales manipulativos que se encuentran en tu mesa.

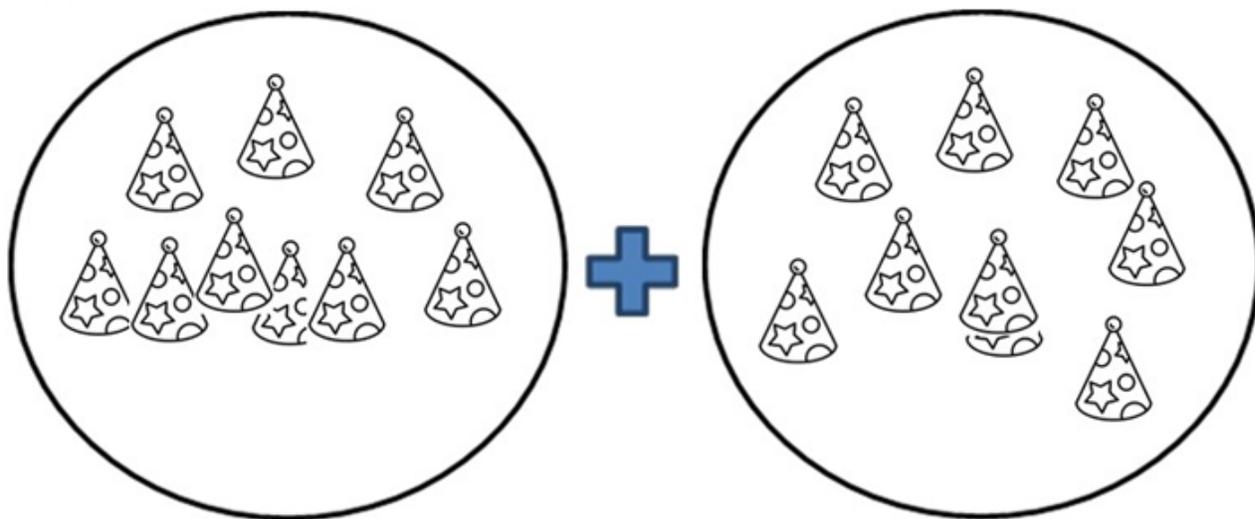


- =

Ahora realiza el mismo ejercicio en la recta numérica.

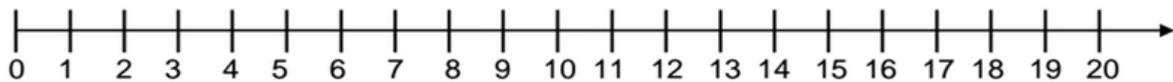


B)



$$\square + \square = \square$$

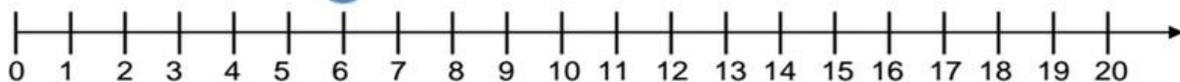
Ahora realiza el mismo ejercicio en la recta numérica.



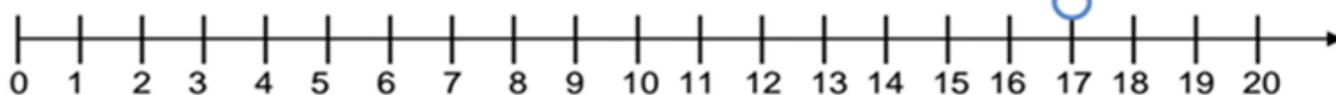
II. Resolver ejercicios de adición y sustracción a partir de material manipulativo a simbólico.

2. Resuelve los siguientes problemas de adición y sustracción con la ayuda del material manipulativo, luego representalos de forma simbólica.

a. Andrés ha caminado 6 calles y tiene que caminar 4 más para llegar al colegio. ¿Cuántas calles caminará en total Andrés?



b. Ana se encuentra en el piso 17 de un edificio, y quiere bajar al piso 5. ¿Cuántos pisos debe bajar en total Ana?



Ahora completa el ejercicio en los cuadros.

$$\square - \square = \square$$

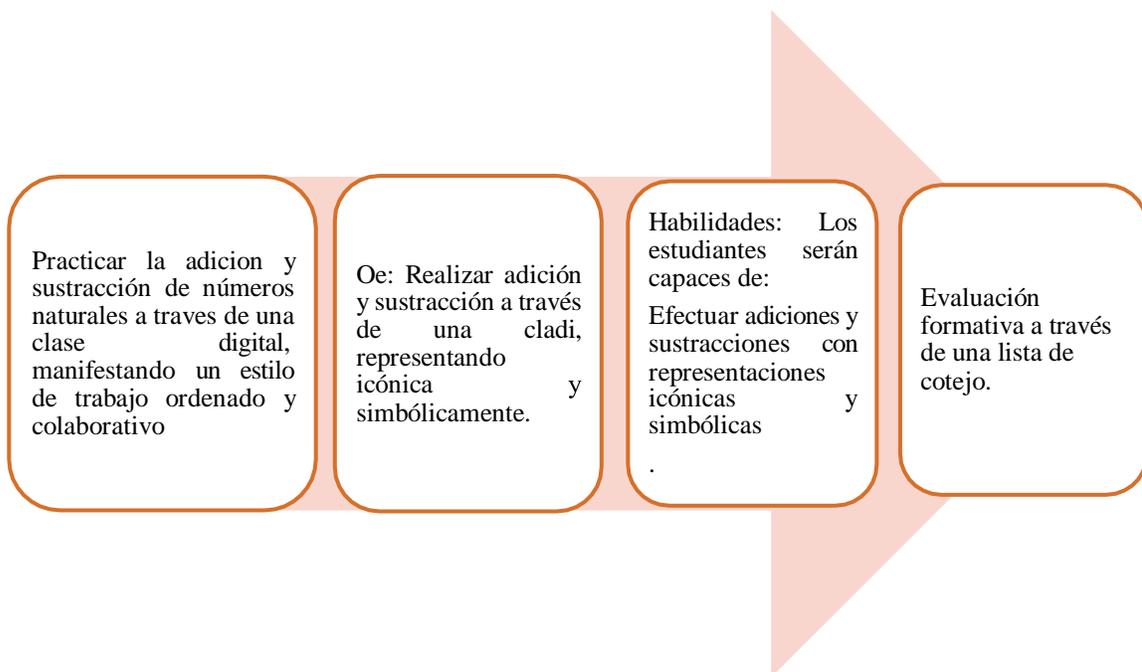
Escala de apreciación

Nombre del estudiante: _____

Curso: _____ fecha: _____

Indicadores Criterios	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
El alumno tiene un comportamiento adecuado durante la clase.			
El alumno trabajo durante toda la actividad.			
El alumno participa en la clase.			
El alumno utiliza de forma adecuado el material manipulativo.			
El alumno trabaja adecuadamente en grupo.			
El alumno comparte los materiales con sus compañeros de grupo.			
El alumno logra representar la adición y sustracción a través de representaciones gráficas, manipulativas y simbólicas.			
El alumno logra la resolución de problemas de adición y sustracción a partir de la representación manipulativa a la representación simbólico.			

4.3.5. CLASE CINCO



En la intervención cinco se realizó una clase digital donde hicieron diferentes actividades en una página web llamada wix que redirigía ejercicios de educaplay, trabajaron de dos estudiantes por computador, la primera actividad consistía en mezclar las representaciones icónicas, (dibujos de los cubos unifix utilizados en la segunda clase), con la gráfica, (recta numérica que se utilizó en la tercera clase), aquí los estudiante tenía que resolver el ejercicio que se le daba con los dibujos de los cubos unifix y ellos tenían que identificar la representación correcta en diferentes rectas numéricas que se mostraban en la pantalla.

La segunda actividad consistía en las representaciones icónicas donde el estudiante tenía que unir las operaciones dadas a partir de la representación gráfica (dibujos) con el resultado correspondiente que se les daba simulando las tarjetas par e impar.

La tercera actividad consistía en mezclar la representación simbólica con la icónica, aquí el estudiante tenía que unir la operación de adición o sustracción representada de forma simbólica, con su respuesta correcta representada de manera icónica.

La última actividad consistía en la resolución de problemas de manera icónica y simbólica, en esta actividad el estudiante debía leer con la ayuda de alguna de las docentes y observar el problema representado de forma icónica para luego identificar la respuesta correcta.

Por lo que se pudo observar durante la realización de las actividades lo que menos les costó fue la actividad donde los estudiantes tenían que unir las operaciones de la representación gráfica (dibujos) con el resultado correspondiente que se les daba simulando las tarjeta par impar la gran mayoría obtenía siempre el máximo puntaje y no preguntaban mucho lo que tenían que hacer.

Y la que más les costó fue la resolución de problemas donde varios de los estudiantes no pudieron resolverlos ya que tenían dificultades para leer, aunque se mostraba la representación icónica muchos de ellos no pudieron responder correctamente el problema planteado.

Esta clase se realizó para reforzar todo lo que se había hecho durante todas las intervenciones anteriores, y se utilizaron las TIC⁷ para realizar una clase innovadora y entretenida para los estudiantes.

“Gracias a las TIC se genera una rica interacción del estudiante con el conocimiento mediante escenas matemáticas interactivas y dinámicas que potencian su creatividad”
(Arrieta, 2013, pág. 6)

Siempre es necesario innovar y hacer clases diferentes y lúdicas para que los estudiantes aprendan de manera divertida y significativa.

⁷ TIC: Tecnología de la información y la comunicación

Escala de apreciación

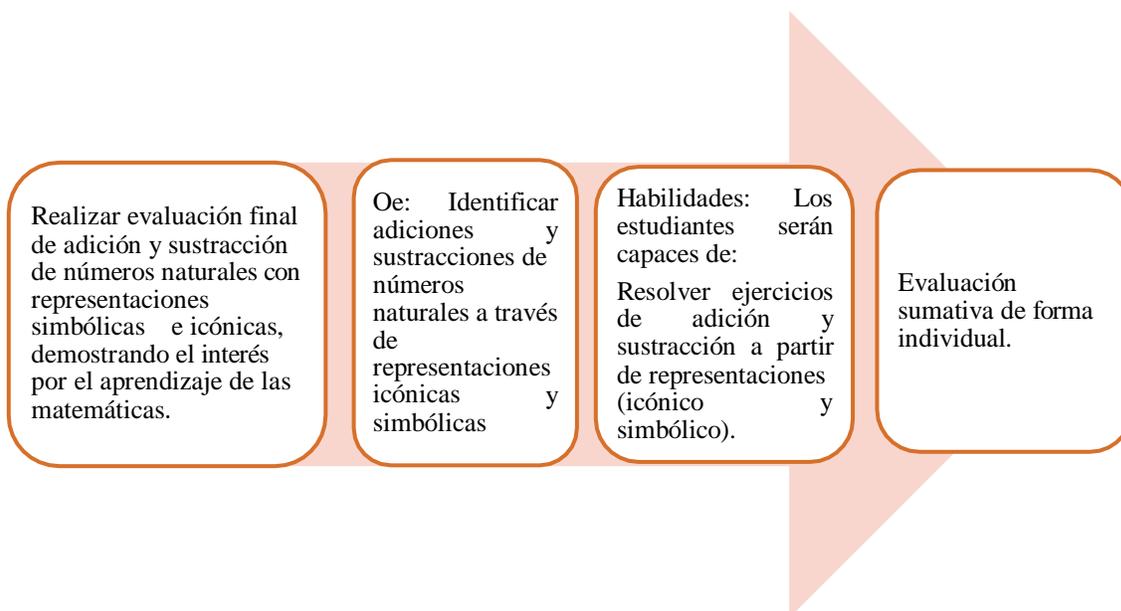
Nombre del estudiante: _____

Curso: _____ fecha: _____

Indicadores Criterios	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
El alumno tiene un comportamiento adecuado durante la clase.			
El alumno participa en la clase.			
El alumno utiliza de forma adecuado el computador.			
El alumno trabaja de forma adecuada con su compañero.			
El alumno respeta su turno para utilizar el computador.			
El alumno utiliza adecuadamente la CLADI digital.			
El alumno logra realizar todas las actividades.			
El alumno logra identificar el resultado de ejercicios de adición y sustracción de representación manipulativa en una recta numérica.			
El alumno logra unir los ejercicios de adición y sustracción de representación icónica con sus respectivas respuestas a partir de la representación manipulativa.			

El alumno logra unir los ejercicios de adición y sustracción de representación simbólica con sus respectivas respuestas a partir de la representación icónica.			
El alumno logra identificar el resultado de problemas de adicción y sustracción a partir de la representación icónica a la representación simbólica.			

4.3.6. CLASE SEIS



Para poder finalizar la propuesta didáctica se realizó una prueba sumativa que dará a conocer los aprendizajes obtenidos por los estudiantes y logros de la propuesta.

Se define la evaluación sumativa como una evaluación que se realiza después de un periodo donde los estudiantes obtuvieron un aprendizaje, esta sirve para medir lo aprendido durante este proceso, en este caso para saber que logro obtuvieron los estudiantes durante lo que duró esta propuesta.

Según Orozco:

“Este tipo de evaluación, sin duda la más conocida y la única utilizada en muchos casos, es un balance que se realiza al final del periodo que dura una asignatura y que tiene por objeto conocer el grado de aprendizaje de los alumnos en ese espacio de tiempo concreto”. (Orozco-Jutorán, 2006, pág. 8)

La información que queremos obtener de los estudiantes es de qué forma pudieron aprender la adición y sustracción a partir de diferentes representaciones y por medio de esta evaluación ya realizada se van a analizar los resultados.

Los parámetros que se utilizaron en esta evaluación para saber si un estudiante aprobó o desaprobó esta evaluación es que de nota 2.0 a 3.9, el estudiante desaprueba esta evaluación y de 4.0 a 7.0 se encuentra aprobado.

La prueba realizada consta de dos ítems, en los cuales se deberá realizar adiciones y sustracciones contemplando diferentes representaciones que anteriormente en las clases de los días en los cuales se intervino se pudieron observar.

En el primer ítem los estudiantes debieron realizar actividades donde se representaba de forma icónica, simbólica para finalmente llegar a lo gráfico. En este ejercicio específicamente los alumnos deberán contar figuras, realizar ejercicios de suma y resta y escribir el resultado de manera numérica para posteriormente representar la adición y sustracción a través de una recta numérica.

En el ítem número dos los estudiantes a través de dos problemas de carácter informal que deberán resolver estos en una recta numérica para posteriormente identificar la operación numérica y simbólica que se acaba de hacer y representar a través de dibujos el ejercicio que realizaron tomando en cuenta alguna de los materiales manipulativos que se ocuparon durante las clases anteriores (fichas, bloques, tarjetas par e impar, etc).

Las notas que obtuvieron los estudiantes se presentaran en la siguiente tabla y posteriormente en un gráfico que mostrara las personas que aprobaron y que desaprobaron.



En el gráfico anterior se puede observar las notas que obtuvieron los estudiantes en la prueba final realizada después de la propuesta didáctica.

Las notas que se pueden ver son las siguientes:

Notas	Cantidad de alumnos
2,8	2
3,7	4
4,2	7
5,1	3
6,1	3
7,0	6

En la tabla presentada con anterioridad se puede ver que seis estudiantes tuvieron una nota inferior a 4.0 siendo este el parámetro de reprobación, y diecinueve estudiantes pudieron aprobar la prueba, es decir solo el 24% de los estudiantes que realizó la prueba no pudo aprobarla y el 76% aprobó, siendo de este porcentaje de aprobación el 24% con nota máxima, es decir un 7,0.



En comparación a la prueba diagnóstica realizada al comienzo de las intervenciones los resultados son bastantes favorables, ya que al comienzo no había un porcentaje de logro en los alumnos que rindieron la prueba, mientras que al finalizar esta prueba podemos ver reflejado que hay estudiantes que pudieron aprender a sumar y restar a partir de las diferentes representaciones presentadas.

Durante la realización de la propuesta didáctica se ha podido evidenciar que a partir de resultados internacionales como TIMMS y PISA, Chile es efectivamente uno de los países con bajos resultados en la asignatura de matemáticas, junto con los resultados del SIMCE de años anteriores.

En la escuela que se decidió realizar la propuesta didáctica el resultado SIMCE arrojan un nivel insuficiente. Se evidencia que uno de los principales problemas que existen en la enseñanza de las matemáticas, es el uso excesivo de símbolos a edad temprana, dejando de lado las diferentes representaciones que se sugieren en las bases curriculares, textos de estudiantes y programas de estudios.

Esto es uno de los principales fundamentos por los cuales se realizó la presente propuesta. Tomando en cuenta las bases curriculares, programas de estudios, texto escolar y guía docente, se diseñó una serie de intervenciones en la escuela de la comuna de Maipú para realizar la implementación de diversas representaciones icónicas y simbólicas basados en

teóricos que mencionan que es necesario que los estudiantes transiten por las diversas representaciones que se ofrecen.

La utilización de representaciones en la adición y sustracción de número naturales son necesarios para el aprendizaje de los estudiantes de primero básico, debido a que en este rango de edad los estudiantes aprender partiendo de manera concreta para llegar a lo simbólico.

Al iniciar las intervenciones se realizó una prueba de diagnóstico para saber los conocimientos que poseían los estudiantes con relación a las adiciones y sustracciones de números naturales hasta el veinte, teniendo en cuenta las diferentes representaciones que se presentaban. Esta prueba deja en evidencia que los alumnos tenían un gran déficit en la resolución de ejercicios matemáticos de adición y sustracción a partir de diferentes representaciones. Esto llevó a tomar decisiones con respecto a la realización de las clases y al tipo de exigencia que se tomó con los estudiantes de esta escuela.

Durante el desarrollo de esta propuesta didáctica se utilizaron diversas representaciones icónicas y simbólicas, como materiales manipulativos (tarjetas par e impar, cubos unifix, fichas, plumones, pizarras, manzanas, pizarras interactivas, dados, rectas numéricas, etc.) que buscaron ir en la ayuda de la comprensión de este contenido y de las diversas representaciones que se presentaron.

Además, estas representaciones se complementaron a partir de una clase digital (CLADI), utilizando las tic's, con las cuales se intentó sintetizar todo lo aprendido durante las intervenciones de esta propuesta.

La propuesta didáctica que se implementó en este establecimiento educacional dio diversos resultados, donde se puede verificar que los estudiantes efectivamente lograron tener un aprendizaje significativo ya que comparación de la prueba diagnóstica, donde ningún estudiante alcanza un nivel logrado, en la prueba final se pudo observar que los estudiantes obtuvieron resultados favorables en su aprendizaje.

En la prueba final más de la mitad de los alumnos obtuvieron resultados aprobados.

Esta propuesta didáctica para que pueda ser utilizada en otros establecimientos, debe adecuarse al contexto en el cual se encuentran cada uno de los estudiantes, así esta podría ser favorable para la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales a partir de diferentes representaciones.

Evaluación final Propuesta didáctica
Matemáticas
Primero básico.

Calificación

Indicadores de evaluación
Los estudiantes serán capaces de: Sumar y restar a partir de diferentes representaciones (icónico, simbólicas y manipulativo) Resolver problemas de adición y sustracción de la vida cotidiana.

Nombre y Apellido			
Curso		Puntaje Total	
Fecha		Puntaje Obtenido	puntos

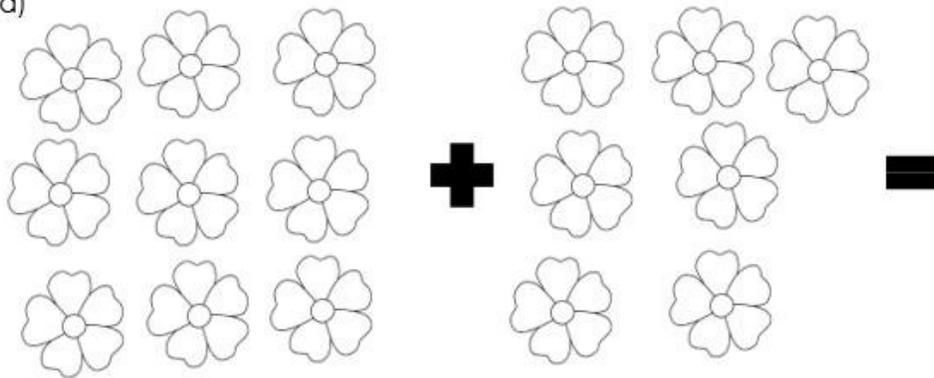
Instrucciones Generales
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escucha atentamente cada enunciado y responde. ✓ El tiempo para la evaluación es de 45 minutos ✓ Si tienes alguna duda, levanta la mano y el profesor irá a tu puesto. ✓ Responde solo lo que tú sabes. ✓ Esta evaluación no consta de nota.



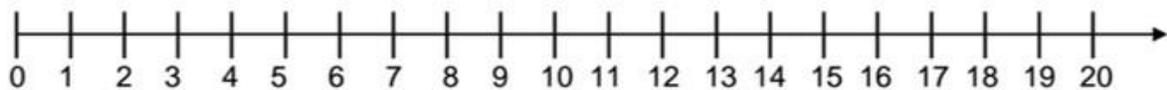
I. Representar la adición y sustracción a partir de lo icónico a simbólico y luego a gráfico

1) Resuelve los siguientes ejercicios de suma y resta, escribe el resultado de manera numérica.

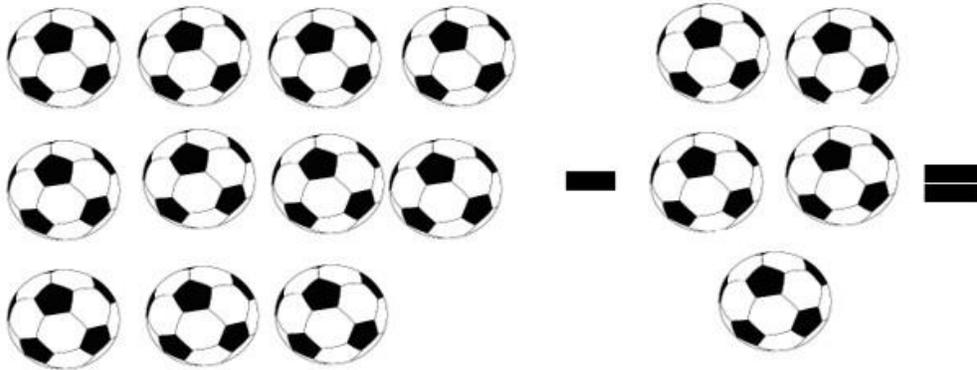
a)



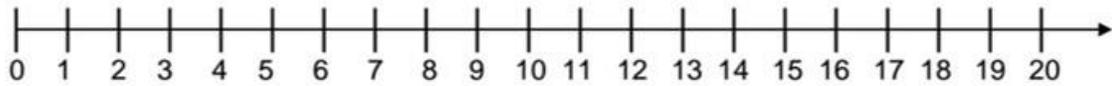
Represente la operación anterior en la siguiente recta numérica



b)



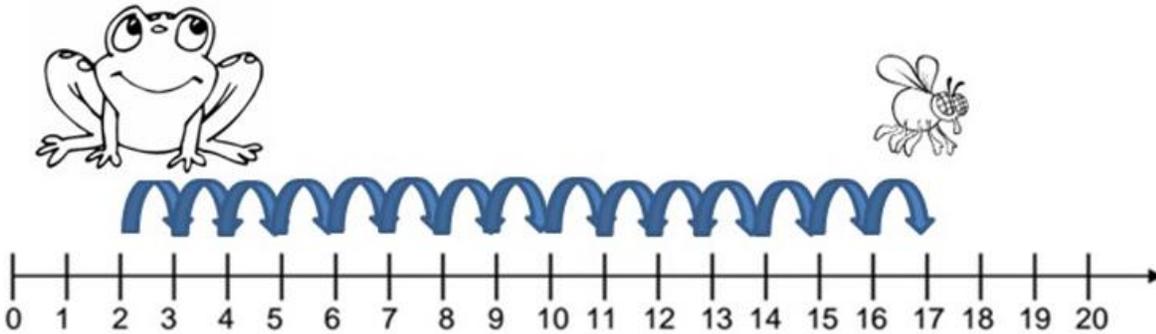
Represente la operación anterior en la siguiente recta numérica



II. Representar la adición y sustracción de gráfico a simbólico.

- 2) Observa la recta numérica, en ella encontramos una operación, debes descubrir cuál es, si es adición o sustracción, luego representa de forma numérica el ejercicio con sus respectivo resultado en los cuadros que están más abajo.

a) El sapo quiere cazar a la mosca para esto debe saltar ¿Cuántos saltos debe dar el sapo?

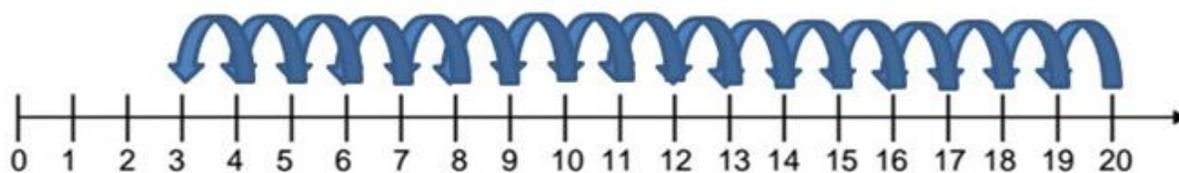


¿Cuál es la operación que debes hacer?

$$\square - \square = \square$$

Representa el ejercicio con algún material manipulativo de los que utilizamos en clases

b) Jorge el curioso necesita llegar a los platanos, ¿Cuántos pasos debe caminar para llegar a los platanos?



¿Cuál es la operación que debes hacer?

$$\square - \square = \square$$

Representa el ejercicio con algún material manipulativo de los que utilizamos en clases

CONCLUSIONES GENERALES

Durante la realización de la propuesta didáctica se ha podido evidenciar que a partir de resultados internacionales como TIMMS y PISA, Chile es efectivamente uno de los países con bajos resultados en la asignatura de matemáticas, junto con los resultados del SIMCE de años anteriores.

En la escuela que se decidió realizar la propuesta didáctica el resultado SIMCE arroja un nivel insuficiente. Se evidencia que uno de los principales problemas que existen en la enseñanza de las matemáticas, es el uso excesivo de símbolos a edad temprana, dejando de lado las diferentes representaciones que se sugieren en las bases curriculares, textos de estudiantes y programas de estudios.

Esto es uno de los principales fundamentos por los cuales se realizó la presente propuesta. Tomando en cuenta las bases curriculares, programas de estudios, texto escolar y guía docente, se diseñó una serie de intervenciones en una escuela de Maipú para realizar la implementación de diversas representaciones icónicas y simbólicas basados en teóricos que mencionan que es necesario que los estudiantes transiten por las diversas representaciones que se ofrecen.

La utilización de representaciones en la adición y sustracción de número naturales son necesarios para el aprendizaje de los estudiantes de primero básico, debido a que el sistema de aprendizaje que se pudo observar fue en su mayoría de manera simbólica.

Al iniciar las intervenciones se realizó una prueba de diagnóstico para saber los conocimientos que poseían los estudiantes con relación a las adiciones y sustracciones de números naturales hasta el veinte, teniendo en cuenta las diferentes representaciones que se presentaban. Esta prueba deja en evidencia que los alumnos tenían un gran déficit en la resolución de ejercicios matemáticos de adición y sustracción a partir de diferentes representaciones. Esto llevó a tomar decisiones con respecto a la realización de las clases y al tipo de exigencia que se tomó con los estudiantes de esta escuela.

Durante el desarrollo de esta propuesta didáctica se utilizaron diversas representaciones icónicas y simbólicas, como materiales manipulativos (tarjetas par e impar, cubos unifix,

fichas, plumones, pizarras, manzanas, pizarras interactivas, dados, rectas numéricas, etc.) que buscaron ir en la ayuda de la comprensión de este contenido y de las diversas representaciones que se presentaron.

Además, estas representaciones se complementaron a partir de una clase digital (CLADI), utilizando las TIC'S, con las cuales se intentó sintetizar todo lo aprendido durante las intervenciones de esta propuesta.

La propuesta didáctica que se implementó en este establecimiento educacional dio diversos resultados, donde se puede verificar que los estudiantes efectivamente lograron tener un aprendizaje significativo ya que comparación de la prueba diagnóstica, donde ningún estudiante alcanza un nivel logrado, en la prueba final se pudo observar que los estudiantes obtuvieron resultados favorables en su aprendizaje.

En la prueba final más de la mitad de los alumnos de primero básico obtuvieron resultados aprobados.

Esta propuesta didáctica para que pueda ser utilizada en otros establecimientos, debe adecuarse al contexto en el cual se encuentran cada uno de los estudiantes, así esta podría ser favorable para la enseñanza de la adición y sustracción de números naturales a partir de diferentes representaciones.

Para las autoras de esta tesis, esta propuesta ayudó a dar cuenta de la importancia de la enseñanza de las matemáticas a partir de diferentes representaciones, ya que con ellas se facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del primero básico, donde se pudieron abarcar los diferentes ritmos de aprendizaje.

A pesar de las dificultades y el contexto de los estudiantes de primero básico, esta propuesta pudo ser implementada, obteniendo buenos resultados.

REFERENCIAS

- Aguirre Juvinao, Á. (2016). *Desarrollo del conocimiento matemático informal y formal en primer grado*. Barranquilla: Universidad del norte, Barranquilla Atlántico.
- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Baldor, A. (1985). *Aritmética*. Madrid: Compañía cultural y editora de textos Americanos, S. A.
- Bedayo, L. (2003). *PEANO, LAWVERE, PEIRCE: TRES AXIOMATIZACIONES DE LOS NÚMEROS NATURALES*. Colombia.
- Bruno, A., & Cabrera, N. (2006). *La recta numérica en los libros de texto en España*. México: Grupo Santillana México.
- Callejo, M. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La gaceta de la RSME*, 143-168.
- Castillo, C. (2014). *Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos*. Colombia: Universidad nacional de Colombia.
- Cecilia, P., & Saez, I. (2004). *Didáctica de las matemáticas, aportes y reflexiones*. Buenos Aires.
- Cortes Toro, C. (2018). *Matemática 1° básico*. Santiago, Chile: Ediciones Cal y Canto.
- Cortés Toro, C. (2018). *Matemática 1° básico*. Santiago: Ediciones Cal y Canto.
- Cortés, C., & Donoso, L. (2017). *Guía Didáctica del Docente ; Matemática Primero Básico*. Santiago, Chile: Ediciones Cal y Canto.
- Cruz García, R. (23 de Agosto de 2014). *La importancia de la evaluación diagnóstica en educación*. Obtenido de El siglo de Torreón : <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1029753.la-importancia-de-la-evaluacion-diagnostica-en-educacion.html>
- Eleizalde, M. P., Palomino, C., Armando, R., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la biotecnología. *Revista de investigación*, 271-290.
- Felmer Patricio, V. L. (2008). *¿Porque fallamos los chilenos en matemáticas?* Santiago: Universidad de Chile.
- Godino, J. (2003). *Fundamento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: Universidad de Granada.

- Godino, J. (2003). *Matemáticas y su didáctica para maestros*.
- Gorgorio, M. S. (2004). Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* .
- Kline, M. (1992). *El pensamiento matemático de la actualidad a nuestros días*. Madrid: Aliansa editorial.
- Lewin, R., López, A., Martínez, S., Rojas, D., & Zanocco, P. (2011). *números para futuros profesores de educación básica*. Santiago: SM Ediciones.
- Maza Gomez, C. (1999). *Enseñanza de la suma y la resta*. Sevilla: Síntesis .
- Maza, G. (1999). *Enseñanza de la adición y sustracción* .
- MINEDUC. (2012). *Bases curriculares*. Santiago.
- MINEDUC. (2012). *Programas de estudios 1° básico*. Santiago.
- Ministerio de educación . (2012). *Bases curriculares*. Santiago.
- Ministerio de educación. (2008). *Marco para la buena enseñanza*. Santiago: Impresora Maval Ltda.
- Ministerio de educación. (2012). *Programas de estudio*. Santiago.
- Ministerio de educación. (06 de noviembre de 2017). *Revista de educación* . Obtenido de <http://www.revistadeeducacion.cl/ministerio-de-educacion-180-anos-de-historia-180-anos-de-servicio/>
- Ministerio de educación. (06 de noviembre de 2017). *Revista de educación* . Obtenido de Hubo también un gran aumento en la provisión de textos y otros materiales. La Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas fue instalada en 1964 y promovió un notable conjunto de prestaciones y apoyos compensatorios, en alimentación escolar, becas y otros
- Monteros, J. E. (2004). *Diccionario de matemáticas*. Madrid: Cultural, S.A.
- Orozco-Jutorán, M. (2006). *La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la enseñanza de traducción*. Barcelona: Universidad autónoma de Barcelona.
- Ortiz, N., & Suarez, P. (2006). *Las representaciones semióticas del concepto de adición en niños de primer grado de educación básica*. Bogotá: Universidad autónoma de Manizales .
- Paltan, G., & Karla, Q. (2011). *Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico*. Ecuador.

Papalia, D., Sally, W., & Ruth, D. (2009). *Psicología del desarrollo*. Mexico: Desarrollo.

ANEXOS

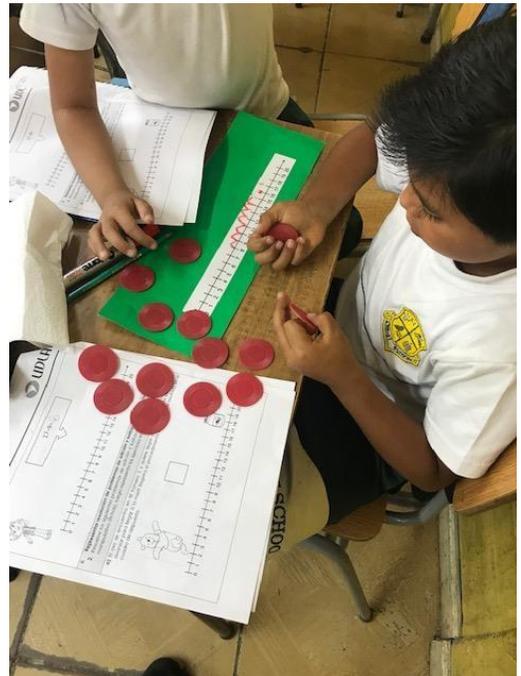
CLASE UNO



CLASE DOS



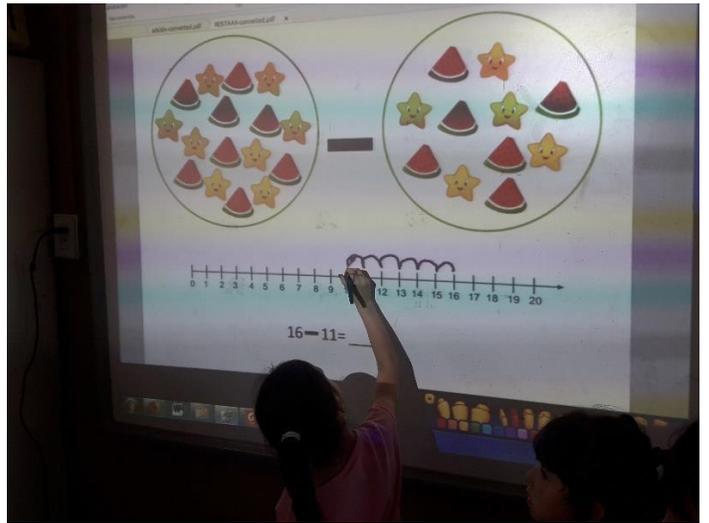
CLASE TRES



CLASE CUATRO



CLASE CINCO



CLASE SEIS

