

Estudio de las propuestas didácticas para la enseñanza del cálculo mental y la construcción del algoritmo en la suma y la resta, en 2do grado de una escuela primaria. Un estudio de caso.



Maestranda: Faviere, Fabiana María Elizabeth.

Universidad Nacional del Litoral

Maestría en Didácticas Específicas

Directora: Mg. Vertone, Claudia.

Co-director: Prof. Córdoba, Luis.

Agradecimientos

A la **Universidad Nacional del Litoral**, por su excelente formación a lo largo de estos años, dándome la posibilidad de crecer a nivel profesional y personal. Así también, al **equipo docente de la Maestría en Didácticas Específicas** por habilitar este espacio de formación que permite continuar pensando una Matemática con sentido para los estudiantes, desde la formación de cada docente que participa en estas instancias, en pos de una educación de calidad.

A mi **directora, Claudia Vertone, y Co-director, Luis Córdoba**, por su compromiso, acompañamiento y escucha incondicional en este proceso.

A la **Escuela N° 114 “Manuel Belgrano”** de la ciudad de La Paz, y en especial **a la docente de Segundo Grado y el Equipo Directivo** del Nivel Primario que permitieron adentrarnos en este espacio tan especial y particular, como es el aula.

A mi compañero de vida, **José**, y a mi hija **Eugenia**, por su amor, paciencia, apoyo y sostén en este proceso, entendiendo los tiempos de espera y ausencias que implicó esta etapa de formación. Ellos son la principal motivación, y el pilar fundamental para enfrentar los desafíos que se han presentado a lo largo de estos años de estudio.

A Eugenia

Que es la respuesta a cada interrogante en mi vida.

Índice

Índice	3
Índice de figuras	6
Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
Capítulo I	18
Título	18
Objetivo General	18
Objetivos específicos	18
Estado del arte	18
Capítulo II	24
Marco teórico	24
I - Propuesta didáctica sobre la enseñanza de la suma y resta en el Primer Ciclo	24
<i>La enseñanza de la matemática en el Primer Ciclo</i>	24
<i>El enfoque de enseñanza de la matemática en el Primer Ciclo. La suma y resta como contenido de enseñanza.</i>	27
<i>Propuestas de enseñanza en libros de texto sobre la suma y resta en 2do grado</i>	35
II – Estrategia de enseñanza del cálculo mental	43
<i>La enseñanza del cálculo mental</i>	44
<i>La enseñanza del cálculo mental en 2do grado de la escuela primaria</i>	49
Capítulo III	57
Metodología	57
Fases de investigación	58
Fase I: Análisis de documentos nacionales y provinciales/ Libros de Texto/ Unidad	59

	4
didáctica	59
<i>Momento I: Diseño Curricular de Educación Primaria / Núcleos de Aprendizajes Prioritarios</i>	59
<i>Momento II: Libros de textos escolares</i>	60
<i>Momento III: Unidades didácticas</i>	63
Fase II: Análisis de cuadernos de clase de los estudiantes / Observación de clase	63
Fase III: Entrevistas	66
Capítulo IV	68
Resultados derivados del análisis	68
Fase I	68
<i>Momento I: Documentos Nacionales y Provinciales, libros de textos y Unidades Didácticas</i>	68
<i>Momento II: Los libros de texto</i>	83
Análisis y discusión de los resultados.	107
Momento III: Unidades Didácticas	109
Análisis y discusión de resultados	118
Fase II: Análisis de cuadernos de clase de los estudiantes / Observación de clase	119
<i>Construcción del algoritmo a partir del Sistema de Numeración Decimal</i>	120
<i>Iniciación en el algoritmo de suma y resta</i>	137
Análisis y discusión de resultados	145
Observación de clases	147
Fase III: Entrevistas realizadas a actores institucionales. Discursos y concepciones	157
<i>Eje 1: Enfoque de la enseñanza de la Matemática</i>	159
<i>Eje 2: Las propuestas áulicas.</i>	163

<i>Eje 3: Las prácticas docentes en la gestión de la clase.</i>	168
<i>Análisis de los resultados: entrevistas, entre lo teórico y la práctica docente.</i>	170
Articulaciones para seguir pensando	171
Conclusiones	181
Reflexiones finales	185
Limitaciones de la investigación y perspectivas de trabajo futuro	188
Referencias bibliográficas	190
Anexos	195

Índice de figuras

Figura 1	
<i>Diagrama de la situación de acción</i>	32
Figura 2	
<i>Diagrama de la situación de formulación</i>	33
Figura 3	
<i>Diagrama de la situación de validación</i>	33
Figura 4	
<i>Estrategia de cálculo a partir de la descomposición aditiva del número</i>	45
Figura 5	
<i>Ejemplo de resolución de cálculo mental</i>	49
Figura 6	
<i>Ejemplo de cálculo mental</i>	50
Figura 7	
<i>Descomposición aditiva como estrategia de resolución mental</i>	51
Figura 8	
<i>Descomposición aditiva de los sumandos para completar el agrupamiento de base 10</i>	51
Figura 9	
<i>Plantear situaciones para componer y descomponer números</i>	73
Figura 10	
<i>Para operar al resolver problemas con distintos significados</i>	74
Figura 11	
<i>Plantear situaciones para pasar de los distintos procedimientos para sumar y restar con los algoritmos usuales</i>	75
Figura 12	
<i>Plantear situaciones para pasar de los distintos procedimientos para sumar y restar con los algoritmos usuales</i>	75
Figura 13	
<i>Distintos procedimientos para sumar y restar con distintos significados</i>	76
Figura 14	
<i>Plantear situaciones para determinar cantidades y posiciones</i>	76
Figura 15	
<i>Plantear situaciones para componer y descomponer números</i>	77
Figura 16	
<i>Situaciones para componer y descomponer números</i>	78
Figura 17	
<i>Registro de sumas sucesivas como introducción a la multiplicación</i>	78

Figura 18	
<i>Plantear situaciones para analizar regularidades</i>	79
Figura 19	
<i>La organización del festejo</i>	85
Figura 20	
<i>La organización del festejo</i>	86
Figura 21	
<i>Un poco de orden</i>	86
Figura 22	
<i>Problemas con el agua</i>	88
Figura 23	
<i>Cálculos para el filtro del agua</i>	88
Figura 24	
<i>Sobre de semillas</i>	89
Figura 25	
<i>Cálculos para el filtro del agua</i>	90
Figura 26	
<i>Detective de números</i>	93
Figura 27	
<i>Detective de números</i>	94
Figura 28	
<i>A jugar: Carrera del 200</i>	95
Figura 29	
<i>Carrera al 200</i>	96
Figura 30	
<i>Carrera al 200</i>	96
Figura 31	
<i>Números en banda</i>	97
Figura 32	
<i>Tiro al blanco</i>	98
Figura 33	
<i>Tiro al blanco</i>	98
Figura 34	
<i>Pagar con billetes</i>	99
Figura 35	
<i>Comprar y pagar</i>	99

Figura 36	
<i>Leer y resolver</i>	100
Figura 37	
<i>Mentalmente o con calculadora</i>	101
Figura 38	
<i>Tutti Frutti de números</i>	101
Figura 39	
<i>Cálculos de 10 y 100</i>	102
Figura 40	
<i>Calcular cantidades</i>	103
Figura 41	
<i>¿Cómo lo resolvieron?</i>	103
Figura 42	
<i>¡Qué puntería!</i>	104
Figura 43	
<i>Formas de calcular</i>	104
Figura 44	
<i>Números hasta el 100</i>	105
Figura 45	
<i>Volver a ver</i>	105
Figura 46	
<i>¿Cómo lo resolvieron?</i>	106
Figura 47	
<i>Usar la calculadora</i>	106
Figura 48	
<i>Actividad de adición</i>	112
Figura 49	
<i>La familia del 100</i>	112
Figura 50	
<i>¡Diez más, diez menos, uno más, uno menos!</i>	113
Figura 51	
<i>Representa y luego responde</i>	113
Figura 52	
<i>Título de la actividad: ¡A resolver!</i>	114
Figura 53	
<i>¡En movimiento!</i>	116

Figura 54	
<i>¿Conoces sus nombres? Lo comprobamos</i>	118
Figura 55	
<i>Actividad para reconocer el valor posicional de los números</i>	121
Figura 56	
<i>Reconocer el valor posicional del número</i>	121
Figura 57	
<i>Reconocer el número desde su representación simbólica</i>	121
Figura 58	
<i>Registro de asistencia en el cuaderno áulico</i>	122
Figura 59	
<i>Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades</i>	122
Figura 60	
<i>Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades</i>	123
Figura 61	
<i>Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades</i>	123
Figura 62	
<i>Actividad para realizar cálculos de suma, y su representación gráfica</i>	124
Figura 63	
<i>Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el sobreconteo o conteo de cantidades</i>	124
Figura 64	
<i>Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el sobreconteo de cantidades</i>	125
Figura 65	
<i>Actividad sobre "La liebre y la tortuga"</i>	126
Figura 66	
<i>Actividad sobre "La liebre y la tortuga"</i>	126
Figura 67	
<i>Actividad sobre "La liebre y la tortuga"</i>	126
Figura 68	
<i>Actividad que propone hallar el anterior y posterior de un número</i>	127
Figura 69	
<i>Registro del pizarrón de clases</i>	128

Figura 70	
<i>Cálculo de resta desde la descomposición aditiva del número propuesto por la docente</i>	128
Figura 71	
Situaciones problemáticas para iniciar las operaciones de suma y resta	128
Figura 72	
<i>Registro de la actividad realizada por el estudiante para dar respuesta a la situación problemática</i>	129
Figura 73	
<i>Cuadro de número con la familia del 100</i>	129
Figura 74	
<i>Registro de actividad que involucra el uso de billetes como portador numérico</i>	130
Figura 75	
<i>Registro de la actividad de anterior y posterior</i>	130
Figura 76	
<i>Registro de actividad para iniciar la descomposición aditiva del número</i>	131
Figura 77	
<i>Actividad que permite iniciar las operaciones de suma y resta desde los precios de productos</i>	132
Figura 78	
<i>Representar cantidades para operar</i>	132
Figura 79	
<i>Situación problemática que involucra el uso de billetes para operar</i>	133
Figura 80	
<i>Reconocer y comparar números</i>	134
Figura 81	
<i>Actividad: Carrera de obstáculos</i>	135
Figura 82	
<i>Resolución de la actividad "Carrera de obstáculos"</i>	135
Figura 83	
<i>Escribir en letras los números</i>	136
Figura 84	
<i>Identificar los números que están entre el 100 y 110</i>	136
Figura 85	
<i>Actividad que permite iniciar las operaciones de suma y resta desde los precios de los productos</i>	138
Figura 86	
<i>Situación problemática que involucra el inicio a la suma y la resta</i>	138

Figura 87	
<i>Ejemplos propuestos por el libro de texto para analizar las operaciones de suma y resta con diferentes significados</i>	139
Figura 88	
<i>Selección de estrategia por parte del estudiante para plantear la suma</i>	140
Figura 89	
<i>Actividad que muestra las posibilidades de resolución por parte de un estudiante</i>	141
Figura 90	
<i>Resolución de la actividad por parte de un estudiante con diferentes estrategias</i>	141
Figura 91	
<i>Propuesta de procedimientos de resta para analizar dicha operación</i>	142
Figura 92	
<i>Ordenar números de menor a mayor</i>	143
Figura 93	
<i>Reconocimiento del número en símbolos y letras</i>	143
Figura 94	
<i>Estrategia de cálculo utilizada por el estudiante</i>	144
Figura 95	
<i>Estrategia de cálculo en forma vertical, separando los números en su valor posicional</i>	145
Figura 96	
<i>Clase de segundo grado donde se retoman los agrupamientos de base 10</i>	148
Figura 97	
<i>Cuadro de números con colores que diferencian el valor posicional del número</i>	149
Figura 98	
<i>Registro del pizarrón de clases. Cuadro para realizar la actividad con los estudiantes</i>	151

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar las propuestas didácticas destinadas a la enseñanza del cálculo mental y la construcción del algoritmo de la suma y la resta en un segundo grado de una escuela primaria de la ciudad de La Paz. El estudio se inscribe en una perspectiva de investigación cualitativa con modalidad de estudio de caso, utilizando como instrumentos de recolección el análisis de documentos curriculares nacionales y provinciales, la revisión de libros de texto, observaciones directas de clases, el análisis de los cuadernos de los estudiantes y entrevistas semiestructuradas a actores institucionales. El marco teórico se sustenta primordialmente en la Teoría de Situaciones Didácticas, abordando las instancias de acción, formulación, validación e institucionalización, y se complementa con aportes sobre el sentido de las operaciones y el cálculo mental. Los resultados evidencian un desfase entre el discurso teórico, la planificación, y la práctica áulica efectiva. Mientras los documentos y libros de texto promueven la resolución de problemas y la validación colectiva, en el aula predomina una enseñanza expositiva donde el algoritmo convencional se introduce mecánicamente como única vía de resolución, desdibujando el trabajo previo de descomposición aditiva y las propiedades del sistema de numeración decimal.

Finalmente, la tesis propone que, para lograr un aprendizaje significativo, es imperativo recuperar el cálculo mental como vía de entrada a las operaciones, garantizando que el algoritmo sea un punto de llegada tras un proceso de construcción y análisis por parte de los estudiantes.

Palabras claves:

PROPUESTAS DIDÁCTICAS. ENSEÑANZA DE LA SUMA Y LA RESTA. TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS. CÁLCULO MENTAL. ALGORITMO.

Abstract

This research aims to analyze the didactic approaches used to teach mental calculation and the construction of addition and subtraction algorithms in a second-grade class at a primary school in the city of La Paz. The study adopts a qualitative research perspective with a case study approach, utilizing data collection instruments such as the analysis of national and provincial curriculum documents, textbook reviews, direct classroom observations, analysis of student notebooks, and semi-structured interviews with school staff. The theoretical framework is primarily based on the Theory of Didactic Situations, addressing the stages of action, formulation, validation, and institutionalization, and is complemented by insights into the meaning of operations and mental calculation. The results reveal a gap between theoretical discourse, lesson planning, and actual classroom practice. While documents and textbooks promote problem-solving and collective validation, in the classroom, expository teaching predominates, where the conventional algorithm is mechanically introduced as the only solution method, obscuring the prior work of additive decomposition and the properties of the decimal number system.

Finally, this thesis proposes that, to achieve meaningful learning, it is imperative to reinstate mental calculation as an entry point to operations, ensuring that the algorithm is a final outcome after a process of construction and analysis by the students.

Keywords:

DIDACTIC PROPOSALS. TEACHING ADDITION AND SUBTRACTION. THEORY OF DIDACTIC SITUATIONS. MENTAL CALCULATION. ALGORITHM.

Introducción

Reflexionar sobre la enseñanza de la matemática en los primeros años de la escuela primaria nos invita a revisar aspectos conceptuales y de la práctica docente, que visibilizan cómo un saber oficial, en este caso las operaciones de suma y resta, son abordados al interior del aula para ser enseñados. En este sentido, se considera que los estudiantes, desde la resolución de diferentes situaciones problemáticas como el quitar, agregar, avanzar, retroceder se acercan al concepto de adición y sustracción. En general, estas acciones son desarrolladas desde el Nivel Inicial, y comienzan a complejizarse en el Primer Ciclo, donde a partir del cálculo mental se apropian de las propiedades del sistema de numeración, que luego serán utilizadas para interpretar el algoritmo de la suma y la resta.

Comprender e interpretar el “me llevo uno”, “pido prestado” tiene en ese procedimiento una base que, luego de sus primeras aproximaciones, el estudiante va asociando: que los agrupamientos son de base 10, que las descomposiciones aditivas del número le dan un sentido a estas formas y estrategias de resolución, que las regularidades se sostienen al ampliar el campo numérico, entre otras.

También es necesario remarcar que a partir de la suma y la resta se presentan, luego, las operaciones de multiplicación y división, considerando que en el conjunto de los números Naturales pensar en la suma de n cantidades de veces de un mismo elemento se puede expresar como $n.a$. En el caso de la división, dentro del mismo campo numérico, se expresa como una resta sucesiva donde se agrupan las mismas cantidades, aproximándose así al concepto de división.

En general, la enseñanza de la matemática en los diferentes niveles educativos está relacionada con la incorporación de habilidades que los estudiantes necesitan para desempeñarse en la sociedad (Santaló, 1994). Considerando que el mundo cambia rápidamente, la escuela y las prácticas que se desarrollan en ella no tienen que ser ajenas a ese proceso. Por ello, las propuestas que se presentan no sólo pretenden ser interesantes, sino que también posibilitan la adquisición de herramientas útiles para hacer frente a este mundo complejo y diversificado.

Esto invita a reflexionar cómo el estudiante es capaz de construir sus propios conocimientos, desde las propuestas áulicas que presenta el docente. En este sentido, el niño resuelve diferentes situaciones problemáticas a partir de las herramientas que tenga disponibles, y las que incorpora en el intercambio con otros.

Asimismo, los niños desde sus primeros pasos por el Nivel Inicial, a partir del conteo y sobreconteo, se sumergen en los primeros cálculos que realizan mentalmente. Y a partir de este nivel, y con diferentes situaciones de juego y no juego, en el agregar y quitar, avanzar y retroceder, comienzan a construir el sentido de la suma y la resta: en primer grado “el conteo, sobreconteo y el cálculo mental muestran que los niños pueden aproximarse al cálculo utilizando estrategias que representan diferentes niveles de conceptualización” (Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria, 2009, p.3); en segundo grado, se propone continuar con el cálculo mental que permite a los estudiantes considerar diferentes formas de calcular, les da la libertad de crear soluciones y elegir la que mejor se adapte a su situación problema. Y en este segundo grado, las operaciones comienzan a organizarse de manera horizontal, donde se observan los agrupamientos, que luego serán organizados en forma vertical, en la medida que se avance en el campo aditivo.

También, en el proceso de enseñanza, es fundamental considerar los diferentes documentos nacionales y provinciales que proponen un marco regulatorio desde el cual se sustenta el enfoque de la enseñanza de la matemática. En forma particular, el Diseño Curricular de Educación Primaria de la provincia de Entre Ríos (2011) propone la incorporación de prácticas docentes que sean portadoras de sentido para la enseñanza de los contenidos matemáticos.

Lo expuesto lleva a preguntarse: ¿qué tareas fomentan este sentido? ¿Qué concepciones influyen en los docentes a la hora de planificar? ¿Cómo lograr que esas prácticas se sostengan en el tiempo?

A partir de estos interrogantes se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el abordaje propuesto por los docentes sobre el cálculo mental y el algoritmo de la suma y la resta en el 2do grado de la Escuela Primaria?

Considerando esta pregunta, se propone como objetivo general el análisis de las propuestas didácticas para la enseñanza del cálculo mental y la construcción del algoritmo de la suma y la resta en 2do grado de una escuela primaria. Para lograr este recorrido, se plantean como objetivos específicos, reconocer el tipo de actividades que se proponen en los libros de texto para la enseñanza de la suma y la resta en el 2do grado de la escuela primaria, e identificar las estrategias presentadas por el docente y el rol que asumen en las clases para la construcción de este algoritmo.

Para el abordaje de esta temática, se propone un trabajo de campo a partir del análisis de un caso de una escuela de La Paz, Entre Ríos. Esta investigación incluye: el estudio de los documentos nacionales y provinciales, de los libros de textos utilizados por la docente, las unidades didácticas planificadas, las observaciones de clases, el registro del trabajo áulico en los cuadernos de los estudiantes, y las entrevistas semiestructuradas a actores institucionales, como es la docente y la vicedirectora, entendiendo que son agentes que se involucran de manera directa en el proceso de enseñanza.

Si bien los contenidos están explicitados en el diseño curricular, la planificación es flexible y el docente la adapta según las demandas de su grupo clase. Por ello, cabe destacar que este grupo de estudiantes comienza su escolarización en el Nivel Inicial en el año 2020 mientras que la pandemia COVID - 19 atraviesa las experiencias áulicas, modificando no sólo las propuestas de los docentes sino también el espacio físico de encuentro, inaugurando otros lugares y modos de aprender. Es importante enmarcar la situación, ya que la enseñanza del cálculo mental en la construcción del algoritmo de la suma y la resta puede estar presente entre 2do y 3er grado, considerando que se necesitan determinados saberes previos que se construyen en la trayectoria escolar.

La tesis se organiza en cinco capítulos, considerando:

En el primer capítulo, se plantean los objetivos que delimitan este trabajo y se proponen los antecedentes de diversos autores, sobre temáticas similares como, por ejemplo, sobre operaciones en el primer Ciclo, el cálculo mental, o el algoritmo en la escuela primaria.

Respecto al segundo capítulo, se explicita el marco teórico a partir del cual se realiza un recorrido conceptual considerando dos ejes que están involucrados directamente con los objetos de investigación: las propuestas didácticas sobre la suma y la resta en el primer ciclo, y las estrategias de enseñanza del cálculo mental.

En cuanto al tercer capítulo, se hace referencia a los aspectos metodológicos de esta investigación, se expresa por qué y para qué de la elección de esos objetos de investigación, los cuáles fueron analizados por fases.

Las fases son: análisis de documentos nacionales y provinciales/ Libros de Texto/ Unidad didáctica; análisis de cuadernos de clase de los estudiantes / Observación de clase; entrevistas. Es importante destacar que la fase I está subdividida en tres momentos en los que se van abordando diferentes materiales y documentos.

A continuación, se propone el cuarto capítulo donde se realiza una exploración de cada una de las fases del capítulo tres. Aquí, se presenta un estudio exhaustivo considerando la teoría de situaciones didácticas como estrategia para el análisis.

Al finalizar el capítulo cuatro, se presenta una triangulación de los objetos de investigación más relevantes, a saber: contenidos prioritarios, secuencias de actividades, Teoría de Situaciones Didácticas.

En el capítulo cinco, se explicitan las principales conclusiones de esta producción considerando el trabajo de campo y su relación con el marco teórico propuesto, destacando los hallazgos obtenidos.

Estos capítulos ofrecen un recorrido de análisis reflexivo sobre las propuestas de clase de los docentes de 2do. grado de la Escuela Primaria, haciendo foco en la gestión de la clase que orienta la construcción del algoritmo de la suma y la resta, las actividades planteadas, considerando las situaciones de validación, justificación, y argumentación como estrategias para la construcción de un aprendizaje significativo, del algoritmo de la suma y la resta, a partir del cálculo mental.

Capítulo I

Título

Estudio de las propuestas didácticas para la enseñanza del cálculo mental y la construcción del algoritmo en la suma y la resta, en 2do grado de una escuela primaria. Un estudio de casos.

Objetivo General

Analizar las propuestas didácticas para la enseñanza del cálculo mental y la construcción del algoritmo de la suma y la resta en 2do grado de una escuela primaria.

Objetivos específicos

- Reconocer el tipo de actividades que proponen los libros de texto, para la enseñanza de la suma y la resta en 2do grado de la escuela primaria.
- Identificar las estrategias propuestas por los docentes y el rol que asume en las clases para la construcción de este algoritmo en una escuela primaria de la ciudad de La Paz, Entre Ríos.

Estado del arte

La recolección y análisis de diferentes artículos e investigaciones académicas, donde se considera el cálculo mental, la suma y resta en los primeros años de escolarización, las propuestas que se ponen en juego en el trabajo áulico, permiten reconocer elementos que aportan de manera significativa a este trabajo de investigación. Se hará un recorrido por estos autores americanos y europeos teniendo en cuenta su año de publicación, para considerar aquellas problemáticas relacionadas con el cálculo mental en diferentes operaciones y contextos.

Revisar en diferentes investigaciones las estrategias para realizar cálculos, desde la utilización de cuentos en los primeros años de escolarización, hasta la incorporación de la calculadora como soporte didáctico, permite reconocer cómo se propone acercarse al

estudiante las operaciones de suma y resta. Sin embargo, las dificultades siguen persistiendo en torno al algoritmo, por la distancia que se presenta entre esa aproximación al cálculo, con los pasos necesarios y presentes en el algoritmo de la suma y la resta.

Una producción interesante es el trabajo realizado por Gálvez, et.al, (2011), el cual presenta un análisis sobre el cálculo mental en el ciclo básico de la escuela primaria chilena. En este trabajo de investigación de cohorte positivista, sociocrítico e interpretativo, se hace un recorrido histórico considerando que el uso de computadoras y calculadoras dejó de lado la utilización del cálculo mental, sin tener en cuenta que esas herramientas junto con él lograrían mejorar las habilidades matemáticas.

En las últimas décadas, los autores sostienen que se volvió a considerar el cálculo mental como estrategias en las clases de matemática ya que favorecen:

- El desarrollo de la atención, la concentración y la memoria,
- La familiarización progresiva con los números, al punto de poder jugar con ellos, expresar un número de variadas maneras, según el contexto del cálculo, y aprovechar las propiedades fundamentales de las operaciones numéricas básicas (asociatividad, conmutatividad, distributividad).
- La expresión, puesta en común, discusión y comparación —en una dinámica colectiva— de una variedad de procedimientos y estrategias para calcular, en función de las relaciones entre los números con los que se está operando (Gálvez, et.al, 2011, p.11)

En esta investigación, se reconoció que, desde segundo a cuarto grado, los estudiantes eligen el tipo de cálculo estandarizado (haciendo referencia a los algoritmos convencionales) ya que en las clases se priorizan este tipo de cálculos. Al solicitar a los estudiantes la explicación de sus cálculos, se reconoce la suma y resta de manera vertical, pero en el diálogo, algunos estudiantes logran expresar de manera oral alternativas como el uso de la recta numérica como soporte numérico.

Su trabajo deja a discusión, más que conclusión, la escasa utilización de estrategias no convencionales de cálculo en los estudiantes como, por ejemplo, la descomposición

aditiva de números, el uso de la recta numérica y otras alternativas que también son válidas en los dobles y triples, al momento de introducir la multiplicación y división.

Otro trabajo de gran relevancia es el de Pérez Gómez y Vera Noriega (2012), donde se analizan las acciones llevadas a cabo por los docentes en la enseñanza de suma y resta, y el tipo de actividades que proponen en sus clases, en un estudio realizado en México en dos escuelas, una en contexto rural y otra en contexto urbano. Para el estudio, se consideró una metodología de enfoque cualitativo, para el cual se crearon diferentes códigos: código institucional, códigos de contexto personal y social, códigos técnicos (estrategias de enseñanza), código de evaluación y código de estrategias de aprendizaje.

Dicho estudio arrojó como conclusión que los estudiantes en general se consideran meros receptores de los contenidos desarrollados ya que “según la perspectiva del docente, el niño debe aprender a partir de los contenidos del programa y de sus necesidades en relación al contexto[...]” (p.77). También cabe mencionar que, en relación al contexto, las propuestas de los docentes de zona rural están relacionadas con el entorno diario de los niños por lo que “la enseñanza se vuelve menos monótona, más interactiva y permite en los niños desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas” (Pérez Gómez y Vera Noriega, 2012, p.59). En cuanto a los docentes de zona urbana, utilizan en mayor medida los materiales que responden directamente a lo que propone el programa de enseñanza, sumado a la accesibilidad de los recursos tecnológicos, “enfocando en la enseñanza de algoritmos de la suma, el uso rutinario de técnicas y estrategias” (Pérez Gómez y Vera Noriega, 2012, p.59).

Otra producción de relevancia es la de Segura Beneyto (2016), que, en su trabajo de investigación, realizó un análisis sobre el algoritmo de la sustracción en tres escuelas públicas de España. Consideró dos modelos (que los llamó A y B), y actividades con el “tomar prestado” y “llevadas” que realizan los estudiantes de segundo y tercer grado. El análisis tuvo como finalidad observar cómo los niños construyen de un grado a otro el algoritmo de la suma y la resta, como así también, interpretar en qué modelo de los propuestos (A y B) los estudiantes presentaban mayores dificultades y errores.

Una de las conclusiones a las cuales arribó la investigación es que “las razones para enseñar los algoritmos deberían cambiar, de obtener respuestas correctas mediante la manipulación rutinaria de los símbolos, a la comprensión del significado de la operación y las razones que hay detrás de cada paso del algoritmo” (Segura Beneyto, 2016, p.87).

Otro aporte significativo, es el realizado por Fernández Escalona (2016) en el cual se hizo énfasis en las primeras aproximaciones de la suma y resta en niños, en sus primeros años de escolarización. Su estudio experimental cualitativo, muestra que las acciones de agregar y quitar en situaciones reales son reconocidas por los estudiantes como situaciones de suma y resta, porque son acciones cotidianas, que favorecen construir estrategias de cálculo, que posteriormente serán las que se escriban como cálculos propiamente dichos.

Se observó que lo permitió formalizar los cálculos fue reconocer el estado inicial, las transformaciones y el estado final, con los cuales los estudiantes harán los cálculos necesarios para hallar una determinada cantidad. Pasar a la cuantificación de los elementos involucrados en las operaciones se relacionó directamente con las intervenciones del docente que permitió indagar en las cantidades que se tienen luego de las transformaciones.

El estudio fue realizado en el ámbito familiar para reconocer las estrategias utilizadas por los estudiantes, en diferentes tareas. Esto arrojó que es importante considerar al momento de pensar las actividades para los estudiantes:

- Acciones de añadir y quitar [...]
- Cuantificación de las acciones de añadir y quitar mediante el esquema de transformaciones [...]
- Acciones de reunir y separar [...] (Fernández Escalona, 2016)

La autora concluyó en su estudio, que estas acciones y tareas deben ir complejizándose según la edad de los estudiantes y sus posibilidades de resolución (con o sin materiales concretos para el conteo).

Por su parte, Gómez Ortega (2018) propuso un análisis de las operaciones de suma y resta implicadas en tareas que se presentan a los niños de cuatro años a partir de un cuento.

El autor realizó un análisis del currículo nacional y de la comunidad aragonés, como así también de los libros de textos utilizados por la docente a cargo.

A partir de ello, se eligió y se diseñó una propuesta de enseñanza donde se observó los tipos de problemas aritméticos considerando la estructura semántica y la clasificación en categorías que Vergnaud (1998) propone: Estado-Estado-Estado, Estado-Transformación-

Estado, Estado-Comparación-Estado. Considerando el cuento de “Los tres cerditos” la autora concluyó que los niños comprendieron el concepto de suma y resta donde estaba involucrada la categoría Estado-Estado-Estado y Estado-Transformación-Estado. Pero para llegar a reconocer estas operaciones, fue necesario contar con un campo numérico pequeño, lo que les permitió trabajar con elementos concretos.

En cuanto al trabajo de Brutón Zamora (2021) realizó un análisis respecto a las actividades donde está involucrado el cálculo mental, en un estudio de casos en una estudiante de tercer grado. En su trabajo cualitativo de corte descriptivo, consideró las estrategias puestas en juego al momento de realizar las operaciones solicitadas.

Las actividades estaban planteadas desde el uso de la calculadora donde no era posible utilizar alguna de las teclas para realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Esto invitó a la estudiante a poner en juego estrategias de cálculo que se esperaba sean desde la utilización del sistema de numeración decimal, el valor posicional, entre otros.

El estudio surgió de considerar “que el cálculo mental en las clases se percibe y desarrolla sin problemas en la mayoría de los alumnos que son considerados hábiles para calcular, sin embargo, el aprendizaje en los demás casos se puede propiciar con un método adecuado” (p.110), en donde entra en juego la propuesta del docente.

Las actividades desarrolladas en los encuentros que se tomaron con la estudiante llevó a determinar que los estudiantes logran poner en juego estrategias de resolución, pero es necesario establecer actividades claras y una planificación estratégica de las consignas.

También se dejó en evidencia que el uso de la calculadora no es una herramienta que se utiliza sin una previa revisión de qué tipo de consignas son propuestas para su utilización.

En este caso, las conclusiones a las que se arribó están relacionadas a la posibilidad de desarrollar nuevas habilidades de cálculo con la utilización de la calculadora, que lejos de ser solo una herramienta permite descubrir e interpretar nuevas propiedades del sistema de numeración y también, de las propiedades de las operaciones.

Los estudios que se han recuperado realizan aportes interesantes que permiten pensar cómo se llegan a construir los algoritmos de la suma y la resta, donde se muestra el entramado de acciones que están implícitas en las estrategias que propone el docente desde sus propuestas didácticas, y a partir de los recursos que utiliza para llevar adelante las actividades sobre las operaciones de suma y la resta.

Capítulo II

Marco teórico

I - Propuesta didáctica sobre la enseñanza de la suma y resta en el Primer Ciclo

En el aula, la relación entre el sujeto que enseña y el sujeto que aprende, el medio y las relaciones en ese contexto, el intercambio que se genera en la puesta en común, y las intervenciones docentes, conforman y dan el sustento para analizar el proceso de enseñanza en torno a la operación de suma y resta.

En este capítulo, se recuperan diferentes autores que hacen referencia al hacer matemática desde el trabajo con estas operaciones, teniendo en cuenta que, en la enseñanza, lo que favorece la construcción del algoritmo de la suma y resta, está íntimamente ligado a las secuencias de actividades presentadas por el docente desde la resolución de problemas.

En este sentido, las acciones que lleva a cabo el docente, se esperan estén acordes al enfoque de enseñanza que plantea el Diseño Curricular Jurisdiccional (2011), ya que en él se explicitan las acciones, situaciones de enseñanza y sugerencias en cuanto a cómo se construye el conocimiento. De manera implícita, la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007) sustenta lo que se entiende por hacer matemática, en este caso particular, en el Segundo Grado de la Escuela Primaria.

Los libros de texto juegan un rol crucial en este proceso ya que las actividades tienen un sentido didáctico que el docente le dará en la medida que proponga el uso de las variables puestas en juego.

La enseñanza de la matemática en el Primer Ciclo

La enseñanza de la matemática en la escuela primaria considera situaciones problemáticas que habiliten un espacio de diálogo, justificación y validación de conceptos. En la enseñanza de la suma y la resta, estos problemas son los que permiten construir un algoritmo desde la exploración y el intercambio de conocimientos previos.

En este sentido, es importante considerar el aporte de Parra (1994), quien sostiene que, para fomentar el trabajo matemático de los niños en sus primeros años respecto a las operaciones, son fundamentales las propuestas realizadas por el docente y el rol que asume respecto a la enseñanza, teniendo en cuenta que el centro de la enseñanza debe ser la resolución de problemas (Parra, 1994, p. 220). Esto pone en discusión qué es lo que se entiende por resolución de problemas, qué habilidades matemáticas se propician con este trabajo, y qué cuestiones didácticas y pedagógicas no pueden dejarse de lado.

Para ello, se considera el aporte de Maza (1991) que sostiene que “La resolución de problemas no es, pues, el objetivo terminal de la enseñanza de las operaciones sino el punto de arranque y el elemento que caracteriza todo el proceso de enseñanza” (p.20). Por otra parte, Parra (1994) e Itzcovich (2007) sostienen que el estudiante estará frente a un problema cuando el docente proponga situaciones que le representen un obstáculo cognitivo, donde reconozca qué conocimientos previos le serán útiles y qué conocimiento desea saber.

Es decir, las actividades tienen que pensarse de manera secuenciada, partiendo de aquello que el niño tiene aprendido, de sus conocimientos asimilados y apropiados. Cuando el problema le presente un interrogante al cual no puede dar respuesta, estará frente a un obstáculo que sólo será posible sortear en la medida que tome decisiones para resolverlo, desde las herramientas matemáticas que tiene disponible, y desde el trabajo matemático que el niño, junto con el docente, logra concretar en sus clases.

Considerar lo antes expuesto en la planificación de las actividades resulta valioso si se espera un aprendizaje significativo, ya que un problema en sí mismo, no es un problema por lo que tiene escrito en su consigna, sino que más bien por lo que el estudiante puede hacer con él.

En relación a lo que se viene planteando párrafos anteriores, para hacer matemática, entonces, el docente necesita identificar aquellos problemas que permitan construir el algoritmo de la suma y la resta por parte de los estudiantes, y a su vez, puedan replicar en su producción una actividad científica.

Es por eso que, la enseñanza de la suma y resta, no dependerá de cálculos aislados o solo problemas, sino que estará determinada por las acciones que el docente lleve adelante en la clase. Así pues,

se concibe como un enfoque sistémico que permite comprender y operar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan dentro de un sistema conformado por el docente, los estudiantes, el conocimiento matemático y un ámbito en el que las relaciones entre estas partes se ponen en juego (Barreiro y Casseta, 2015, p. 16)

Esta relación entre el docente, el alumno y el saber, a través de la resolución de problemas, está resumida en tres categorías que consideran al problema en tres dimensiones. Una de ellas es el problema como criterio de aprendizaje, en el cual es el mismo estudiante que debe utilizar diversas estrategias de resolución, analizar datos, ofrecer soluciones. No se trata de memorizar fórmulas y aplicar procedimientos, sino que se considera el proceso de aprendizaje donde el estudiante adquiere herramientas matemáticas.

Otras de las dimensiones es el problema como móvil del aprendizaje, donde el estudiante a partir de la actividad que propone el docente, investiga, indaga, busca respuestas que le permitan resolver esa dificultad, ese problema, para adquirir nuevos conocimientos.

Por último, el problema como recurso de aprendizaje, en donde se presenta la situación problemática real, contextualizada, que será el medio para adquirir nuevos conocimientos matemáticos (Charnay, 1988, como se citó en Parra y Saíz, 1994)

Sin embargo, este trabajo áulico puede estar influenciado por un modelo llamado normativo, en el cual “se valora el conocimiento, [lo que] permite clases ordenadas y hace fácil la evaluación” (Montoro, Ferrero y Ferraris, 2003, p.116). Este modelo propone otra manera de pensar la enseñanza de la suma y resta, en donde el centro ya no es la

resolución de problemas sino más bien una ejercitación de cálculos utilizando una metodología de resolución que es la dada por el docente, en clase.

El modelo normativo contrasta actualmente con el enfoque de enseñanza que prioriza la resolución de problemas en la enseñanza de matemática. Sin embargo, ambos suelen estar presente aún en el aula, teniendo en cuenta que el modelo normativo permite lograr un trabajo más bien homogéneo en el grupo clase, donde la incertidumbre de las respuestas queda en un segundo lugar, caracterizándose por la mecanización de ejercicios a partir de lecciones y ejercitaciones que se hacen de manera metódica y sistemática.

Es pertinente señalar que ambas perspectivas de enseñanza conviven en las instituciones educativas, por lo que es necesario ponerlas en tensión, analizando sus alcances y posibilidades, como así también reconocer de qué manera se posiciona el docente y el saber. Además, recuperar los aportes que realizan los lineamientos provinciales que proponen un enfoque en el trabajo áulico.

El enfoque de enseñanza de la matemática en el Primer Ciclo. La suma y resta como contenido de enseñanza.

En relación a la temática de este apartado, es interesante señalar que las propuestas didácticas de los docentes están enmarcadas por los lineamientos nacionales y provinciales, y puntualmente por el Diseño Curricular de Educación Primaria de Entre Ríos (2011). En él se expresa la necesidad de incorporar prácticas portadoras de sentido, para que la matemática sea accesible para todos. En esta línea,

la escuela deberá ofrecer situaciones que reúnan otras condiciones y se constituyan en problemas que permitan un análisis del valor posicional en lugar de descomposiciones “mecanizadas”; y a la vez incluir desde primer grado la comparación de números de diversa cantidad de cifras (CGE, 2011, p.64)

Al hacer referencia a las prácticas portadoras de sentido, resulta de interés considerar a qué nos referimos cuando hablamos de sentido en el quehacer matemático. Para ello, se recupera lo que Brousseau (1983, como se citó en Parra y Saíz, 1994) define como *sentido*

no sólo por la colección de situaciones donde este conocimiento es realizado como teoría matemática; no sólo por la colección de situaciones donde el sujeto lo ha encontrado como medio de solución, sino también por el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma, etc. (p. 52).

Es decir que este *sentido* permite identificar las situaciones de enseñanza que son necesarias en el aula, las que aportan a la construcción del conocimiento, que permiten reflejar las habilidades matemáticas que el estudiante va adquiriendo, y facilitan el aprendizaje, en este caso, de la suma y la resta. Por esto, el sentido en la enseñanza se considera como:

“- El tejido de situaciones en el que el estudiante ha construido el conocimiento matemático a partir de razonamientos y pruebas”. Aquí se incluyen las formulaciones y reformulaciones del conocimiento, las soluciones posibles que abordan los estudiantes, entre otros.

“- Los modelos implícitos que el estudiante asocia a este conocimiento.

- El tejido de las reformulaciones y formalizaciones con que el estudiante manipula y comunica el conocimiento matemático” (Brousseau, 1993, como se citó en Camelo Bustos y Mancera Ortiz, p.8).

La definición que aporta Brousseau (1993) acerca del sentido, deja entrever que es el mismo estudiante quien construye sus conocimientos a partir de nociones matemáticas que, como herramientas, serán utilizadas en las actividades, significando y resignificando los nuevos conocimientos. Estos espacios deben ser habilitados en el aula, por el docente,

permitiendo otras maneras de acercar el conocimiento, desde diferentes propuestas, retomando la resolución de problemas como eje común y vertebrador en las clases de Matemática. Pero esto es necesario pensarlo a nivel institucional,

por lo tanto, la escuela tendrá que proponer un trabajo diferente en torno a las operaciones que girará alrededor de dos grandes cuestiones vinculadas entre sí: la diversidad de tipos de problemas para cada una de las operaciones y la variedad de recursos de cálculo, también asociados a cada operación (CGE, 2011, p.65)

La enseñanza de la suma y resta, en este caso particular, se propone considerar desde situaciones que inviten al estudiante a ser partícipes activos, no solo desde la resolución de problemas, sino también fomentando su interés y curiosidad en situaciones reales, teniendo en cuenta que

Los niños son muy capaces de ponerse a trabajar cuando se los convoca a hacer algo a lo que pueden otorgar sentido. Muestran alegría cuando algo “funciona”, cuando logran resolver, cuando entienden algo y pueden dominar ese “pedacito del mundo” que el problema les propone. Crecen -incluso a sus propios ojos- cuando están seguros de algo que afirman e incluso cuando pueden identificar con claridad en qué se han equivocado. Son capaces de realizar una genuina actividad matemática (CGE, 2011, p. 48)

En relación a lo que se viene analizando, considerar la construcción de los conocimientos implica considerarlos en dos niveles:

- uno externo, donde se considera la utilización de los conocimientos y,
- otro interno que considera el uso de ciertas herramientas matemáticas, en este caso puntual, se centrará en cómo funciona el algoritmo de la suma y la resta, y los pasos previos que conducen a un determinado resultado.

Por otra parte, Charnay (1994, como se citó en Parra y Saíz, 1994) plantea en el siguiente interrogante, una cuestión esencial en la enseñanza de la matemática: “¿Cómo hacer para que los conocimientos enseñados tengan *sentido*¹ para el alumno? El alumno debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas” (p.33)

Esta respuesta se puede ver reflejada al considerar el enfoque desde el cual se propone la enseñanza de la matemática en el Diseño Curricular de Educación Primaria de Entre Ríos (2011), mencionando aspectos de la Teoría de las Situaciones Didácticas. Por ello, es importante analizar las *situaciones didácticas* que en su conjunto permiten observar las acciones del sujeto con el medio con el cual interactúa.

Estos dos conceptos, de situación didáctica y de medio, se definen teniendo en cuenta que:

- La situación didáctica es “un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente, que la considera como una herramienta” (Brousseau, 2007, p.17).
- El medio se conforma por los problemas, las actividades, las secuencias de problemas elegidos, en su conjunto. Tomando la definición de Sadovsky (2005, como se citó en Barreiro y Casseta, 2015):

El concepto de medio incluye entonces una problemática matemática inicial que el sujeto enfrenta como un conjunto de relaciones esencialmente matemáticas que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimiento en el transcurso de la situación, transformando en consecuencia la realidad con la que interactúa (p.18)

Es por esto que se considera al estudiante capaz de interactuar con el medio en la medida que confronte resultados con sus compañeros, tome decisiones y elija estrategias que les resulten más convenientes.

¹ Énfasis utilizado por la tesista.

En esta teoría, Brousseau pone el foco en la relación docente, alumno y medio, pero también en las situaciones que se dan en esta tríada marcando una diferencia entre lo que es una situación didáctica, una situación a-didáctica y la situación fundamental.

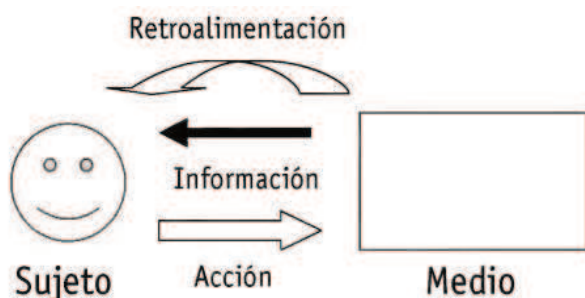
Particularmente, la situación didáctica será tomada como aquella situación que considera tanto al estudiante como al docente. Brousseau (1982, citado en Barreiro y Casseta, 2015)

la define como aquella que diseña el docente con el fin de enseñar algo: un conjunto de relaciones establecidas explícitas y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución (p.117)

Es importante destacar que, según Brousseau (2007), las situaciones didácticas se clasifican en tres al pensar las actividades para la clase de matemática:

- Situación de acción:

En esta situación (figura 1), el estudiante pone sus conocimientos previos en tensión, los organiza, los utiliza para la actividad que se le presenta, acciona con ellos y explora las posibilidades de solución. En general, una estrategia se adopta rechazando intuitivamente o racionalmente una estrategia anterior, luego de que el estudiante haga un análisis de su eficacia. “La sucesión de situaciones de acción constituye el proceso por el cual el alumno va a aprender un método de resolución de su problema” (p.21).

Figura 1*Diagrama de la situación de acción*

Nota: El diagrama ejemplifica la situación de acción teniendo en cuenta la vinculación entre sujeto y medio. Tomado de *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, (p.25), Brousseau, 2007, Libros del Zorzal.

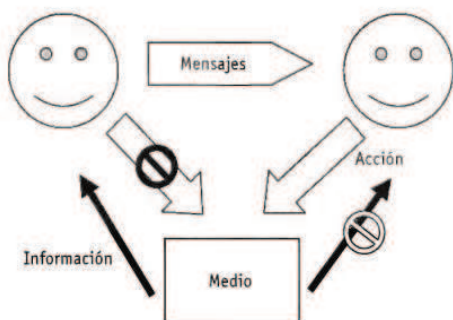
El estudiante va evolucionando en sus conocimientos en la medida que avanza en las actividades. Pero para que esto suceda es importante el rol del docente en la elección de las tareas que le permitan luego la construcción del algoritmo de la suma y la resta.

- Situación de formulación:

Luego de analizar los procedimientos y seleccionar la respuesta que cree más acertada, el estudiante debe formular una manera de comunicar dichos resultados a los demás estudiantes, de manera que pueden también interpretarlas (figura 2). Lo que va a comunicar es el resultado de la confrontación entre los conocimientos implícitos y el medio. “De esta forma, El alumno modifica, reelabora y crea un lenguaje” (Barreiro y Casseta, 2015, p.20).

Figura 2

Diagrama de la situación de formulación



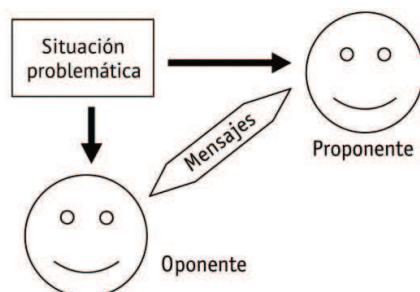
Nota: El diagrama muestra cómo se vincula el sujeto y el medio en una situación de formulación. Tomado de *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, (p.26), Brousseau, 2007, Libros del Zorzal.

- Situación de validación:

Aquí se pone en juego determinar la verdad o falsedad de las afirmaciones a las que se arribó. La confrontación de discusiones, la puesta en común, son esenciales en este proceso de validación, cuyo fin es que el alumno replique la actividad científica (figura 3). Esta situación es la que ocupa un lugar central en esta teoría ya sea por el valor que tiene en sí mismo “como por el lugar que es posible atribuirle entre la producción del alumno y la formulación del saber culturalmente aceptado que tiene a cargo el docente” (Barreiro y Casseta, 2015, p. 21).

Figura 33

Diagrama de la situación de validación



Nota. En este diagrama se muestra el intercambio que sucede en la situación de validación. Tomado de *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, (p. 27), Brousseau, 2007, Libros del Zorzal.

- *Situación de institucionalización:*

La institucionalización es una situación más a tener en cuenta al momento de ordenar los conocimientos que se van adquiriendo por parte de los estudiantes. Luego de observar las diferentes experiencias desarrolladas por los estudiantes, los docentes necesitarán destinar un momento de la clase para revisar lo que ya se había hecho, volver sobre lo realizado y dar un cierre a la clase, es decir

brindarles un estado a los eventos de la clase, en cuanto a los resultados de los alumnos y resultados de la enseñanza, asumir un objeto de enseñanza, identificarlo, acercar las producciones de los conocimientos a otras creaciones (culturales o del programa), indicar cuáles podían ser reutilizadas nuevamente (Brousseau, 2007, p. 28).

La fase de institucionalización tiene como finalidad darle a cada conocimiento su saber cultural.

- *Situación a-didáctica:*

Una vez que el estudiante es capaz de organizar sus conocimientos más allá de la situación presentada por el docente, fuera de cualquier contexto matemático de enseñanza, es lo que Brousseau (2007) llama *situación a-didáctica*. Pero llegar a esta situación a didáctica no es del todo sencillo para el estudiante: será necesario que el docente los enfrente a problemas que permitan surgir nuevas formas y posibilidades de resolución. Esto permitirá utilizar los saberes adquiridos en situaciones didácticas, a partir de los intercambios entre sus compañeros, con el medio y las intenciones del docente.

Tal como señala Brousseau (1994, en Barreiro y Casseta, 2015), la situación didáctica se convierte en a-didáctica cuando el estudiante la siente propia. En este sentido, el estudiante se hace cargo del problema, toma sus decisiones, no lo resuelve por una mera imposición del enseñante, lo resuelve porque él mismo se dispone a realizarlo.

- Situación fundamental:

Una situación fundamental, es la situación por la cual el docente utiliza una situación a-didáctica de manera que logre obtener una solución óptima.

Las situaciones a-didácticas serán aquellas que estén acordes y al alcance de los estudiantes, según el año y el diagnóstico que tenga el docente del grupo clase.

A partir de las variables didácticas puestas en juego, el conocimiento llegará a los estudiantes de manera que serán autónomos en el trabajo que van a realizar y utilizarán el conocimiento enseñado.

Es importante considerar por el momento que una situación fundamental no es *a priori* una situación “ideal” para la enseñanza, ni siquiera una solución más eficaz. Su valor para la enseñanza se aprecia en función de un gran número de otros parámetros externos, tales como la posibilidad efectiva de realización en un ambiente psico sociocultural determinado (Barreiro y Casseta, 2015, p. 32).

Es en este sentido que la Teoría de las Situaciones Didácticas toma, como parte de la enseñanza, considerar el entorno en el cual se desarrolla la clase. No es sólo el medio, si no también quiénes están mediando en la situación. La situación fundamental estará presente siempre y cuando el docente haya pensado en la situación didáctica con una finalidad a-didáctica.

Propuestas de enseñanza en libros de texto sobre la suma y resta en 2do grado

Los libros de texto de matemática consideran diferentes tipos problemas, en los cuáles la secuenciación de actividades permite avanzar en la conceptualización de las operaciones de suma y resta.

Los problemas que se presentan en general en las diferentes bibliografías pueden clasificarse en seis categorías, que dependerá si se trata de problemas de medida, referidos a los estados relativos, y a las transformaciones (Broitman, 2010). Para mostrar este tipo de

problemas se analizan cada una de estas transformaciones y el rol de los números en estos contextos.

Las categorías en las cuáles se analizan los problemas en la enseñanza de la suma y resta, están íntimamente ligados al tratamiento que se hace de las variables puestas en juego. Es esto lo que dará sentido a la enseñanza de estas operaciones y además permita construir el algoritmo de la suma y resta.

Las categorías propuestas son (Broitman, 2010):

1 - *Composición de dos medidas:*

Ejemplo: *“Laura tiene 5 figuritas y Malena tiene 6. En total tienen 11 figuritas” (p.11)*

A partir de los números 5 y 6, y el resultado de esta composición, se pueden encontrar las siguientes situaciones:

a) “Laura y Malena tienen juntas 11 figuritas. Si Laura tiene 5, ¿cuántas tiene Malena?”

Esta situación le permite al estudiante realizar un cálculo mental, considerando que los números son pequeños, partir del conteo comenzando del 5 hasta llegar a 11, o puede plantear una resta entre otras posibilidades. En ambos casos, las estrategias pueden ser diversas, pero a partir de ellas se pueden utilizar nuevas situaciones donde los estudiantes trabajen con números grandes y sea necesario recurrir a una operación, en este caso la resta.

La puesta en común permite a los estudiantes reconocer la variedad de soluciones entre sus compañeros, permitiendo así indagar en una variedad de posibilidades, considerando como procedimiento económico a la resta y a la vez, dándole un nuevo un nuevo sentido y significatividad.

b) En el caso de que se plantee: “Laura tiene 5 figuritas y Malena tiene 6. ¿Cuántas tienen entre las dos?”

Esta situación no presenta un problema para los estudiantes ya que la suma es la primera operación que los niños conocen, y si partimos también de las cantidades puestas en

juego, los estudiantes la resolverán desde el conteo hasta el planteo de la operación de suma.

2- Una transformación opera sobre una medida.

Ejemplo: “Laura tenía 5 figuritas y ganó 6 seis. Ahora tiene 11”

En este caso se opera una transformación positiva ya que el estado inicial aumenta a un estado final que hace que la colección de 5 pase a 11. Partiendo del esquema: Estado inicial (Ei) - Transformación (T) - Estado final (Ef)² se pueden presentar seis diferentes tipos de problemas, los cuales varían según el lugar donde se encuentre la incógnita (Broitman, 2010):

a) Transformación positiva. Incógnita en el estado final:

“Laura tenía 5 figuritas, ganó 6. ¿Cuántas tiene ahora?”

En este problema se presenta una situación sencilla para los estudiantes ya que es un clásico problema donde el sentido de la suma es de *agregar*. En este caso, los problemas de este tipo son pensados para introducir la suma como operación en primer grado, dando continuidad a las actividades iniciadas en el Nivel Inicial.

b) Transformación positiva. Incógnita en el estado inicial.

“Laura ganó 6 figuritas. Ahora tiene 11. ¿Cuántas tenía antes de jugar?”

En este caso, el estado inicial es la incógnita. Este tipo de problemas resulta complejo para los estudiantes porque implica un cambio temporal, es decir, que se debe hallar una cantidad previa, donde los tiempos no siguen una cronología: hallar lo que sucedió primero cuando lo que sabemos es el estado final. Para este tipo de situaciones, “se precisará reconstruir la situación para comprenderla e interpretar que había una colección desconocida inicial menor a la colección final dada” (Broitman, 2010, p.13)

Otra cuestión a retomar en este tipo de problemas es que, para poder hallar el Estado Inicial (Ei), puede plantearse una resta entre 11 (Ef) y 6 (T), dando lugar a un problema de

² Se utilizarán estas iniciales como abreviaciones para hacer referencia a los estados inicial (Ei) y final (Ef) y la transformación (T)

agregar que se termina resolviendo con una resta. Por este motivo, el sentido de la resta aquí resulta más complejo y requiere de un abordaje en el aula que permita analizar diferentes estrategias de los niños para ser reconocida como tal la operación.

c) Transformación positiva. Incógnita en la transformación.

“Laura tenía 6 figuritas. Después de jugar se quedó con 11. ¿Cuántas ganó?”

Este es otro problema donde, al igual que el anterior, puede resolverse a partir de una resta considerando que se conoce el Ef y el Ei. Pero esta transformación resulta un tanto compleja para los estudiantes considerando que la transformación suele ser un dato dado en el problema.

En estas situaciones “es posible que con números muy pequeños los niños utilicen procedimientos de conteo o de complemento, tanteando cuál es el número que sumado a 6 es 11” (Broitman, 2010, p.13). Como se mencionó en párrafos anteriores, considerar a la resta como una resolución solo será posible si las cantidades con las cuales el estudiante está trabajando no le permite utilizar estrategias como el conteo, por ejemplo.

Por ello, es importante el trabajo en el aula con este tipo de problemas donde predomine el análisis de la situación y la discusión por parte de los estudiantes.

d) Transformación negativa. Incógnita en el estado final.

“Laura tenía 6 figuritas. Perdió 3. ¿Cuántas tiene ahora?”

Este tipo de problemas no presenta dificultades para los estudiantes, ya que se relaciona con los primeros acercamientos a la resta como operación. Esto se debe a que el “perder/quitar”, asociados desde el Nivel Inicial, donde a partir de juegos se va construyendo este sentido.

e) Transformación negativa. Incógnita en el estado inicial.

“Laura perdió 3 figuritas. Ahora tiene 6. ¿Cuántas tenía antes de jugar?”

Este tipo de problemas presenta también dificultades como el apartado b) ya que es el estado inicial el dato a averiguar. En este caso, la respuesta para esta situación sería analizar como una posibilidad la operación de suma, ya que sumar lo que perdió a lo que le

queda, permiten hallar el estado inicial, dando a la *suma un nuevo sentido*: a partir de una transformación negativa reconocer el estado inicial.

f) *Transformación negativa. Incógnita en la transformación.*

“Laura tenía 6 figuritas. Después de jugar se quedó con 3. ¿Cuántas perdió jugando?”

En este tipo de situaciones, el estudiante debe hallar una transformación, no el estado final. Como se mencionó en b) y e), es difícil considerando que debe reconstruir una situación teniendo en cuenta lo que pasó *en el medio* (Broitman, 2010).

3) Una relación entre dos medidas.

Ejemplo: “Laura tiene 7 figuritas. Malena tiene 6 más que Laura. Malena tiene 13”

La relación entre dos medidas plantea una situación en la cual las cantidades se mantienen estáticas, no hay transformaciones entre las cantidades. “Las situaciones que vinculan dos medidas varían, en primer lugar, según el tipo de incógnita [...]. En segundo lugar, varían según como se explica la relación entre ambas [...]” (Broitman, 2010, p.14)

Considerando las variaciones se puede presentar un problema:

- Variación en el lugar de la incógnita:

a) *“Laura tiene 7 figuritas. Malena tiene 6 figuritas más. ¿Cuántas tiene Malena?”*

En esta situación, la incógnita se presenta en una de las medidas.

b) *“Laura tiene 7 figuritas. Malena tiene 13. ¿Cuántas más que Laura tiene Malena?”* Aquí, la incógnita está presente en la relación entre las cantidades planteadas.

- Variación en el modo de explicitar la relación:

a) *“Laura tiene 7 figuritas. Malena tiene 6 figuritas más. Malena tiene 13”*

b) *“Malena tiene 13 figuritas. Laura tiene 6 menos. Laura tiene 7”*

Este tipo de problemas, que en algunos casos se presenta como problemas de comparación, son los conocidos en donde las cantidades se relacionan más que o menos que.

4) Dos transformaciones se componen para dar lugar a otra transformación.

Ejemplo:

“Laura perdió en el primer partido 6 figuritas, en el segundo partido perdió 3. En total perdió 9 figuritas.”

Como se refiere ya en su clasificación y según el ejemplo planteado, dos cantidades se relacionan para dar lugar una tercera. Los problemas presentados varían desde aquellos que presentan transformaciones positivas o negativas y también en el lugar que se presente la incógnita (Broitman, 2010).

a) *Incógnita en la composición. Transformaciones negativas.*

“Laura perdió 6 figuritas, luego 3 figuritas. ¿Cuántas perdió en total?”

En las primeras aproximaciones de los estudiantes a este tipo de situaciones, suelen hacer referencia a que no pueden dar un resultado ya que no se sabe cuánto tenía al comienzo o al final, sin considerar que ese dato no es relevante para dar una respuesta (Broitman, 2010).

También sucede que “cuando los niños están habituados a resolver problemas similares, se instala en la clase - e incluso en algunos textos lo proponen como ‘pista’ para resolver problemas - la idea de que todos los problemas de ‘perder’ se resuelven con una resta, porque perder implica ‘tener menos’ que antes” (Broitman, 2010, p.15). No obstante, es interesante retomar este tipo de situaciones y llevarlas a los estudiantes para generar un debate y un análisis donde estos problemas de *perder* pueden resolverse a partir de una suma.

b) *Incógnita en una de las transformaciones. Transformaciones negativas.*

“Laura perdió en el primer partido 6 figuritas. Entre el primero y el segundo partido perdió 9 figuritas. ¿Cuántas perdió en el segundo partido?”

Aquí se debe recurrir a la resta entre el segundo y primer partido, es decir, hallar la transformación de una cantidad. Este tipo de problemas, en cuanto a su resolución, no resulta evidente a los estudiantes, por lo que requieren de un trabajo áulico sobre ellos. Este abordaje específico es necesario para que los estudiantes, a partir de la lectura y reflexión de las consignas, den este nuevo sentido a la resta.

c) *Incógnita en la composición. Transformaciones positivas.*

“Laura ganó en el primer partido 6 figuritas, en el segundo ganó 3. ¿Cuántas ganó en total?”

En este caso, al presentarse una transformación positiva, los estudiantes reconocen que deben sumar dos cantidades para hallar el total, lo que no presenta dificultades en su resolución, ni en el reconocimiento de los datos.

d) Incógnita en una de las transformaciones. Transformaciones positivas.

“Laura ganó en el primer partido 6 figuritas. Entre el primero y el segundo partido ganó 9 figuritas. ¿Qué pasó en el segundo partido?”

Aquí nuevamente se hace presente una contradicción para los estudiantes: un problema de ganar que se puede resolver con una resta. No es sencillo para los niños reconocer esta operación como solución para el problema, por lo que será necesario trabajar en el aula con problemas similares, reflexionar sobre ellos, para dar sentido a la operación en este contexto.

e) Incógnita en la composición. Una transformación positiva y una negativa.

“Laura perdió en el primer partido 6 figuritas, en el segundo partido ganó 3 figuritas. ¿Qué pasó en total?”

Este tipo de problemas, donde lo que se pierde es mayor a lo que se gana, requiere de un análisis mayor por parte de los niños. En algunos casos, requieren saber el estado inicial de la cantidad para saber si es posible las transformaciones que sufre luego (Broitman, 2010).

Esto se vuelve mucho más complejo cuanto más grandes son los números. En estos problemas, es necesario un trabajo áulico donde los estudiantes con diferentes estados iniciales, reconozcan si esas sumas o restas se pueden realizar, argumentando sus opciones, y discutiendo sobre sus posibilidades.

f) Incógnita en una de las transformaciones. Una transformación positiva y una negativa.

“Laura perdió en el primer partido 6 figuritas, dice que entre ambos partidos perdió 3 figuritas. ¿Qué le pasó en el segundo partido?”

La dificultad en este tipo de problemas está en las transformaciones que suceden para dar esa transformación total. Resulta complejo interpretar cómo sucede, considerando que en el primer partido pierde una cantidad mayor, que la que pierde entre ambos. Teniendo en cuenta lo antes expuesto, “la operación que resuelve el problema es muy simple, sin embargo, el problema no lo es, porque está involucrada una compensación entre las ganancias y las pérdidas que dista de ser sencilla” (Broitman, 2010, p.17). Estos problemas requieren de la utilización de pequeñas cantidades, considerando un trabajo colectivo para indagar acerca de las estrategias utilizadas en la búsqueda del cálculo que permita obtener la solución.

5) Una transformación opera sobre un estado relativo.

Ejemplo:

“Laura le debía 6 figuritas a Malena. Le devuelve 4. Ahora sólo le debe 2”.

Esos problemas pueden variar según el tipo de transformaciones que opere sobre los números, las mismas pueden ser positivas o negativas. También dependerá si es necesario hallar “el estado relativo inicial, el estado relativo final o la transformación que se ha operado” (Broitman, 2010, p.17).

6) Dos estados relativos se componen para dar lugar a otro estado relativo.

Ejemplo 1:

“Laura le debe 6 figuritas a Malena, pero Malena le debe 3 a Laura. Laura entonces le debe sólo 3 figuritas a Malena”.

El Ef en este caso resulta de la compensación entre 6 y 3. Es decir que “el tamaño de cada uno de los números determina por otra parte el estado relativo que se ha compuesto. En este problema se debe evaluar ‘quién le debe a quién’ además de cuánto le debe” (Broitman, 2010, p.18).

Ejemplo 2:

“Laura debe 3 figuritas a Malena y 6 figuritas a Carina. En total debe 9 figuritas”.

En este caso, el Ef se obtiene de sumar los dos estados relativos. Las variaciones que se pueden dar en este tipo de problemas dependen si la “búsqueda está en uno de los

estados relativos o en la composición de ambos y, [...], si los estados relativos se complementan o compensan entre sí o no" (Broitman, 2010, p.18).

Estos tipos de problemas del campo aditivo permiten hacer un análisis en torno a la construcción del algoritmo. Los estudiantes realizan un recorrido desde las consignas de diferentes situaciones problemáticas, propuestas por el docente, que le permitirán decidir de manera autónoma cuáles son las estrategias y recursos a utilizar en una situación puntual, en función de las variables puestas en juego, los modos de representación utilizados, y los números que intervienen.

II – Estrategia de enseñanza del cálculo mental

La enseñanza de la suma y resta, no depende solamente de buenas consignas. Es necesario considerar el proceso por el cual se construye este conocimiento, desde los saberes previos de los estudiantes que traen consigo a la escuela.

Para el cálculo mental, en un primer momento, se considerarán las estrategias de enseñanza desde lo que aporta el sistema de numeración decimal, entendiendo como un medio para hacer agrupamientos, establecer relaciones y regularidades que le permiten a los estudiantes plantear sus operaciones, con sus estrategias particulares, antes de que se establezca el algoritmo de cada operación.

Por otro lado, resulta necesario reconocer los números que los niños van incorporando en su repertorio, tanto de manera escrita como de manera oral. Esta manera de decir y de escribir los números no es sencilla, ya que la numeración hablada se reconocen los números por su posicionalidad, pero en la escritura la construcción de los números que no son nudos, no es tarea sencilla.

En Primer Ciclo, puntualmente en Segundo Grado, se plantean particularidades de los números en su regularidad, entendiendo que en cada nudo se reconoce a cada familia de números marcando relaciones en lo escrito y lo hablado, en sus errores más comunes, y en las conclusiones a las que, de manera directa o indirecta llega cada estudiante de manera paulatina.

La enseñanza del cálculo mental

La enseñanza de las operaciones de suma y resta en el Primer Ciclo se propone a partir estrategias que el estudiante pueda realizar desde sus conocimientos previos. En el Diseño Curricular de Educación Primaria de Entre Ríos (2011), en los documentos nacionales como los Cuadernos para el Aula (2006) y los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (2006) se pone énfasis en la enseñanza del cálculo mental en la escuela primaria. Pero, ¿a qué se refieren estos documentos respecto al cálculo mental? ¿Cuál es su importancia en los primeros años de escolaridad?

En este sentido, los documentos mencionados anteriormente proponen al cálculo mental como una manera de aproximación a lo que luego será el algoritmo en las operaciones. El lugar que se le propone a este cálculo no significa que desplaza en su totalidad al algoritmo o que el algoritmo no debe ser enseñado en la escuela. Diferentes autores coinciden en que la importancia del cálculo mental está en la posibilidad que se les da a los niños para desplegar sus habilidades utilizando estrategias propias, que pueden ir desde el conteo, sobreconteo, descomposiciones aditivas del número, representaciones gráficas, entre otros (Chemello, 1998; Penas, 2013; Parra, 1994; Broitman, 2013, Noviembre, 2004).

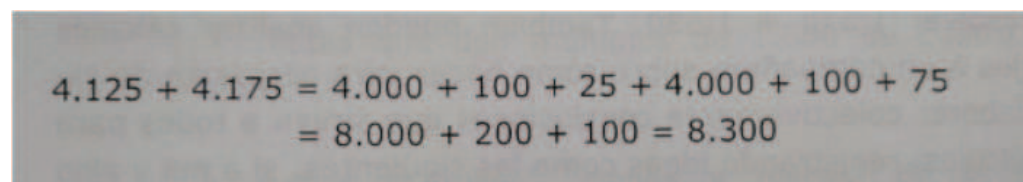
Estas estrategias, permiten no sólo dar sentido a la operación, sino que el niño es capaz de interpretar y comprender qué es lo que está resolviendo, teniendo en cuenta que es él quien organiza sus propios procedimientos. Es decir, cuando el estudiante se propone comenzar por el cálculo mental, necesita saber con qué números está operando y anticipar, así, el resultado para interpretarlo. Una situación que resulta interesante considerar es que suele tomarse al cálculo mental como aquel en el que no se escribe la operación en el papel, y la solución se obtiene rápidamente.

Pero esto no necesariamente es así. Si se considera lo que propone el documento de la Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria de Buenos Aires (2009), el cálculo mental es aquel donde los cálculos pueden ser escritos cuando las estrategias de sobreconteo o los cálculos memorizados no resultan tan sencillos de realizarse mentalmente.

Por ejemplo, el estudiante puede realizar cálculos de más de dos cifras ayudándose con la descomposición aditiva en nudos o valiéndose de descomposiciones que le permitan llegar a dichos nudos (figura 4).

Figura 4

Estrategia de cálculo a partir de la descomposición aditiva del número



$$4.125 + 4.175 = 4.000 + 100 + 25 + 4.000 + 100 + 75$$

$$= 8.000 + 200 + 100 = 8.300$$

Nota: se muestra la descomposición y agrupamientos de las cifras para realizar la operación de suma. Extraída de la Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria de Buenos Aires, (p.13), 2009.

El ejemplo de la suma anterior, pone énfasis en que, para favorecer el cálculo mental en las operaciones de suma y resta, es necesario reconocer las características del sistema de numeración. Si bien estas características no aparecen explicitadas como tal en las operaciones, el docente desde la utilización de cuadros de números, y en el Nivel Inicial con la banda numérica, permite a los niños aproximarlos a características como es el valor posicional y la descomposición aditiva del número.

En este sentido, diferentes investigaciones (Quaranta, 2004; Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria de Buenos Aires, 2009; Itzcovich, 2013) se menciona la importancia de comenzar las operaciones en forma horizontal, favoreciendo así el reconocimiento de las propiedades de nuestro sistema, por ejemplo, agrupar de a diez los elementos, porque nuestro sistema de numeración es de base 10 (luego se continúa agrupando en potencias de base diez, según la familia que se está trabajando). Estos agrupamientos favorecen la memorización de ciertos cálculos que son importantes en el cálculo mental y de a poco van construyendo el sentido a lo que se realiza en las operaciones, ya que

las decisiones sobre los pasos a seguir quedan a cargo del alumno que es quien sostiene el control sobre los propios procedimientos. El análisis del cálculo que los niños realizan mientras resuelven empleando sus conocimientos disponibles sobre los números y las operaciones, les permite anticipar y controlar los resultados favoreciendo la construcción de criterios de validación (Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria, 2009, p. 12).

El cálculo mental, entonces, no es innato en los estudiantes, requiere de un trabajo desde las propuestas del docente, por lo que es necesario que se planteen en el aula cálculos de manera regular y no de manera azarosa, con un propósito de enseñanza, que va más allá del resultado de un cálculo en sí.

En esta línea, considerar el proceso que los lleva a los estudiantes a un resultado, les permite dominar las operaciones que se van aprendiendo. Para lograrlo, es necesario que el docente presente actividades que apunten a fortalecer el manejo del cálculo mental y memorizado, ya que incorporarlos a las propuestas áulicas presenta ventajas didácticas las cuales, según Parra (1994), son:

- Los aprendizajes en el terreno del cálculo mental incluyen la capacidad para resolver problemas.

Los niños son capaces de utilizar diferentes estrategias del cálculo cuando se les presenta un obstáculo recurriendo a la utilización de materiales concretos, estrategias de conteo, aproximaciones, y otros. También, son capaces de llegar a un resultado y analizar el mismo, interpretándolo en su contexto.

En cambio, si los estudiantes recurren directamente a un algoritmo, a menudo no pueden explicar la elección de la operación o interpretar el resultado. Es por ello que se considera que la utilización del cálculo mental permite al estudiante modelizar situaciones y dar sentido a las operaciones elegidas en la actividad.

- El cálculo mental acrecienta el conocimiento en el campo numérico.

Los niños utilizan ciertas nociones matemáticas como sus primeras herramientas de cálculos que luego se convertirán en objetos matemáticos. En las descomposiciones aditivas del número, por ejemplo, están utilizando las características del sistema de numeración decimal, que luego les permite llegar a nuevas familias desde agrupamientos más grandes (dieces, miles, etcétera).

- El trabajo con el cálculo mental habilita un modo de construcción del conocimiento que se considera favorece a una mejor relación del alumno con la matemática.

Si se analiza esta ventaja desde la didáctica de la matemática, la idea puntual es identificar cómo los estudiantes relacionan y utilizan lo que saben para apropiarse de un conocimiento nuevo. Por este motivo, se considera y se sostiene que el estudiante hace sus primeros acercamientos al conocimiento matemático no desde lo teórico propiamente dicho, sino más bien desde su propia producción.

- El trabajo de cálculo pensado debe ser acompañado por un acrecentamiento progresivo del cálculo automático.

El cálculo mental permite tener el control sobre los algoritmos, ya que parten de su propia construcción y análisis. Por este motivo, los estudiantes ponen en juego sus herramientas desde la memorización de algunos cálculos, la descomposición aditiva del número y su posterior agrupamiento, para llegar así al algoritmo.

Considerando la importancia de elegir el tipo de situación problemática que se propone a los estudiantes, se retoma lo que Chemello (1998) llama diversos procedimientos que permiten construir el sentido del cálculo:

- Elegir con qué números operar.
- Elegir la operación.
- Desarrollar un procedimiento original.
- Llegar a un resultado.
- Reconocer si un resultado es aproximado o exacto.
- Controlar el resultado (Chemello, 1998, p.91)

En relación a esto, el cálculo puede ser mental, escrito y con calculadora: el sentido que el estudiante construye en torno a ellos es lo que permite llegar al algoritmo convencional. Si bien la importancia está puesta en las ventajas que le presenta el cálculo mental, no se debe dejar de lado el uso de la calculadora, no como herramienta que permite llegar a un resultado en sí de manera simplista, sino como esa herramienta que permite hallar y reconocer ciertas propiedades y regularidades que presenta nuestro sistema de numeración en campos numéricos cada vez más grandes, permitiendo generalizar regularidades y propiedades.

Es decir que, en el caso del cálculo con calculadora, permitirá reconocer propiedades netamente intramatemáticas, y también da la posibilidad a los estudiantes de argumentar de manera escrita u oral los procedimientos utilizados en ella. Se considera también, el trabajo posterior con los resultados, ya que la finalidad no es el número en sí mismo sino lo que realiza con los datos puestos en juego, la interpretación de los resultados y los conocimientos que utiliza para ese fin.

Tal es así que, la propuesta de enseñanza del cálculo mental y la construcción de estrategias propias para llegar al cálculo convencional, tiene que ver con la posibilidad de construir un camino entre ellos considerando que en los primeros años los niños no son capaces de generalizar los pasos que están presentes en los algoritmos (Chemello, 1998). Así se considera que “lo que se pretende es no lograr sólo la mecanización de pasos, sino un trabajo de exploración y reflexión que apunta a considerar a los algoritmos como objetos de estudio, develar su funcionamiento, y las propiedades y descomposiciones que ocultan” (DGC, 2009, p.26).

Por este motivo es que las prácticas docentes tienen que generar espacios para promover situaciones dentro del aula que favorezcan la discusión, la argumentación y justificación, dando un momento propicio para el intercambio de ideas, procedimientos y resultados. Y para que esto suceda, el cálculo mental necesita de las situaciones problemáticas y de una diversidad de actividades que proponga el docente, desde la utilización de estrategias que involucren alguna de las características del sistema de

numeración, como así también, dar lugar a la utilización de otros procedimientos que el estudiante incorpora en el trabajo áulico.

La enseñanza del cálculo mental en 2do grado de la escuela primaria

En relación a la enseñanza del cálculo mental y el cálculo escrito en Segundo Grado, se considera en el Primer Ciclo este tipo de cálculos como una manera de aproximar el algoritmo y también como una herramienta de control sobre ellos. Estas estrategias de resolución dan cuenta de la importancia que los niños conozcan cómo resolver los cálculos en forma horizontal, porque es a partir de allí donde “los niños usan de modo implícito las propiedades de las operaciones (conmutar, asociar, realizar descomposiciones) y según los números involucrados tomar diferentes decisiones” (Penas, 2013, p.71)

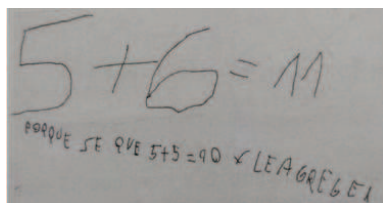
Por otro lado, en el documento de la Dirección de Gestión Curricular de Educación Primaria de Buenos Aires (2009) se hace referencia a la importancia de incorporar las estrategias que los niños tienen al ingresar a la escuela. Los cálculos ejemplificados dan cuenta del cálculo mental desde cálculos memorizados, utilizando características del sistema de numeración. En los siguientes apartados se retoma lo analizado en este documento sobre las estrategias de resolución:

- Cálculo mental:

Para realizar $6 + 5 = 11$, el niño lo realiza mentalmente ya que es un cálculo conocido para él. Una alternativa de solución es realizar, por ejemplo, mentalmente $5 + 5 = 10$, y agregarle 1. El cálculo $5 + 5 = 10$ es un cálculo memorizado que le permite resolver otros con agrupamientos similares (figura 5):

Figura 5

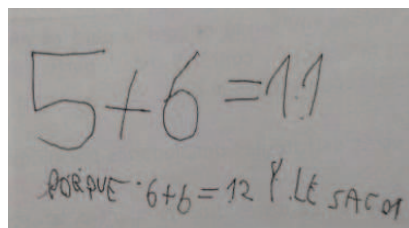
Ejemplo de resolución de cálculo mental



Nota: Se muestra el cálculo del estudiante junto con su justificación del procedimiento. Extraído de la Dirección de Gestión Curricular de Buenos Aires, (p.5), 2009.

Figura 6

Ejemplo de cálculo mental



Handwritten calculation showing $5 + 6 = 11$. Below it, a note reads: "PORQUE 6 + 6 = 12 Y LE SACO 1".

Nota: Se muestra el cálculo desde un procedimiento con cálculo memorizado. Extraído de la Dirección de Gestión Curricular de Buenos Aires, (p.5), 2009.

Otro ejemplo que se señala (figura 6) es que para llegar al 11, se utiliza también el cálculo memorizado partiendo de $6 + 6 = 12$, pero en caso se tiene en cuenta que debe quitarse una unidad, ya que uno de los sumandos es una unidad mayor que los números que se desea sumar en este ejemplo.

- Conteo y sobreconteo.

Si se considera la estrategia de conteo, se comienza contando las colecciones de elementos uno a uno. Este conteo, pronto es reemplazado por el sobreconteo, que directamente reconoce un cálculo memorizado con los elementos disponibles y a partir de ese resultado comenzar el conteo de colecciones nuevamente.

- Cálculo mental utilizando lápiz y papel.

El cálculo mental no necesariamente necesita reconocer cálculos memorizados, también utiliza el cálculo escrito cuando se opera con números grandes, para escribir la descomposición y agrupamiento de los números.

Esto permite a los estudiantes realizar la operación de suma, sin perder el sentido de la misma. Por ejemplo, la figura 7 y la figura 8 es tomada de resoluciones de niños de 2do grado:

Figura 7

Descomposición aditiva como estrategia de resolución mental

$$85 + 36 =$$

$$85 + 5 + 30 + 1 = 90 + 30 + 1 = 120 + 1 = 121$$

Nota: Ejemplificación de un cálculo mental donde se muestra la descomposición de uno de los sumandos. Extraído de la Dirección de Gestión Curricular de Buenos Aires, (p.7), 2009.

Figura 8

Descomposición aditiva de los sumandos para completar el agrupamiento de base 10

$$85 + 36$$

$$85 + 15 + 15 + 6$$

$$100 + 21 = 121$$

Nota: Ejemplo de la descomposición a partir de cálculos mentales que permiten el agrupamiento más sencillo por parte del estudiante. Extraído de la Dirección de Gestión Curricular de Buenos Aires, (p.7), 2009.

Estas acciones llevadas adelante, son posibles ya que los estudiantes presentan conocimientos sobre el sistema de numeración, sobre los nudos y el valor posicional en cada número. En este documento, se retoma la importancia de que los niños sean los que realicen y propongan sus propias estrategias, teniendo en cuenta que cada uno de ellos presenta un recorrido particular con las operaciones de suma y resta.

Un cálculo que ejemplifica esta situación, es aquel en el que los niños agregan ceros al cálculo $8 + 3 = 11$. Esto le permite resolver una suma donde los números involucrados se consideran en un campo numérico mayor, como los dieces. Resulta importante analizar este tipo de acción, siempre que resulte de una estrategia usada por los estudiantes porque “si se

enseña a agregar ceros como una regla desvinculada al valor posicional, los niños pueden no encontrar el sentido de esta técnica" (DGC, 2009, p.7).

Es necesario remarcar que el algoritmo oculta propiedades porque su intención es que la operación se realice de manera correcta y efectiva en el menor tiempo posible. Por ejemplo, el tomar como unidad el $8 + 1$, cuando en realidad es $80 + 10$, no son acciones que el niño a priori interpreta como una característica que le permite realizar el sistema de numeración para operar de esta manera. En cambio, si el niño realizó un recorrido por el cálculo mental, "llega a resolver el algoritmo sabiendo que lo que se está sumando – aunque diga uno más ocho, más tres – es un diez, ocho dieces y tres dieces, para obtener doce dieces que equivale a ciento veinte" (DGC, 2009, p.11).

Pero el acceso de los niños a interpretar las características del sistema de numeración suele presentar dificultades al momento de relacionar esas propiedades con las estrategias que él mismo va construyendo.

Lo expuesto puede considerarse como una primera aproximación a la construcción del algoritmo, donde el estudiante crea sus propias estrategias a partir de sus conocimientos implícitos respecto a las propiedades de las operaciones y del mismo sistema.

En este punto, se retomará el aporte de Lerner y Sadovsky (1994) quienes consideran que los niños tienen sus primeras aproximaciones fuera del contexto escolar, y mencionan:

Suponíamos que los niños construían tempranamente criterios para comparar números; pensábamos que - mucho antes de sospechar la existencia de centenas, decenas y unidades- alguna relación debían establecer entre la posición de las cifras y el valor que ellas representan, creíamos que los chicos detectaban regularidades al interactuar con la escritura de fragmentos de la serie. Algunas producciones no convencionales que habíamos visto reiteradamente en las aulas nos llevaron a formular dos suposiciones: que los chicos elaboran criterios propios para producir representaciones numéricas y que la construcción de la notación convencional no

sigue el orden de la serie, aunque ésta desempeñe un papel importante en esta construcción (p.99).

Estos criterios que utilizan los niños son los que le permiten organizar sus propios cálculos mentales, importantes al momento de construir el algoritmo de la suma y la resta.

Algunos de ellos son:

- Cantidad de cifras y magnitud del número: los niños suelen apelar a que, según la cantidad de cifras, podrían decir cuál es el mayor de ellos. Esto “se trata entonces de un criterio elaborado fundamentalmente a partir de la interacción con la numeración escrita y en forma relativamente independiente del manejo de la serie de los nombres de los números” (Lerner y Sadovsky, 1994, p.102).
- La posición de las cifras como criterio de comparación o “el primero es el que manda”: se observa que, en general, los niños consideran el primer número de dos cifras y los comparan considerándolos como una unidad, de manera de reconocer así su orden teniendo en cuenta que “han descubierto ya [...] otra característica específica de los sistemas posicionales: el valor que una cifra representa, lejos de ser siempre el mismo, depende del lugar en el que está ubicada con respecto a las otras que constituyen el número” (Lerner y Sadovsky, 1994, p. 105). Si bien los niños no conocen las características del sistema de numeración, con sus conocimientos previos pueden reconocer el orden en los números sin dificultades y explicar sus argumentaciones.

Respecto a la escritura convencional de los números, los niños logran comenzar dicha escritura a partir de los nudos de los números, lo que luego les permite armar las familias entre los nudos. En general,

los niños se apropian en primer término de la escritura convencional de la potencia de la base (100, es decir 10, en este caso), y que la escritura 2 de otros nudos correspondientes a esa potencia se elabora sobre ese modelo, conservando la

cantidad de cifras, manteniendo dos de las cifras que componen el cien y variando la otra (Lerner y Sadovsky, 1994, p.115).

Esta escritura de números que debe reconocerse en su posicionalidad y cardinalidad, también es interesante pensarla desde la numeración hablada. En este proceso de construcción del algoritmo desde el cálculo mental, cómo el niño llega a dar nombre a cada número.

En este punto, se confronta la numeración escrita y hablada en cuanto a lo que los niños interpretan y logran escribir. Por ello, suelen aparecer errores en las escrituras porque la numeración hablada no es posicional, lo que lleva a que, por ejemplo, 18 se escriba como 108.

Ante esto, es necesario descubrir qué es lo que está oculto en la numeración escrita y hablada, para interpretar cuáles son las principales dificultades, y acompañar de manera progresiva y paulatina la incorporación de estos conocimientos. En este sentido, el sistema de numeración cuenta con características que permiten su escritura, como se ha mencionado anteriormente. Una de sus características principales es que es un sistema de numeración posicional y de base diez, por lo que el valor del número depende de la posición que ocupen las cifras.

Sin embargo, estas características no son sencillas enseñarlas y mostrarlas a los estudiantes en sus primeros años, ya que las mismas están ocultas en cada número y los estudiantes se apropian de ellas a medida que avanzan en su escritura. En general, la notación numérica es presentada de manera gradual, con límites en la cantidad de números que deben ser enseñados en cada año: se comienzan por los unos y dieces, continuando por cientos y miles, etcétera, explicitando en ellos las unidades, decenas, centenas, es decir, el valor posicional de cada número, y realizando los agrupamientos correspondientes en los nudos o familias.

Esta forma de presentación que invita desde el inicio a aproximarse al saber oficial, podría dejar de lado las producciones y los procedimientos que los mismos estudiantes

realizan en su recorrido personal, válidas al momento de concretar la escritura convencional de los números. Por esto, es necesario contar no sólo con el saber oficial que el docente pretende enseñar, sino también retomar lo que cada estudiante interpreta, comparar con los demás estudiantes, permitiendo una confrontación que beneficie las conclusiones que se obtienen para lograr una institucionalización de ese conocimiento.

Para lograr esta institucionalización es importante el análisis de los procedimientos empleados por los estudiantes en la escritura de los números y sus funciones. Para esto, se considera el aporte de Wolman (2010) que analiza dichas escrituras y distingue:

- Las producciones donde las anotaciones son un sostén necesario para el despliegue del procedimiento: aquí se plantea una distinción entre las anotaciones referidas directamente al procedimiento de conteo y sobreconteo, de aquellas en las que se emplean cálculos a partir de la descomposición decimal de los números. En ambos, es el niño quien propone sus estrategias de resolución, partiendo de sus conocimientos previos.

- Producciones donde la escritura puede o no ser necesaria, pero funciona principalmente como medio de control: en este caso los niños utilizaron la escritura para “visualizar rápidamente el proceso que están realizando y no olvidar considerar de dónde surgen los números que separaron a los fines de operar” (Wolman, 2010, p.164).

- Producciones donde la escritura cumple solo una función comunicativa: en este caso, los estudiantes han empleado procedimientos donde se evidencia un conocimiento más avanzado sobre el sistema de numeración, descubriendo de a poco el aspecto multiplicativo que encierra el sistema de numeración.

Considerando lo expuesto anteriormente, conocer el sistema de numeración, proponer una construcción desde los conocimientos previos de los estudiantes, permite reconocer qué se esconde en los algoritmos al hacer referencia al me llevo o pido prestado en la suma y resta respectivamente, dando sentido a las mismos.

En esta línea, es importante pensar situaciones didácticas que permitan mostrar y entender las reglas del sistema de numeración para la numeración escrita, reglas que se presentan de manera hermética y oculta. Esto es considerando que son variadas las

estrategias que permiten al estudiante construir el algoritmo de la suma y la resta desde sus descomposiciones y agrupamientos, donde no sólo se reconoce una descomposición en nudos, sino que también se asocian a descomposiciones donde los cálculos memorizados juegan un rol fundamental como conocimiento previo del estudiante.

En este capítulo se recuperan las diferentes situaciones que propone la Teoría de Situaciones didácticas, la importancia de cómo trabajar las variables en un problema, y el cálculo mental como una manera de presentar, desde un análisis teórico, cómo se construye el algoritmo de la suma y resta, sin perder de vista su enfoque de enseñanza.

Capítulo III

Metodología

En función del tema de tesis, de los objetivos previstos y de los recorridos teóricos realizados, esta producción se inscribe en una perspectiva de investigación cualitativa con la realización de un estudio de caso que se centra en la Escuela N° 114 “Manuel Belgrano” de gestión privada de la ciudad de La Paz, provincia de Entre Ríos, en el 2do grado, que cuenta con veinticinco estudiantes que asisten en el turno tarde.

La elección del 2do grado se considera para reconocer las estrategias en la enseñanza de la suma y la resta desde la construcción del algoritmo, teniendo en cuenta que en este grado se comienzan a dejar de lado las representaciones gráficas, los materiales concretos para dar lugar a los primeros cálculos horizontales, con la ayuda de la descomposición aditiva del número y del cálculo mental.

Para esta investigación, se utiliza una perspectiva cualitativa en la cual se analiza un grupo, en este caso de estudiantes de una escuela primaria, de una división. La intención de su estudio es reconocer aspectos que presentan en común (o no) el grupo de estudiantes.

Este enfoque invita a estudiar con profundidad los aspectos relacionados a la enseñanza de la suma y resta, los obstáculos que se presentan en su aprendizaje, y el rol de los individuos que forman parte de este estudio. A su vez, se pretende identificar aquellas características reales del grupo clase que permiten apropiarse de diferentes conceptos, procedimientos matemáticos, algoritmos, entre otros.

Encuadrados en esta perspectiva, se propone la aproximación y el estudio de una situacionalidad educativa que permita conocer la singularidad en este estudio de casos. Este análisis de caso, parte de revisar la enseñanza del docente, sus particularidades en la forma de plantear las actividades, sus intervenciones en la construcción de un concepto matemático. En este sentido, “el estudio de caso requiere de varias estrategias para la construcción de su evidencia empírica [...] las que se van desarrollando a lo largo del trabajo de campo cuyos resultados son interpretados simultáneamente a medida que se van sistematizando” (Sautu, 2005, p.41).

Esta metodología posibilita la aproximación y el estudio a una situación de enseñanza y aprendizaje que es única e irrepetible. Así mismo, no presenta una generalización aplicable a cualquier grupo, sino que más bien es situacional, aplicada en este contexto.

El tipo de investigación es descriptiva ya que “el estudio apunta a hacer una descripción del fenómeno bajo estudio, mediante la caracterización de sus rasgos generales [...]. Se pretende describir el fenómeno, pero sin que las variables concurrentes tengan una relación probada” (Yuni y Urbano, 2006, p.80). Se pretende precisar características de los objetos de investigación en un determinado contexto, conociendo las variables que intervienen. Por su parte, el muestreo será no probabilístico casual donde se utilizarán como muestra “individuos a los que se tiene facilidad de acceso” (Bisquerra Alzina, et.al, 1989, p.148).

El análisis descriptivo se realiza sobre diferentes objetos; documentos oficiales, planificación del docente, cuaderno de los estudiantes, observación de clase, y entrevistas. Para organizar la información recolectada, se propone organizar la misma en diferentes fases y momentos:

Fases de investigación

La investigación se organiza en tres fases cuya finalidad es lograr la revisión global en este proceso de investigación:

- La primera fase hace un análisis respecto a los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (2006), los Cuadernos para el Aula (2006), el Diseño Curricular Jurisdiccional (2011), y la planificación que realiza la docente. Esto permite mostrar el recorrido teórico en cuanto a la construcción del algoritmo de la suma y la resta.
- La segunda fase cuenta con insumos obtenidos en la observación de clases como así también el registro de lo que está presente en los cuadernos de los estudiantes.

Esto permite reconocer las estrategias de los estudiantes más allá de las resoluciones presentadas por la docente en el pizarrón.

- En la tercera fase, se toma en consideración las entrevistas a la docente, y vicedirectora para reconocer cuál es la concepción de la enseñanza de la matemática, como así también el enfoque que está implícito en su discurso.

Fase I: Análisis de documentos nacionales y provinciales/ Libros de Texto/ Unidad didáctica

Esta primera fase está dividida en tres momentos que se organizan según los documentos nacionales y provinciales, los libros de textos y recursos utilizados por la docente en la planificación.

Momento I: Diseño Curricular de Educación Primaria / Núcleos de Aprendizajes Prioritarios

En esta etapa, se analiza el Diseño Curricular de Educación Primaria (2011), que presenta el enfoque desde el cual se propone la enseñanza de la matemática en la escuela primaria, el sentido que se pretende promover con las actividades, qué se espera lograr con los estudiantes desde las prácticas docentes (que el diseño curricular llama portadoras de sentido), y son llevadas adelante por los docentes con una finalidad didáctica. También se realiza un análisis respecto al recorrido que propone el diseño curricular sobre los contenidos, no sólo los que se refieren a la enseñanza de la suma y resta, sino de todos los contenidos propuestos para la enseñanza en ese nivel. Esto permite reconocer el entramado que se da entre los conocimientos, con la finalidad de analizar a qué se hace referencia cuando se habla de hacer matemática en la escuela. También se incluirán aquí los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Primaria (2006), y los Cuadernos para el Aula 2 (2006), correspondiente a Segundo Grado.

En cuanto a los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, son considerados en este trabajo de investigación ya que se encuentran relacionados directamente con el enfoque de la enseñanza que se pretende desde el diseño curricular. Estos documentos nacionales permiten enmarcar aquellos contenidos considerados prioritarios de enseñar en los

diferentes niveles de la enseñanza obligatoria. Estos contenidos tienen la finalidad de que los niños tengan las mismas posibilidades de acceso, independientemente del lugar donde el estudiante esté aprendiendo. El nivel de complejidad se va construyendo de manera progresiva, acorde a las demandas de cada grupo de estudiantes.

Por su parte, los Cuadernos para el Aula proponen secuencias de actividades que orientan el tipo de actividades posibles en función del grado y contenido a enseñar. En este sentido, los Cuadernos para el Aula expresan cuáles pueden ser las posibles relaciones con otros contenidos y las estrategias que se espera que los estudiantes realicen a partir de la incorporación de sus conocimientos previos.

Momento II: Libros de textos escolares

Aquí, se revisan los libros de textos utilizados por los estudiantes y los recursos de los cuales se vale la docente para planificar. Estos libros son:

- Wortley, T., Galíndez, C., Nise, G., Gleiser, M., Diminich, C., Bazo, R., Vigliecca, M., y Crespi, G. (2021). Cuando conocí a mi SOFUBI 2. Buenos Aires. EDELVIVES.

- Castellarín, L., Dingiana, N., Iodice, C., Penas, F. y Taubas F. (2022). Matetubers 2. Buenos Aires. Tinta fresca.

Como observación, se destaca que, en la planificación, la docente menciona el siguiente libro de texto: González, R. (2022). ¿... y Carmelo? A punto caramelo 2. Buenos Aires. Mandioca. Si bien figura como parte de su bibliografía, no fue utilizado en el análisis de esta investigación. Esta decisión tiene en cuenta que, tanto en los registros obtenidos de los cuadernos como en las observaciones de clase, esta bibliografía no ha sido utilizada o referida por la docente, motivo por el cual no se incluye en este estudio.

También, es necesario aclarar que los niños cuentan con libros enviados desde el Ministerio de Educación de la Nación, SOFUBI 2 (2021).

Retomando esta fase, se analizan las actividades seleccionadas por la docente y los recursos propuestos, y su relación con los documentos nacionales y provinciales a partir de las distintas situaciones propuestas, teniendo en cuenta, la Teoría de las Situaciones Didácticas. Los indicadores que se tienen en cuenta son:

- Evidencia de concepciones y conocimientos implícitos con el medio.
- Exploración del problema propuesto desde los conocimientos previos.
- Uso del lenguaje: verbal, gráfico, simbólico.
- Acciones del estudiante para llevar adelante las actividades.
- Confrontación de ideas, desde las justificaciones y argumentaciones.

Para analizar esta etapa, se realiza una tabla como instrumento de recolección de datos, para proponer un recorrido de los componentes de las situaciones didácticas que están presentes en los libros de textos y en las secuencias didácticas. En cada tabla, se proponen componentes e indicadores que se desprenden de la Teoría de las Situaciones Didácticas, y se pretende buscar evidencia en las actividades propuestas en los libros de texto.

Tabla 1

Situación de acción

Componentes.	Indicadores.	Evidencia.
Situación problema.	Se ponen en evidencia: - Concepciones y conocimientos implícitos con el medio. - Con una ejercitación. - En la aplicación.	

Organización de la información.	- Exploración del problema desde los conocimientos previos. - Organización de los datos propios del problema.	
---------------------------------	--	--

Nota: La Tabla 1 para el análisis de la Situación de acción, es de elaboración propia.

Tabla 2

Situación de formulación

Componentes.	Indicadores.	Evidencia.
Lenguaje: Uso de diferentes medios para emplear el lenguaje matemático.	- Verbal. - Gráfico. - Simbólico.	
Elaboración de conjeturas.	- Acciones que el estudiante puede llevar adelante. - Explicitación de ideas.	

Nota: La tabla 2 para el análisis desde la Situación de formulación, es de elaboración propia.

Tabla 3

Situación de validación

Componentes	Indicadores	Evidencia
Explicación de conjeturas	- Verdadero / Falso - Argumentaciones	
Confrontación de ideas	- Conocimientos culturales utilizados - Justificaciones	

Nota: La tabla 3 para el análisis desde la Situación de validación, es de elaboración propia.

Es necesario mencionar que, al analizar estos libros de texto en función de las actividades propuestas para la enseñanza de la suma y la resta, no se considera una tabla

que analice la institucionalización de ese conocimiento, teniendo en cuenta que solo se analiza la secuencia didáctica y no cómo el docente la lleva adelante a cada una de ellas en el aula.

Momento III: Unidades didácticas

En este momento se analizarán tres unidades didácticas que muestran cómo la docente propone la enseñanza de la suma y la resta, y a partir de qué estrategias y recursos lo hace. Se analiza, sobre todo, la incorporación de los documentos nacionales y provinciales, que responden al enfoque propuesto de la enseñanza.

Fase II: Análisis de cuadernos de clase de los estudiantes / Observación de clase

En esta fase, se considera el registro de los cuadernos de los estudiantes como así también algunos fragmentos de la observación de clase realizados. En los cuadernos de clase, se hace un registro tanto de las resoluciones de los estudiantes, sus estrategias y la forma en la cual realizan las operaciones.

Para la observación de clases se utilizan como instrumento una tabla con indicadores, como se muestra a continuación:

Tabla 4

Pautas para la observación de clases

Dimensión.	Indicadores iniciales.	Categorías.
Desarrollo del contenido suma y resta por parte del docente. Representaciones gráficas, simbólicas, verbales realizadas por el estudiante.	Registro de representación escrita (RREs). Registro de representación hablada (RRHab.). Sin intervenciones (SI).	0. Sin registro, indica que se debe realizar la resolución de la actividad a partir de la operación suma /resta. 1.El docente escribe los datos en el pizarrón sin realizar un análisis previo. 2.El docente indaga acerca de los conocimientos previos

		de los estudiantes, guiando su actividad. 3.El docente da lugar a los propios registros de los estudiantes, acompañando los procesos que cada estudiante realiza.
Enseñanza de la suma y la resta.	Actividades propuestas en contextos intramatemáticas a partir de cálculos mentales (AICM) Actividades propuestas en contextos extramatemáticos a partir de cálculos mentales (AECM). Utilización de algoritmos de suma y resta (UA) Estrategias para la resolución de los problemas (ERU)	0.No se promueve la resolución de problemas en diferentes contextos, solo utilización de algoritmos. 1.Se favorece en mayor medida las actividades intramatemáticas, dando lugar a la intervención de los estudiantes a partir de propuestas que favorecen el cálculo mental. 2.Se favorece en mayor medida las actividades extramatemáticas, dando lugar a la intervención de los estudiantes a partir de propuestas que favorecen el cálculo mental. 3.Situaciones problemáticas que combinan actividades intra y extramatemáticas, favoreciendo estrategias de resolución de problemas.
Gestión de la clase.	Uso de libros de texto (ULT) Utilización del pizarrón como herramienta de comparación	0. Utiliza un único libro de texto y no favorece el intercambio entre pares. 1.Propone diferentes

	de las producciones (UPHCP)	actividades que potencian la actividad matemática entre pares.
	Promueve la justificación y argumentación de los estudiantes (PrJ)	2. Escribe las diferentes estrategias de resolución de los estudiantes para comparar las producciones y sacar conclusiones sin intervención de los estudiantes. 3. Escribe las diferentes estrategias de resolución de los estudiantes para comparar las producciones y sacar conclusiones con la intervención de los estudiantes.

Nota: Tabla de elaboración propia para el análisis de la observación de clase.

En ella, se consideran ciertas pautas de observación y categorías para la misma. Esto permite hacer un estudio cualitativo de cómo se realiza la gestión de la clase, cómo organiza el desarrollo del contenido, los conocimientos previos que incorpora, las representaciones que se utilizan y las intervenciones que fomentan la participación en la clase.

En este sentido, los contextos que la docente utiliza, ya sea intra o extramatemáticos, dan un indicio de lo que se considera como concepto de suma y resta, y cómo se espera construir el algoritmo de las mismas. Estas operaciones, en la medida que el estudiante avanza en las primeras aproximaciones, se van complejizando con aquellos cálculos llamados suma y resta con dificultad.

Para llevar adelante estas operaciones, se reconocen ciertas características del sistema numeración que el niño va incorporando a partir de diferentes estrategias y recursos. Y es a partir de esta observación se puede reconocer desde el trabajo áulico, la concepción de enfoque de enseñanza de la docente, que impacta en sus prácticas áulicas.

Fase III: Entrevistas

En esta etapa de la investigación, también se consideran las entrevistas a la docente y vicedirectora de la institución, que son actores que de manera directa e indirecta influyen en las propuestas de enseñanza. Esta fase permite reflexionar sobre cómo consideran la enseñanza de la matemática, qué lugar le dan al cálculo mental en la construcción del algoritmo (o lo que se considera como algoritmo), las sugerencias en las planificaciones, el tipo de actividades que promuevan, entre otras. Considerar lo que estos actores nos dicen respecto a la enseñanza de la suma y la resta indican lo que institucionalmente se espera que los estudiantes logren en ese grado puntualmente y lo que se espera del hacer matemática en la escuela, específicamente en este Segundo Grado.

El análisis de las entrevistas se realizará a partir de tres ejes:

Eje 1: El enfoque de la enseñanza de la Matemática.

Eje 2: Las propuestas áulicas.

- El cálculo mental y el algoritmo de las operaciones de suma y resta.
- Las consignas en la clase de matemática.
- Los recursos utilizados.

Eje 3: Las prácticas docentes en la gestión de la clase.

La información recolectada se triangula a partir de una tabla que sirve de instrumento, considerando lo recabado en las entrevistas propiamente dichas, a la vez de lo que está explícito en el marco teórico, como así también lo registrado en la observación directa de las clases:

Tabla 5*Análisis de la observación de clase*

Fragmentos del discurso docente	Marco teórico de referencia.	Observación de clases.

Nota: Tabla para triangulación de la información obtenida en las entrevistas, junto con el Marco Teórico y la observación de clases. La tabla 5 es de elaboración propia.

La posibilidad de analizar en territorio estos objetos de estudio muestra cómo se propone la construcción del algoritmo de la suma y resta, si se retoma lo propuesto desde los lineamientos nacionales y provinciales en la enseñanza, y si estas consideraciones están enmarcadas en el enfoque de enseñanza de la matemática.

Capítulo IV

Resultados derivados del análisis

En este análisis de campo se propone un estudio de las fases que hacen a este trabajo de investigación. Cada una de estas fases analiza diferentes objetos que permiten reconocer cómo se construye el algoritmo de la suma y la resta a partir de varios ejes que dan la posibilidad de interpretar no sólo las acciones que el docente lleva adelante en su planificación o en su clase, sino que permite pensar el estudio desde los diferentes documentos y lineamientos nacionales y provinciales que constituyen la base desde la cual se sustentan estas propuestas.

Fase I

Momento I: Documentos Nacionales y Provinciales, libros de textos y Unidades

Didácticas

Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP, 2006, Ministerio de Educación de la Nación)

Se retoman los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, ya que en estos documentos nacionales se dejan entrever cuáles son los propósitos y objetivos desde los cuáles se debe pensar cada actividad, situación problemática, y/o consigna, a la vez que sostiene la manera en que es necesario favorecer la justificación, argumentación y validación de los procedimientos utilizados. En ellos se menciona:

- La interpretación de información presentada en forma oral o escrita (con textos, tablas, dibujos, gráficos).
- La comunicación oral y escrita de resultados y procedimientos utilizados para resolver problemas aritméticos, [...].
- La comparación de procedimientos utilizados para resolver problemas y el análisis de la validez de las respuestas por su adecuación a la situación planteada.
- La exploración de la validez de afirmaciones propias y ajenas.

- La identificación de datos e incógnitas en problemas aritméticos, [...].
- El reconocimiento y uso de los números naturales a través de su designación oral y representación escrita.
- El reconocimiento y uso de la organización decimal del sistema de numeración.
- El reconocimiento y uso de las operaciones con distintos significados en la resolución de problemas.
- La utilización, comparación y análisis de distintos procedimientos para calcular en forma exacta y aproximada (p.12).

En esta línea de trabajo, para realizar una comparación con el Diseño Curricular de Educación Primaria y las unidades didácticas de la docente, se explicitan los ejes de enseñanza y lo que se espera lograr en primer y segundo grado desde lo propuesto en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. En estos ejes se logra reconocer los saberes previos necesarios para avanzar en la enseñanza de la suma y la resta:

- Primer grado. En relación con el número y las operaciones en los Núcleo de Aprendizajes Prioritarios:

El reconocimiento y uso de las operaciones de adición y sustracción en situaciones problemáticas que requieran:

- usar las operaciones de adición y sustracción con distintos significados, evolucionando desde procedimientos basados en el conteo a otros de cálculo;
- realizar cálculos exactos y aproximados de números de una y dos cifras, eligiendo hacerlo en forma mental o escrita en función de los números involucrados;
- usar progresivamente resultados de cálculos memorizados (sumas de igual complementos a 10) para resolver otros;
- explorar relaciones numéricas y reglas de cálculo de sumas y restas y argumentar sobre su validez;
- elaborar preguntas a partir de distintas informaciones (Ej.: imágenes, enunciados incompletos de problemas, cálculos) (p.14)

- Segundo grado. En relación con el número y las operaciones en los Núcleo de Aprendizajes Prioritarios:

El reconocimiento y uso de las operaciones de adición, sustracción, [...] en situaciones problemáticas que requieran:

- usar las operaciones de adición, sustracción, [...] con distintos significados;
- realizar cálculos exactos y aproximados de sumas y restas con números de una, dos y tres cifras eligiendo hacerlo en forma mental o escrita en función de los números involucrados, articulando los procedimientos personales con los algoritmos usuales;
- usar progresivamente resultados de cálculos memorizados (sumas de decenas enteras, complementos a 100, dobles) y las propiedades de la adición y la multiplicación para resolver otros;
- explorar relaciones numéricas y reglas de cálculo de sumas, restas y multiplicaciones y argumentar sobre su validez;
- elaborar preguntas o enunciados de problemas y registrar y organizar datos en listas y tablas a partir de distintas informaciones (p.16).

En este recorrido propuesto, se identifica que la enseñanza de la matemática considera el hacer matemática no solo desde la resolución de actividades, sino que está presente la exploración, la elaboración de consignas propia de los estudiantes, el registro de los resultados en diferentes soportes numéricos, es decir, acciones que se llevan adelante sólo si a los niños se le propone la resolución de problemas desde un hacer, y no desde la mecanización de procedimientos.

Cuadernos para el Aula. Nivel Primario. Primer Ciclo. Ministerio de Educación de la Nación (2006)

En esta fase también se toman en consideración los Cuadernos para el Aula. Esta serie de cuadernos propone secuencias de actividades, situaciones problemáticas, análisis de las secuencias de actividades, y también relaciona algunos contenidos de matemática con otras Áreas. Esta relación invita a posibles actividades interdisciplinarias, y recorridos

posibles que permiten articular propuestas de trabajo áulico donde se involucran diferentes disciplinas. En este sentido, los contenidos para cada grado están seleccionados, no de manera arbitraria, sino que están enmarcados en función de lo propuesto en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios.

En cuanto a los contenidos propiamente dichos, los Cuadernos para el Aula los organizan en dos grandes ejes: en primer lugar, el Números y Operaciones, y luego Geometría y Medida. En este caso, se considera el primer eje que está relacionado a los números y sus operaciones, haciendo especial énfasis en las operaciones de suma y resta.

En un primer momento del análisis, se reconoce que, antes de presentar la secuencia de actividades para el docente, se mencionan varias situaciones de enseñanza que son necesarias tener presentes si se considera incorporar diferentes tipos de problemas, que acompañen el proceso de enseñanza y aprendizaje:

Eje: Números y Operaciones.

- Para leer y escribir los números naturales.
- Plantear situaciones para determinar cantidades y posiciones.
- Plantear situaciones para analizar la escritura de los números.
- Plantear situaciones para comparar y ordenar cantidades y números.
- Para conocer el sistema de numeración.
- Plantear situaciones para analizar regularidades.
- Plantear situaciones para componer y descomponer números.
- Para operar al resolver problemas con distintos procedimientos.
- Plantear situaciones para sumar y restar con distintos significados.
- Para calcular de diferentes formas.
- Plantear situaciones para pasar de los distintos procedimientos para sumar y

restar a los algoritmos usuales

- Plantear juegos para memorizar cálculos.
- Plantear situaciones para explorar relaciones numéricas.
- Para trabajar con la información.

- Plantear situaciones para establecer relaciones entre datos e incógnitas.
- Plantear situaciones para obtener y organizar datos.

Estas situaciones de enseñanza se ven reflejadas en las secuencias de actividades que propone este cuaderno destinado al docente como guía para la selección de actividades y trabajo áulico, ya sea anterior a la actividad propuesta o posterior a la misma, sin perder de vista el enfoque de la enseñanza de la matemática.

En el eje de Números y Operaciones, los problemas que se presentan comienzan con el reconocimiento de los números naturales, en su escritura y símbolo, continuando así con las regularidades en el sistema de numeración. Por un lado, se observa la utilización de juegos, y por otro también actividades intra y extramatemáticas, sin perder de vista la construcción de nuevos campos numéricos a partir de la identificación de las regularidades del sistema de numeración.

Para avanzar en el algoritmo de la suma y la resta, se proponen actividades que plantean la composición y descomposición de números. En ellas, se propone la utilización de billetes donde la actividad propone desde la utilización de billetes y juegos con puntuaciones. En ambos casos, se reconoce que las actividades presentadas proponen el uso de tablas donde implícitamente los agrupamientos desde 100 en 100, 10 en 10, 1 en 1. En dichas tablas se favorece el reconocimiento de las variables además de la interpretación de la información ya que en algunos casos no sólo se trata de componer el número, sino también de su descomposición (figura 9).

Figura 9

Plantear situaciones para componer y descomponer números

• Juan anotó su puntaje en una tabla como la de abajo. Completá donde corresponda.

	100	10	1	Total
1° tiro	3	1	1	
2° tiro	1	1	3	
3° tiro	2	1	2	
4° tiro	4			401
5° tiro				80

Nota: se propone como ejemplo esta actividad para mostrar las actividades respecto a la construcción del algoritmo de la suma y la resta a partir de la composición y descomposición del número. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.66), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Siguiendo esta misma línea, se observan las primeras aproximaciones a la suma y resta, considerando los diferentes procedimientos y significados de estas operaciones, como los mencionados en el marco teórico de este trabajo, siguiendo a Broitman (2010):

- Composición de dos medidas.
- Una transformación que opera sobre la medida.
- Una Relación entre dos medidas
- Dos transformaciones se componen para dar lugar a otra transformación.
- Una transformación opera sobre un estado relativo.
- Dos estados relativos se componen para dar lugar a otro estado relativo.

A continuación, se presentan como ejemplo algunas situaciones problemáticas que ejemplifican las actividades de suma y resta con distintos significados (figura 10), como evidencia del tipo de actividades que se proponen para la secuencia de las operaciones de suma y resta:

Figura 10

Para operar al resolver problemas con distintos significados

- En el colectivo están viajando 23 pasajeros; bajan 14; ¿cuántos pasajeros siguen viaje?
- En el aula de 2º hay 23 varones y 14 chicas; ¿cuántos varones más que chicas hay?
- Para ganar en el juego necesito 23 puntos; si ya tengo 14, ¿cuántos puntos más debo obtener?

Nota: las actividades proponen diferentes sentidos de la suma y la resta a partir del cambio en el lugar de la variable. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.67), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Aquí las secuencias didácticas pretenden mostrar al docente una alternativa en cuanto a la enseñanza de la suma y resta desde diferentes propuestas didácticas. Los problemas que se muestran, pretenden construir el sentido de la operación de suma y resta con la ayuda de ciertos cálculos memorizados (como los dieces y cienes).

Es importante reconocer en este cuaderno las posibilidades, en cuanto a estrategias de resolución, que propone para el docente en función de su grupo. Estas estrategias dan la posibilidad de anticipar cuáles de las secuencias didácticas y actividades favorecen la construcción del algoritmo. Resulta interesante el análisis de las operaciones que están plasmadas en estos cuadernos, ya que permiten al docente una observación de las estrategias de cálculo que pueden llevar adelante con sus estudiantes (figura 11 y figura 12), y desde allí, formular preguntas que inviten a una validación y justificación por parte del grupo clase.

Figura 11

Plantear situaciones para pasar de los distintos procedimientos para sumar y restar con los algoritmos usuales

En este año/grado, avanzaremos con números más grandes, lo que también dará lugar a la producción de diferentes procedimientos numéricos originales. Veamos algunas producciones de alumnos.

— Para la suma:

$$36 + 17 = 30 + 6 + 10 + 7 = 40 + 13 = 53$$

$$36 + 17 = 36 + 10 = 46, 46 + 7 = 53$$

$$248 + 20 + 11 = 279$$

$$324 + 45 + 15 = 384$$

Nota: Ejemplo de una operación de suma a partir de la descomposición aditiva del número, pero en forma horizontal. Esta figura es tomada de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.84), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Figura 12

Plantear situaciones para pasar de los distintos procedimientos para sumar y restar con los algoritmos usuales

— Para la resta:

¿Que situación?

Juan tiene 65 jugos. Cuanto le faltó más que Pedro que tiene 37? Resuélvelo como preferas y fundamenta.

$$45 - 23 = 22$$

$$65 - 37 = 28$$

Nota: Ejemplo de una operación de resta en forma horizontal, donde está presente la resta utilizando como procedimiento la descomposición aditiva del número. Tomado de *Cuaderno para el Aula*, (p.85), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Luego de mostrar diferentes estrategias, se establece de manera explícita cómo plantear el algoritmo desde los saberes que el estudiante fue incorporando a partir de la descomposición aditiva y los agrupamientos (figura 13). Estas acciones dan paso a lo que será luego el algoritmo.

Figura 13*Distintos procedimientos para sumar y restar con distintos significados*

En este sentido, procedimientos como los que se muestran a continuación podrían resultar "algoritmos intermedios" entre los cálculos horizontales y la cuenta convencional.

– Para la suma:

$$\begin{array}{r}
 + 48 \\
 + 35 \\
 \hline
 83
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \rightarrow 40 + 8 \\
 \rightarrow 30 + 5 \\
 \hline
 70 + 13 \\
 70 + 10 + 3 \\
 80 + 3 = 83
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 48 \\
 + 35 \\
 \hline
 70 + 13 = 83
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 48 \\
 + 35 \\
 \hline
 + 13 \\
 + 70 \\
 \hline
 83
 \end{array}$$

– Para la resta:

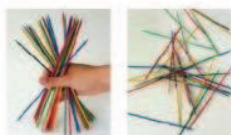
$$\begin{array}{r}
 - 75 \\
 - 54 \\
 \hline
 21
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \rightarrow 70 + 5 \\
 \rightarrow 50 + 4 \\
 \hline
 20 + 1
 \end{array}
 \quad
 \text{Otro ejemplo:}
 \quad
 \begin{array}{r}
 - 66 \\
 - 29 \\
 \hline
 57
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \rightarrow 80 + 6 \\
 \rightarrow 20 + 9 \\
 \hline
 50 + 7
 \end{array}$$

Nota: Se muestra una estrategia de resolución que permite reconocer el paso de la descomposición aditiva a la aproximación del algoritmo desde el cálculo vertical. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.87), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

En este sentido, además de la construcción del algoritmo de la suma y la resta, en las actividades se parte de la utilización de los números desde el cero hasta los cien para analizar y profundizar, la escritura, regularidad y valor posicional de los mismos. Esto favorece la interpretación, sobre todo en lo que respecta a las primeras aproximaciones de la suma y resta en forma horizontal, teniendo en cuenta la descomposición aditiva del número (figura 14).

Figura 14*Plantear situaciones para determinar cantidades y posiciones*

"El que mueve pierde": contar de 2 en 2, de 5 en 5 y de 10 en 10
Materiales: para cada grupo, un juego de palitos chinos o 30 palitos de madera pintados de 3 colores diferentes. A cada color se le asignará un puntaje, por ejemplo: 2 para el rojo, 5 para el verde y 10 para el azul.
Organización del grupo: se divide la clase en grupos de 2, 3 o 4 alumnos.
Desarrollo: en cada grupo, un alumno toma con una mano todos los palitos, los coloca en posición perpendicular a la mesa y luego los deja caer. Los palitos quedarán entonces sobre la mesa, superpuestos o no, y en distintas posiciones. Respetando el orden de la ronda, cada jugador levanta de a uno los palitos sin mover los demás. En el momento en que mueve alguno, debe dejar el turno al siguiente jugador. Cuando no quedan palitos sobre la mesa, cada uno cuenta el puntaje obtenido teniendo en cuenta el valor de cada palito. Se asigna 20 puntos extras al primero que obtiene su puntaje total.



Nota: En este juego, se propone a los estudiantes realizar un conteo que permite ampliar el campo numérico además de interpretar y relacionar el valor posicional de los números. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.44), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Continuando con el recorrido de este cuaderno, se observa que los datos suelen organizarse en tabla de valores, lo que permite reconocer el valor posicional de los números. Esta organización muestra de manera explícita la organización de los nudos de los números y su regularidad (figura 15).

Figura 15

Plantear situaciones para componer y descomponer números

"A embocar": componer y descomponer números con sumas
Materiales: una lata, una mesa y cinco pelotitas o bolitas de papel
encuadrados para cada grupo.
Organización de la clase:
 grupo de 4 a 6 jugadores.
Desarrollo: cada jugador
 debe tirar las cinco pelotitas y
 anotar el puntaje obtenido al
 caer. Por cada acierto adentro
 de la lata, se obtienen 100
 puntos; si caen sobre la
 mesa, 10 puntos, y si caen en
 el piso, 1 punto. Al cabo de
 cuatro vueltas de cinco tiros,
 cada una, deberán averiguar
 quién es el ganador
 calculando el total de puntos
 obtenidos.



• Según los puntajes obtenidos, indica cuántas pelotitas cayeron en cada lugar:

	100	10	1	Total
Martin				302
Nico				320
Tito				41
Dana				140

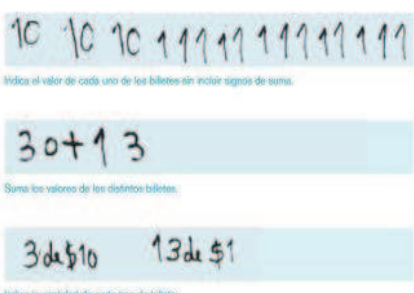
Nota: Este juego se toma como ejemplo para mostrar la organización de la información, que en general es a partir de tablas. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.66), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Además de la organización de la información, es de relevancia considerar de este cuaderno las representaciones que los estudiantes pueden utilizar para dar cuenta de sus producciones. En las secuencias de actividades presentadas (figura 16), se valora el uso de las diferentes representaciones en cuanto al uso del lenguaje matemático. Esto permite al docente identificar con anterioridad las estrategias posibles de resolución, a la vez que anticipa cómo institucionalizar el concepto (en este caso, de suma y resta) a partir de los saberes previos de los estudiantes.

Figura 16

Situaciones para componer y descomponer números

Les damos un sobre con una cierta cantidad de billetes y una posible consigna para la tarea sería: *Deben escribir un mensaje al otro grupo que diga cuánto dinero tienen ustedes y cuántos billetes de cada clase, para que ellos formen después la misma cantidad de dinero con los mismos billetes. Luego de recibir el mensaje, el otro grupo tiene que reunir en un sobre vacío que le vamos a dar lo mismo que hay en el sobre de ustedes. Después se reúnen para ver si los dos sobres tienen los mismos billetes. No vale dibujar los billetes en el mensaje.*
Los mensajes que podrían escribir serían, por ejemplo, como los siguientes:



Indica el valor de cada uno de los billetes sin incluir signos de suma.

Suma los valores de los distintos billetes.

Indica la cantidad de cada tipo de billete.

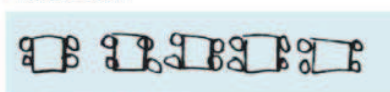
Nota: diferentes formas de representar el número 13 desde la resolución de una actividad propuesta con uso de billetes. Tomada de *Cuaderno para el Aula 2*, (p.63), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

En este sentido, también se muestra otra posibilidad en las secuencias de actividades que pretenden el manejo del lenguaje matemático. En el ejemplo anterior, se utiliza una representación con símbolos numéricos, pero en algunas ocasiones, la representación gráfica también permite al estudiante organizar los datos del problema (figura 17).

Figura 17

Registro de sumas sucesivas como introducción a la multiplicación

* Si para armar un auto necesito 4 ruedas, para armar 5 autos necesitaré ... ruedas.



Llega a 20 luego de haber efectuado el conteo.

Resumido 20 ruedas



Reemplazo cada rueda por un palito y luego resalto el conteo.



Llega a 20 como resultado de sumar $4 + 4 + 4 + 4 + 4$.

Nota: Se muestra una representación gráfica para ejemplificar la posible organización de la actividad por parte de los estudiantes. Tomado de *Cuadernos para el Aula 2*, (p. 74), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

Estos documentos proporcionan al docente un recurso para organizar y gestionar la clase acorde a los lineamientos nacionales y provinciales desde un enfoque de la enseñanza de la matemática, donde las secuencias de actividades invitan a que el estudiante elabore sus propias conclusiones, atendiendo a los datos brindados y a la organización de la información, que luego podrá ser utilizadas en otras situaciones o contextos (figura 18).

Figura 18

Plantear situaciones para analizar regularidades

Les damos un sobre con una cierta cantidad de billetes y una posible consigna para la tarea sería: *Deben escribir un mensaje al otro grupo que diga cuánto dinero tienen ustedes y cuántos billetes de cada clase, para que ellos formen después la misma cantidad de dinero con los mismos billetes. Luego de recibir el mensaje, el otro grupo tiene que reunir en un sobre vacío que le vamos a dar lo mismo que hay en el sobre de ustedes.*

Nota: Fragmento del Cuaderno para el Aula que muestra un ejemplo de una actividad donde se espera que el estudiante realice sus propias argumentaciones y conclusiones. Tomada de *Cuadernos para el Aula 2*, (p.59), Ministerio de Educación de la Nación, 2006.

En este sentido, argumentar, justificar y validar, son acciones que están presentes en todas las secuencias de este cuaderno, tanto en las relacionadas, con las regularidades del sistema de numeración, como en las operaciones con diferentes significados. Esto es así ya que se propone reconsiderar el sentido de la matemática dentro del aula, a partir de las actividades que favorezcan el hacer matemática desde los saberes previos de los estudiantes, de manera progresiva en sus conocimientos, que permitan la construcción, en este caso, del algoritmo de la suma y la resta.

Considerando lo expuesto y teniendo en cuenta como objetivo la formación de un estudiante autónomo en sus acciones y crítico al momento de decidir el camino que le conviene en una determinada situación problemática, se sostiene que es necesario que el docente acompañe este proceso de aprendizaje, invite con sus propuestas a que los estudiantes indaguen alternativas de solución, favorezca el intercambio de ideas para institucionalizar el saber que se quiere enseñar.

Diseño Curricular de Educación Primaria. Resolución 475/11. Consejo General de Educación (2011).

Este marco normativo expresa a nivel provincial su posicionamiento sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática, qué se sostiene por hacer matemática en la escuela, los recorridos posibles y las sugerencias para llevarlos adelante en la clase. En este sentido, no presenta sólo una enumeración organizada de contenidos que se espera que el docente lleve adelante año a año en la escuela primaria, hace énfasis en el sujeto que enseña, el sujeto que aprende, y la Institución. El Diseño Curricular acompaña y orienta la formación de sujetos críticos y autónomos, capaces de desenvolverse en la sociedad, ya que considera que la enseñanza del quehacer matemático contribuye al desarrollo del pensamiento de cada individuo, la construcción de ciudadanía responsable inmersa en la sociedad y cultura de su tiempo.

Es decir, que a través de las situaciones que se plantean, se busca que los niños y niñas aprendan matemática haciendo matemática. Basándonos en el convencimiento de que aún los más pequeños aprenden resolviendo problemas, discutiendo, produciendo soluciones, revisándolas, encontrando nuevas formulaciones reutilizando sus conocimientos ante otras situaciones, haciendo preguntas, detectando errores, empezando otra vez (CGE, 2011, p.44).

Siguiendo esta línea, en este documento aparece de manera implícita, la Teoría de Situaciones Didácticas, haciendo hincapié en la resolución de problemas:

Desde la concepción didáctica que adoptamos, se destaca que lo esencial en el aprendizaje de la matemática es construir el sentido de los conocimientos y que la resolución de problemas es una actividad ineludible para ello. Los problemas aparecen, pues, como el medio fundamental para la enseñanza de un concepto. Pero no se trata de cualquier problema sino de aquellos a los cuales responden los

contenidos que se quiere transmitir. A través de ellos, los alumnos construyen sus conocimientos, puesto que promueven actividades de búsqueda donde se pone en juego los conocimientos ya contruidos adaptándolos como herramientas de solución para esa nueva situación. Esto constituye un cambio de enfoque radical, ya que la resolución de problemas no se reduce al momento de la “aplicación” de lo previamente “enseñado” [énfasis del autor] (CGE, 2011, p.47).

En cuanto a los contenidos, al hacer referencia a las operaciones en sí, las ideas que se mencionaron anteriormente impactan directamente sobre las propuestas que se deben llevar adelante

ya que no se espera que los alumnos realicen cálculos algorítmicos a partir de la descomposición de unidades, decenas y centenas. Por lo tanto, la escuela tendrá que proponer un trabajo diferente en torno a las operaciones que girará alrededor de dos grandes cuestiones vinculadas entre sí: la diversidad de tipos de problemas para cada una de las operaciones y la variedad de recursos de cálculo, también asociados a cada operación.

El cálculo mental será la vía de entrada propuesta a cada una de las operaciones y luego, de que los alumnos tengan cierto dominio del cálculo mental exacto y aproximado del uso de la calculadora y de ciertos resultados memorizados y disponibles, el maestro propiciará el análisis de diversos algoritmos, entre ellos el algoritmo tradicional. En síntesis, el algoritmo tradicional tiene otro lugar en la enseñanza, con él se culmina un trabajo previo de producción y análisis de procedimiento de los niños (CGE, 2011, p.65).

Este documento propone cuadros donde se despliegan los contenidos que corresponden a cada ciclo de la escuela primaria y sugerencias en cuanto a la su planificación para cada grado. No son propuestas aisladas, sino que están pensadas para mostrar diferentes y numerosas ideas de cómo proponer el abordaje y enseñanza de la matemática.

Teniendo en cuenta lo antes dicho, se propone un recorrido desde el primer y segundo grado, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, y cómo se espera que se realice la construcción del algoritmo de la suma y la resta³.

Al hacer este análisis, se observa que se profundiza tanto en el dominio del campo numérico como en la complejidad de las operaciones. En primer grado, el estudio se centra en el reconocimiento de números redondos (10, 20, 30) y en la exploración del valor posicional en términos de unos y dieces. Para segundo grado, se propone ampliar hacia la familia de los cienes (del 100 al 1.000) y profundizar en el análisis de las regularidades de la serie numérica oral y escrita.

También, se reconoce que en primer grado el foco está en la descomposición aditiva, mientras que en segundo grado se inicia el trabajo con la descomposición multiplicativa, lo que hace necesario la comprensión de la organización decimal del sistema, a partir de diferentes estrategias didácticas. Esta progresión responde a la necesidad de que el alumno construya el sentido de los números, utilizando las características del sistema de numeración, y el cálculo mental, como una estrategia que permite interpretar las acciones que luego serán luego parte del algoritmo de la operación.

En esta línea, la progresión entre grados también se observa en la estructura semántica de los problemas. En segundo grado, se exige una mayor variedad de significados para la suma y la resta, incorporando problemas de complemento, diferencia, búsqueda del estado inicial e incógnita en la transformación. Esta diversidad de situaciones problemáticas es la que, según Broitman (2010), permite otorgar un verdadero sentido a la

³ Ver anexo (p. 1)

operación, evitando que el estudiante asocie mecánicamente una acción (como "perder") con una cuenta específica (resta).

También, se reconoce que, en primer grado, la suma y resta propone como única estrategia el cálculo horizontal basado en descomposiciones aditivas donde se vuelve a mencionar al cálculo mental como estrategia principal para acompañar esta forma de realizar las operaciones (Penas, 2013). En segundo grado, se espera que los estudiantes avancen progresivamente hacia estrategias más "económicas", llegando al algoritmo convencional vertical no como un punto de partida, sino como un punto de llegada tras un trabajo previo de producción y análisis de procedimientos propios (Chemello, 1998).

Finalmente, el uso de recursos como cuadros de números y tablas de doble entrada, son sugeridos en segundo grado para identificar regularidades y organiza sobre la escritura como medio de control (Wolman, 2010). Estas herramientas permiten que los niños visualicen sus procesos y se apoyen en lo ya conocido para abordar nuevos desafíos, validando sus conjeturas mediante el intercambio grupal y la discusión, aspectos centrales de la situación de validación (Brousseau, 2007).

Se puede concluir que, en la secuenciación de primer grado a segundo grado, se establecen las sugerencias sobre cómo se llevan adelante los contenidos, cómo se complejizan en función del campo numérico en estudio y las regularidades del sistema de numeración, haciendo énfasis en el valor posicional, en la descomposición aditiva del número, a partir de las situaciones problemáticas que invitan al estudiante a resolver problemas de suma y resta con diferentes significados.

Momento II: Los libros de texto

Para comenzar el análisis de los libros de texto, en primer lugar, se presenta Cuando conocí a mi SOFUBI 2, (2021). Este libro de texto presenta ocho capítulos, dentro de los cuales están relacionadas las Ciencias y las Prácticas del Lenguaje. Cada capítulo de matemática está diferenciado en una parte aritmética y otra parte geométrica. Teniendo en

cuenta el objeto de estudio, en esta oportunidad se analiza con detenimiento el capítulo referido a aritmética.

Se identifican los siguientes capítulos:

Capítulo 1:

El cumpleaños del tío Cheng.

Reencuentro fotográfico.

La organización del festejo.

Capítulo 2:

Recuerdos.

Un poco de orden.

Compras y regalos

Capítulo 3:

Lobofante.

Problemas con el agua.

Cálculos para el filtro de agua.

Capítulo 4:

Flores para Emilia.

Sobre de semillas.

Compra en el vivero.

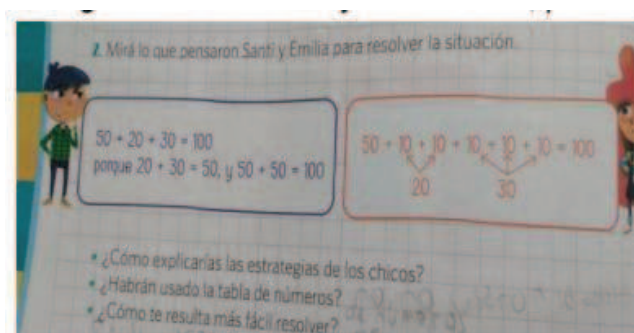
Cada capítulo presenta una temática en particular desde la cual se inicia la secuencia de actividades. Desde esa problemática se relacionan desarrollan problemas propios del contenido, y se hace hincapié en las actividades que planteadas para arribar a las operaciones de suma y resta.

En el primer capítulo, los problemas proponen revisar las regularidades y el valor posicional de cada cifra. Lo que se pretende es que los estudiantes utilicen las descomposiciones aditivas (DGC, 2009) de los números en diferentes situaciones problemáticas donde se reconocen preguntas que apuntan a la explicación y argumentación

de las soluciones obtenidas. En este sentido, al observar los problemas, los mismos promueven la descomposición aditiva de los números tanto en la suma como en la resta, planteados en forma horizontal. Esta forma de presentar la información, permite identificar la manera en la cual se realizan los agrupamientos, y a la vez, observar qué sucede cuando un agrupamiento se excede de la base 10, permitiendo dar lugar a la interpretación de la suma y/o resta con dificultad (figura 19).

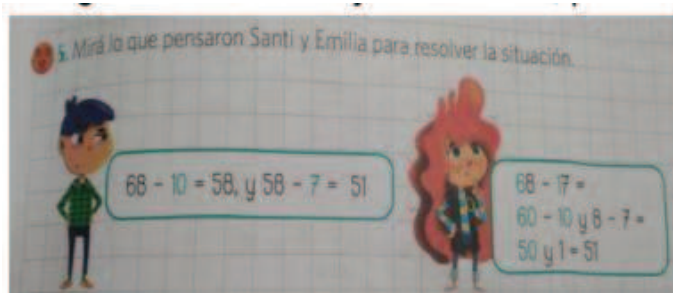
Figura 19

La organización del festejo



Nota: Actividad que ejemplifica la descomposición aditiva y los agrupamientos para la operación de suma. Tomado de *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p.26), EDELVIVES, 2021.

Las operaciones de suma y resta presentan diferentes estrategias (figura 20) que permiten acompañar el proceso en el cual el estudiante incorpora la noción de valor posicional, colocando a cada cifra que interviene, por ejemplo, colores para reconocer dieces, cienes y miles. No sólo permite que el estudiante reconozca los números involucrados en la situación, sino que también, favorece la ubicación de estas familias para realizar la operación correspondiente en cada caso (Penas, 2013).

Figura 20*La organización del festejo*

Nota: Actividad extraída para ejemplificar el cálculo de resta de manera horizontal. Tomado de *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p. 27), EDELVIVES, 2021.

Otra situación importante de remarcar, es el trabajo con las actividades en torno a las regularidades del sistema de numeración, que, de manera implícita, son propuestas a partir de cuadros de números donde las regularidades se marcan de +1, +10, +100 (figura 21), haciendo énfasis en los agrupamientos independientemente del campo numérico en cuestión. Esto permite utilizar las regularidades sistemáticamente, acompañando el proceso por el cual el estudiante incorpora diferentes estrategias de cálculo, en este caso, el cálculo mental (Penas, 2013).

Figura 21*Un poco de orden*

2. Las medallas de carreras tienen números que indican los metros que se corrieron en cada una. Jugué a cambiar los números sumando 1, 10 o 100 a los metros. Completé el cuadro con todas las posibilidades.

Metros	+ 1	+ 10	+ 100
1846	1847	1856	1946
1879	1880	1889	1979
1859	1860	1869	1959
1840	1841	1850	1940

• Comentá con tus compañeros: ¿en todos los casos cambió una sola cifra?
¿Cómo explicarías cuando cambia más de una?

Nota: Actividad que ejemplifica como se propone la regularidad a partir de una tabla de números. Tomado del libro de texto del estudiante 1, *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p.52), EDELVIVES, 2021.

En relación a la utilización de portadores numéricos como recursos para resolver diferentes situaciones problemáticas, se observa que son muy utilizados los billetes, en contextos de compras, como es el ejemplo del capítulo tres, Compras y regalos. Los problemas en este capítulo, por ejemplo, involucran el uso de billetes para hacer compras, se propone armar cantidades con diferentes billetes para comenzar, desde allí, la descomposición aditiva de los números.

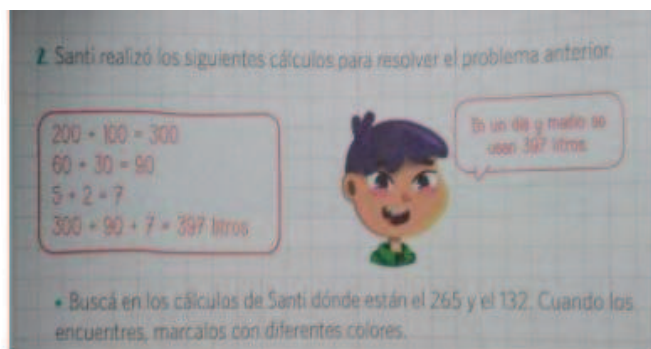
En este libro, se puede reconocer que los problemas que implican sumas y restas con diferentes significados (Broitman, 2010), pretenden que el estudiante logre seleccionar estrategias de acuerdo con la situación planteada y los números involucrados. En este sentido, las secuencias de enseñanza proponen un trabajo autónomo para los estudiantes, que de alguna manera les permite arribar a sus propias conclusiones.

Se puede observar, a medida que se avanza en los capítulos de este libro, que los procedimientos desde la descomposición y agrupamiento de números (figura 22) como estrategia para plantear el cálculo en forma horizontal, y reconocer más fácilmente el agrupamiento en unos, dieces, cienes, es una de las estrategias más utilizadas para favorecer el cálculo mental. Esto muestra que, las propiedades que presenta el sistema de numeración son utilizadas como estrategias exponiendo de manera explícita aquellos pasos que aparecen de manera implícita en los algoritmos.

En este sentido, se reconoce que esta forma de presentar las situaciones problemáticas permite a los estudiantes interpretar de manera gradual los procedimientos utilizados en los algoritmos convencionales de suma y resta. Es necesario remarcar la importancia que se le da a los cálculos con números redondos en las actividades, favoreciendo a los estudiantes estrategias de cálculo mental.

Figura 22

Problemas con el agua

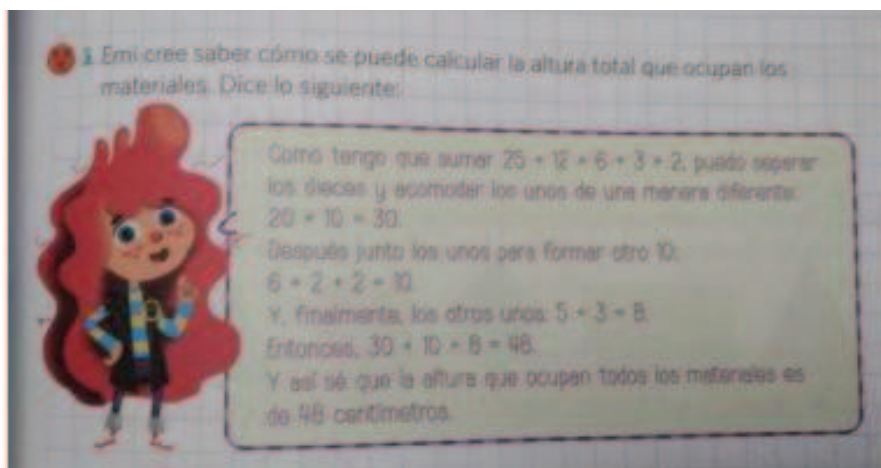


Nota: Actividad que ejemplifica un agrupamiento en función de los nudos de los números involucrados. Extraído de *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p. 78), EDELVIVES, 2021.

Continuando el recorrido de este libro de texto, se propone una estrategia que explica el cálculo desde la descomposición y agrupamiento, en el sentido de Chemello (1998) y Penas (2013), favoreciendo las estrategias del cálculo mental (figura 23).

Figura 23

Cálculos para el filtro del agua



Nota: Esta actividad propone una forma de resolver la suma en forma horizontal a partir de agrupamientos en función de los nudos de los números. Tomado de *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p.81), EDELVIVES, 2021.

En este ejemplo, se considera el cálculo en forma horizontal desde un ejemplo de suma, organizando el procedimiento de manera tal que el estudiante logre identificar las operaciones que se van realizando. Se reconoce que, en la explicación de la actividad, se

muestra cómo separar los dieces y unos de una manera diferente, tal como lo menciona en la explicación, dejando en evidencia la descomposición de los números.

Luego del recorrido de actividades donde los procedimientos observados favorecen el cálculo desde las propiedades del sistema de numeración, y el cálculo mental desde cálculos memorizados, en el capítulo cuatro, se propone una actividad donde se presenta el algoritmo de la suma con dificultad. En esta actividad, el procedimiento propuesto está explicado desde los agrupamientos, pero en este caso, los números aparecen en forma de columna, no en forma horizontal (figura 16):

Figura 24

Sobre de semillas

El jardinero recibió paquetes con más sobres de semillas. Emilia y Santi agruparon los paquetes y quedaron de esta forma:

• Para averiguar cuántos sobres de cada tipo de semilla hay, el jardinero los ayuda a hacer estos cálculos. Les explica que empieza a sumar por los unos y, si hay más de 9, arma un nuevo grupo de dieces y lo escribe en la columna de los dieces. Después suma los grupos de dieces y por último los cientos.

Hay 533 sobres con semillas de herbáceas.

$$\begin{array}{r} 219 \\ + 314 \\ \hline 533 \end{array}$$

Y hay 358 sobres con semillas de arbustos.

$$\begin{array}{r} 200 + 110 = 310 \\ 310 \\ + 48 \\ \hline 358 \end{array}$$

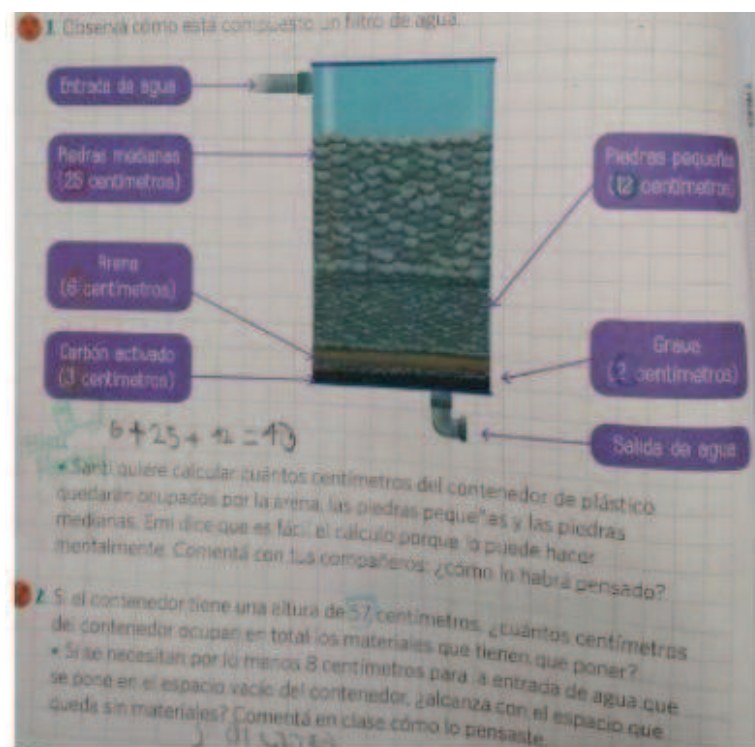
Nota: Actividad que evidencia la explicación del cálculo algorítmico convencional, a partir de agrupamientos de elementos. Extraído de *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p.107), EDELVIVES, 2021.

Por lo expuesto, se puede considerar como una característica respecto al quehacer matemático, que las actividades promueven el uso del lenguaje verbal, ya que las argumentaciones son parte de las actividades, de la consigna misma. Es así que el estudiante no sólo tiene cálculos que resolver, sino que, además, se lo invita a reflexionar

sobre la situación problemática y dejar expresado su propio análisis, poner en discusión sus procedimientos, y realizar comentarios, argumentaciones y validaciones, cuestión que resalta como fundamental Brousseau (2007), en función de sus resoluciones o la de sus pares (figura 25).

Figura 25

Cálculos para el filtro del agua



Nota: Actividad que ejemplifica los interrogantes que se proponen en las actividades para favorecer la argumentación y validación por parte de los estudiantes. Tomado del libro de texto del estudiante 1, *Cuando conocí a mi Sofubi 2*, (p. 80), EDELVIVES, 2021.

Continuando con el análisis de los libros de texto, se consideran las actividades del libro de texto Matetubers 2 (2022). Este libro presenta ocho capítulos, llamados aquí, unidades y al igual que Cuando conocí a mi Sofubi 2, se separa la parte aritmética de la geométrica.

En particular cada capítulo presenta los objetivos específicos que se pretende desarrollar. Es decir, que se expresan los propósitos de aprendizaje que se consideran en cada secuencia de actividades.

En esta oportunidad solo se focaliza en la unidad que hace referencia a la aritmética, que es lo que abarca el objeto de estudio, que se organiza de la siguiente manera:

Unidad 1°:

Detectives de números. Números hasta el 100.

¿Quién ganó? Ordenamiento y escritura de números mayores a 100. Organizar datos en tablas.

Sumas para completar. Repertorio de cálculos aditivos.

Restas fáciles y difíciles. Escribir cálculos nuevos a partir de los conocidos.

Jugar con figuritas. Resolución de problemas aditivos y sustractivos. Diferentes sentidos de la suma y la resta.

Volver a ver. Integración y repaso.

Ficha 1: resolver problemas. Resolver problemas aditivos y sustractivos.

Unidad 2°:

A jugar: Carrera al 200. Números mayores que 100.

Números en banda. Escalas de 1, 10, 100.

El dinero de la alcancía. Valor posicional.

Premios en la kermés. Resolución de problemas aditivos y sustractivos.

Tiro al blanco. Resolución de problemas aditivos y sustractivos.

Volver a ver. Integración y repaso.

Ficha 3: El cumpleaños de Leo. Resolver problemas aditivos y sustractivos.

Unidad 3°:

Pagar con billetes. Sistema de numeración y sistema monetario. Registrar datos en tablas.

Comprar y pagar. Situaciones problemáticas.

Mentalmente o con calculadora. Escritura aditiva de números de 2 y 3 cifras.

Cálculos que ayudan. Cálculos conocidos y nuevos.

¿Con qué cálculos se resuelve? Análisis de enunciados.

Leer y resolver. Tratamiento de la información.

Volver a ver. Integración y repaso.

Ficha 5: problemas en la juguetería. Cálculos y numeración.

Unidad 4°:

La oferta del mes. Sumar varias veces el mismo número.

Números del 300 al 400. Ampliación del campo numérico.

Cálculos con 10 y 100. Sumar 10 y 100.

Descubrir los 10 errores. Ampliación del campo numérico del 400 al 500.

A jugar Tutti Frutti de números. Escritura aditiva de números.

Volver a ver. Integración y repaso.

Ficha 7: Sumas y restas. Sumar y restar 10 y 100.

Unidad 5°:

Calcular cantidades. Cálculos convencionales y no convencionales.

Usar calculadora. Sentidos de la resta con calculadora.

Problemas con figuritas. sentidos de la resta con calculadora.

Sumas de números redondos. Cálculo mental.

Cálculos conocidos. Complementos y restas de números redondos.

Volver a ver. Integración y repaso.

Ficha 9: Cuentas con calculadora. Ampliación del campo aditivo y sustractivo.

Unidad 6°:

A jugar: ¡Qué puntería! Suma de decenas y centenas.

Unidad 7°:

Cuadro de números. Serie numérica hasta el 1.000.

Figuritas de animales. Serie numérica hasta el 1.000.

Unidad 8:

La biblioteca del aula. Suma y resta: sentidos y formas de resolver.

Formas de calcular. Complementos a números redondos.

Estimar el resultado. Cálculo mental.

Números hasta el 1.000. Valor posicional.

Jugar con números. Valor posicional.

En este libro de texto, los capítulos inician su presentación relacionando el título con una imagen, que permite contextualizar los números o las operaciones en función de las actividades de la unidad. De esta manera, invita al análisis y reflexión por parte de los estudiantes para anticipar soluciones que permitan indagar conocimientos previos respecto al tema y reconocer desde ellas un punto de partida (Brousseau, 2007).

En el primer capítulo, se realiza un análisis donde se pretende que el estudiante reconozca no solo los números, sino que también se habilite un espacio de intercambio que permita a los estudiantes explicar qué indican los números en ese contexto, en esa situación. Es decir, no se trabaja con los números de manera aislada, sino que se presentan como, por ejemplo: marcando una hora, el precio de una entrada, entre otros (figura 26).

Figura 26

Detective de números



Nota: Actividades que inician la primera unidad. Se muestra la secuencia de análisis que se propone, para indagar en los conocimientos previos de los estudiantes. Extraído de *Matetubers 2*, (p.5), Tinta Fresca, 2022.

Otra característica que se observa en el recorrido por este libro es el uso de los cuadros números. Estos cuadros, se presentan de manera incompleta (figura 28), donde los

estudiantes deben completarlo a partir de pistas, reconociendo así la regularidad en el sistema de numeración. En este tipo de actividades, los docentes pueden identificar cuáles son las principales dificultades en torno a la construcción del número entendiendo que la ubicación de cada uno depende de su valor posicional, como así también el orden de ellos y su escritura (Lerner y Sadovsky, 1994).

Figura 27

Detective de números



Nota: se presentan ejemplos de actividades que ejemplifican el trabajo desde el valor posicional del número y su regularidad en el sistema de numeración. Extraído de *Matetubers 2*, (p. 6), Tinta Fresca, 2022.

Continuando con el recorrido de las secuencias didácticas de la unidad dos, se inicia la misma a partir de la observación de una imagen donde los números representan la dirección de diferentes casas (figura 28). Esta imagen tiene la finalidad de ampliar el campo numérico e identificar la relación que se establece con ellos desde la regularidad. Es decir, permite mostrar a los estudiantes que los números continúan guardando la relación en cuanto a su escritura, y es posible identificarlos desde sus características. Si bien los números no están escritos de forma continuada uno a uno, la intención de la actividad es reconocer los números según las características que se mencionan, para avanzar en su

regularidad (Wolman, 2010). A partir de esto, los estudiantes amplían su repertorio aditivo entendiendo que se puede avanzar tanto en las unidades como en los dieces y cienes.

Figura 28

A jugar: Carrera del 200



Nota: Estas actividades muestran cómo inicia la unidad y la manera desde la cual se indaga en los conocimientos previos para avanzar en un nuevo campo numérico. Extraído de *Matetubers 2*, (p. 19), Tinta Fresca, 2022.

Se observa que una de las estrategias utilizadas para el reconocimiento de números y ampliación del campo numérico son los juegos que involucran cuadro de números (figura 29). Este recorrido propuesto desde avances y retrocesos permite que los niños identifiquen los nudos, y cómo se conforman las familias de números en cada fila, y su regularidad en cada fila y columna. Para reconocer la regularidad en la familia del 100, los dados tienen la leyenda de avanza y retrocedo, y también la cantidad de veces que se avanza, cinco y diez lugares (figura 30). El juego presenta reglas por lo que es necesario

que el estudiante haga el registro de los números que aparecen, favoreciendo así su escritura y reconocimiento.

Figura 29

Carrera al 200



Nota: Este cuadro de números está presentado como un tablero para el juego Carrera al 200. Se presentan también, las reglas del juego para reconocer cómo se trabajará didácticamente para avanzar en este campo numérico. Extraído de *Matetubers 2*, (p.20), Tinta Fresca, 2022.

Figura 30

Carrera al 200

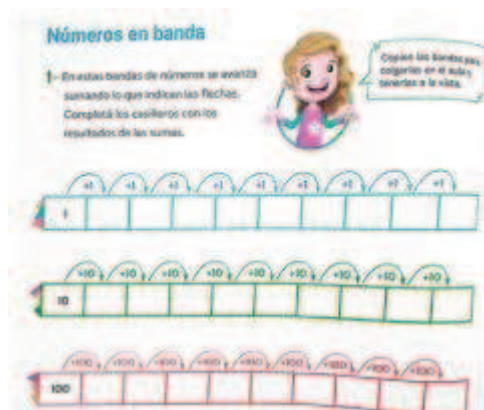


Nota: Esta actividad es parte del juego denominado Carrera al 200. Se presenta como ejemplo para identificar las preguntas de análisis propuestas, y cómo se problematiza el juego para avanzar en un nuevo campo numérico desde la regularidad. Extraído de *Matetubers 2*, (p.21), Tinta Fresca, 2022.

Siguiendo esta línea, se observa que el cálculo mental se fomenta a partir de actividades que permiten avanzar en unos, dieces y cienos, para ampliar el repertorio aditivo y a la vez, utilizar diferentes nudos desde los cuáles operar. Este tipo de actividades es similar a la banda numérica (figura 31), entendiendo que este soporte numérico es utilizado por los estudiantes en sus primeros años de escolaridad, cuando se inicia el conteo en el nivel inicial (Itzcovich, 2007). Lo expuesto, refleja cómo se construye el concepto de número, el cálculo mental y las primeras aproximaciones de suma, desde los conocimientos previos de los estudiantes.

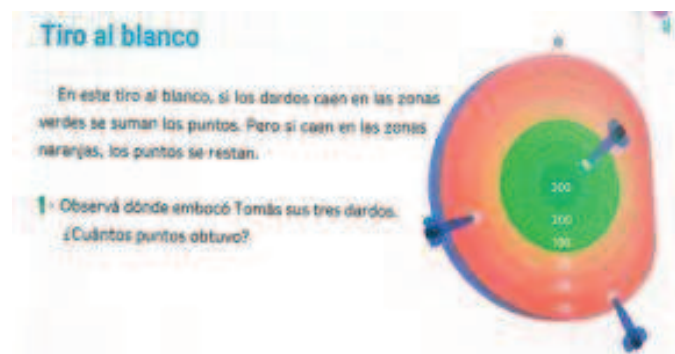
Figura 31

Números en banda



Nota: Se toma la actividad como ejemplo para mostrar cómo se propone el análisis desde la regularidad para ampliar el repertorio aditivo. Extraído de *Matetubers 2*, (p. 22), Tinta Fresca, 2022.

En tanto que se avanza en la secuencia de actividades, se reconocen estrategias para el cálculo desde situaciones problemáticas cotidianas, que involucran el uso de los billetes, como así también actividades donde los mismos estudiantes deben reconocer el número que se forma (figura 32 y figura 33). En esta línea de trabajo, de manera implícita se trabaja con la composición aditiva del número, entendiendo que está conformado por unos, dieces y cienos (DGC, 2009). Esto permite, también, interpretar qué sucede en las sumas al agregar cantidades en las unidades, o decenas o centenas, qué cifra es la se modifica, y qué sucede con dichas cifras.

Figura 32*Tiro al blanco*

Nota: Actividad que ejemplifica aproximaciones a sumas y resta, donde se analiza el puntaje del tiro al blanco. Extraído de *Matetubers 2*, (p. 26), Tinta Fresca, 2022.

Figura 33*Tiro al blanco*

5. **Desafío:** Felipe y Tomás tiraron tres dardos cada uno y sacaron estos puntajes.

	Primer tiro	Segundo tiro	Tercer tiro
Felipe	+100	-100	+200
Tomás	+200	-100	-100

¿Quién ganó?

Nota: En esta oportunidad, se propone una actividad que continúa con esta secuencia. Aquí se muestra el análisis desde las aproximaciones de suma y resta, pero la información se presenta en una tabla de doble entrada. Extraído de *Matetubers 2*, (p.27), Tinta Fresca, 2022.

En la unidad tres, se presentan números del 100 al 500, desde el uso del sistema monetario. En este sentido, las actividades se muestran contextualizadas y relacionadas de manera secuenciada, haciendo referencia sobre todo al uso de los billetes.

En un primer momento, inicia con una situación problemática de una juguetería, a partir de la cual se problematiza qué juguetes se pueden comprar en función de un monto de dinero. Esto permite hacer un registro de los números escritos e identificar la cantidad que representan, si alcanza o no para comprar un objeto o producto, comparando cantidades.

Figura 34*Pagar con billetes*

Nota: Esta actividad está propuesta al inicio de la Unidad 3 y propone el análisis de cantidades desde el uso de billetes. Extraído de *Matetubers 2*, (p.33), Tinta Fresca, 2022.

Al avanzar en los capítulos, las operaciones de adición presentan algunas de las categorías desde las que se analizan los problemas en la enseñanza de la suma y resta, las cuales están relacionadas en función del tratamiento que se hace a las variables puestas en juego, tal como se mencionó en las categorías de análisis que propone Broitman (2010), consideradas en el marco teórico (p.41). Se reconoce que la incógnita en esta situación no solo está en el estado final, sino que también en la transformación inicial (figura 35 y figura 36).

Figura 35*Comprar y pagar*

4. La mamá de Sofía compró un par de medias y le sobraron \$250. ¿Cuánto dinero tenía antes de comprar?
5. Si Juana tiene \$50, ¿cuánto dinero le falta para comprar estas prendas?

Nota: Estas actividades son algunos ejemplos de cómo se presentan las variables en las situaciones problemáticas. Extraída de *Matetubers 2*, (p.37), Tinta Fresca, 2022.

Figura 36

Leer y resolver

Leer y resolver

1. Lee la información y marca con X qué preguntas se pueden responder.

Los alumnos de segundo vendieron rifas para el campamento. Los de segundo A juntaron \$870 y los de segundo B, \$600.

¿Cuánto dinero más que segundo B juntó segundo A? ☒

¿Cuántos chicos hay en segundo A? ☐

¿Cuánto dinero juntaron entre segundo A y segundo B? ☐

2. ¿Qué datos faltan en estos problemas? Marcalos con X.

Pablo compró una remera de su equipo de fútbol con el dinero que tenía ahorrado. Pagó con 3 billetes de \$200. ¿Cuánto recibió de vuelto?

El dinero que Pablo tenía ahorrado. ☒

El valor de la remera. ☐

Con cuánto dinero pagó. ☐

Nota: Esta actividad ejemplifica situaciones problemáticas que invitan al estudiante al análisis de los datos y las variables puestas en juego. Extraído de *Matetubers 2*, (p. 41), Tinta Fresca, 2022.

En las actividades que continúan en esta secuencia, se reconoce un potencial matemático, teniendo en cuenta que las mismas proponen una comparación entre el cálculo mental y la calculadora (figura 37), relacionando y reconociendo los cálculos memorizados como una manera de favorecer las operaciones de suma y resta.

Es interesante la manera desde la cual se propone el uso de la calculadora como herramienta, ya que el estudiante selecciona qué cálculo es necesario hacer con ella. Por otra parte, elegir, decidir qué estrategia conviene en función de otra, fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje en cuanto a las operaciones de suma y resta. El análisis de la información, los datos en el problema y las estrategias utilizadas favorecen la construcción del algoritmo en las operaciones (Brousseau, 2007).

Figura 37*Mentalmente o con calculadora*

Mentalmente o con calculadora

1- Lee los cálculos de la tabla y marca con si el los puedes resolver mentalmente o si necesitas la calculadora. Luego, escribe el resultado.

Cálculo **Mentalmente** **Con calculadora** **Resultado**

$30 + 8 =$			
$20 + 50 =$			
$79 - 7 =$			
$205 + 38 =$			
$58 - 30 =$			
$829 + 31 =$			
$7 + 40 + 300 =$			
$458 - 20 =$			
$600 + 50 + 8 =$			
$849 - 300 =$			

2- **Decidan** Escriban un consejo para decidir qué cálculos resolver mentalmente y cuáles resolver con la calculadora.

Nota: esta actividad invita al estudiante a analizar el tipo de cálculo que es más conveniente según la información que se presenta. Extraído de *Matetubers 2*, (p.38), Tinta Fresca, 2022.

En la unidad cuatro, el campo numérico desde el cual se proponen las situaciones problemáticas, involucra números de 400 a 500 para realizar cálculos de suma y resta. En este capítulo en particular, se vuelven a proponer sumas y restas con dieces y cienes a modo de acompañar el cálculo mental, sin que se pierda de vista el valor posicional del número (figura 38).

Figura 38*Tutti Frutti de números*

Tutti frutti de numeros

¿QUÉ NECESITAN?

- El resultado de esta página.
- Calculadora.

1- Cada jugador escribe en su cuadro 5 números que estén entre el 400 y el 499 y luego intercambia su libro con el de un compañero.

2- Por turnos, cada jugador lee en voz alta uno de los números, lo escribe y anota un cálculo que da como resultado ese número, como el del ejemplo. Si todo está correcto, se anota 10 puntos. Si hay algún error, se anota 5 puntos.

Número	En letras	Cálculo	Puntaje
478	cuatrocientos setenta y ocho	$400 + 70 + 8$	10

Nota: Este juego propone la descomposición aditiva del número en la familia del 400, avanzando en el valor posicional de las cifras y también la regularidad. Extraído de *Matetubers 2*, (p.55), Tinta Fresca, 2022.

En este sentido, la escritura de los números y su descomposición aditiva permiten el planteo de sumas y restas en forma horizontal (figura 39), donde a partir de los agrupamientos, se logra avanzar a otro campo numérico. Esto da la posibilidad de identificar los agrupamientos se organizan en base 10, y ese agrupamiento se sostiene a medida que se presentan nuevas familias en el campo numérico (Penas, 2013).

Figura 39

Cálculos de 10 y 100

2. Suma y resta 100.

300 + 100 = 310 - 100 =

250 + 100 = 300 - 100 =

200 + 100 = 305 - 100 =

150 + 100 = 337 - 100 =

3. Juega tu juego. Después de hacer las sumas y las restas, Sofía y Tomás observaron lo siguiente.

Sofía: Siempre que sumamos 10, cambia el número que ocupa el lugar de los decenas.

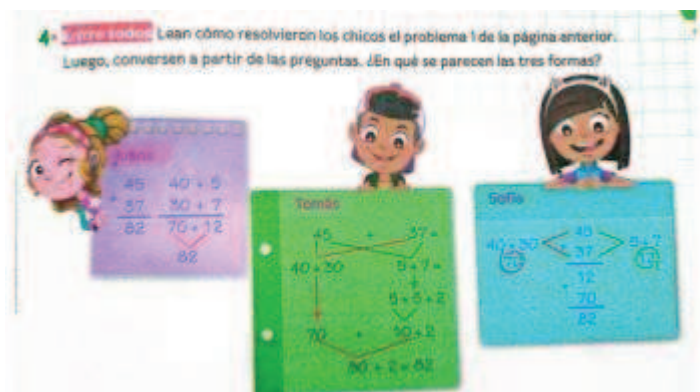
Tomás: Y si sumamos 100, cambia el número que ocupa el lugar de los cientos.

¿Es cierto lo que dicen los chicos? ¿Por qué les parece así?

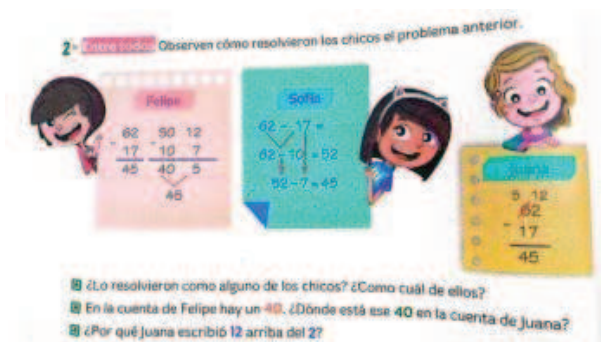
Sumen 10 a los números 90, 190 y 290. Luego, sumen 100 a 900 y a 1.900. ¿Qué observan al hacer esas sumas?

Nota: Esta actividad es un ejemplo de las actividades que proponen el cálculo mental como estrategia. Extraído de *Matetubers 2*, (p.53), Tinta Fresca, 2022.

En la unidad cinco, se proponen la suma y resta con diferentes estrategias, desde la descomposición aditiva y de los agrupamientos. Estas estrategias de cálculo no son aisladas, sino que pretenden mostrar alternativas en cuanto a cómo resolver esas operaciones. En este sentido, se espera que el estudiante sea capaz de elegir de qué manera esas resoluciones se adaptan a sus conocimientos previos (figura 40 y figura 41), cuál de ellas permite interpretar y el porqué de cada acción puesta en juego (Brousseau, 2007).

Figura 40*Calcular cantidades*

Nota: Esta actividad propone diferentes estrategias de suma para que los estudiantes analicen cada una, reconociendo sus similitudes. Extraído de *Matetubers 2*, (p.63), Tinta Fresca, 2022.

Figura 41*¿Cómo lo resolvieron?*

Nota: Esta actividad propone diferentes estrategias de resta para que los estudiantes analicen cada una, reconociendo sus similitudes. Extraído de *Matetubers 2*, (p.64), Tinta Fresca, 2022.

En la unidad seis, siete y ocho, las actividades planteadas invitan al estudiante a realizar las operaciones de suma y resta en forma horizontal que involucra los nudos de las familias de números lo que favorece la ampliación del campo numérico y el reconocimiento de su escritura (figura 42 y figura 43). Se proponen actividades para reconocer los números a partir de la posición en la cual están ubicados, como así también, la reflexión de las actividades propuestas desde la justificación, la argumentación, y el intercambio grupal o entre pares (Brousseau, 2007).

Es importante mencionar que el capítulo ocho, se observan actividades que no buscan un resultado exacto, sino que se refieren a aquellos resultados a los cuáles se llega por aproximación. Resulta interesante este tipo de consignas, considerando que los estudiantes deben analizar si el resultado obtenido es acorde como respuesta a una determinada situación problemática (Broitman, 2014).

Figura 42

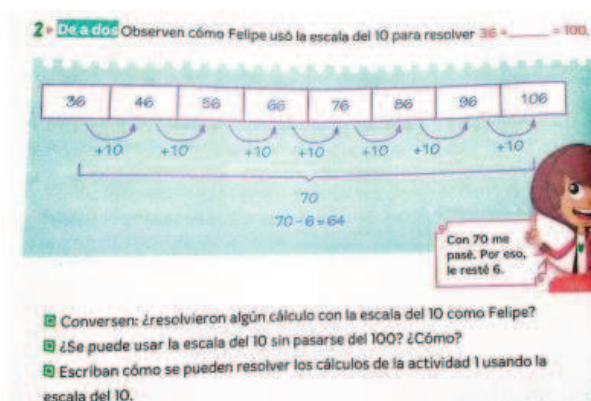
¡Qué puntería!



Nota: este juego permite avanzar en la construcción de la adición, a partir de números redondos que favorecen el cálculo mental. Extraído de *Matetubers 2*, (p.78), Tinta Fresca, 2022.

Figura 43

Formas de calcular

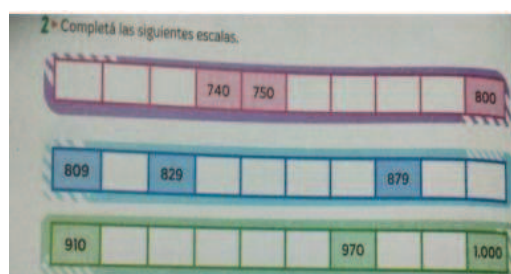


Nota: Esta actividad propone cálculos en dieces, de esta manera se favorece el cálculo mental que acompaña luego al cálculo desde el algoritmo. Extraído de *Matetubers 2*, (p.108), Tinta Fresca, 2022.

También es importante señalar que, en las diferentes unidades de este libro de texto, la organización de la información se presenta en situaciones problemáticas donde los estudiantes utilizan números ya conocidos y parten de sus regularidades para trasladarlas a nuevas familias de números (Wolman, 2010). Es común observar que se utilicen tablas de doble entrada donde se colocan los datos del problema o las operaciones involucradas, o tablas que garantizan la información para llevar adelante la actividad propuesta (figura 44 y figura 45).

Figura 44

Números hasta el 100



Nota: Esta actividad muestra cómo se utiliza la regularidad para avanzar en otros campos numéricos. Extraído de *Matetubers 2*, (p.110), Tinta Fresca, 2022.

Figura 45

Volver a ver

5* Con calculadora, sumá 10 a cada número y marcá con X si cambian los dieces o los cienes.

Número	+ 10	Cambian los	
		dieces	cienes
56			
491			
98			
196			

¿En algún caso cambiaron los dieces y los cienes? ¿Por qué?

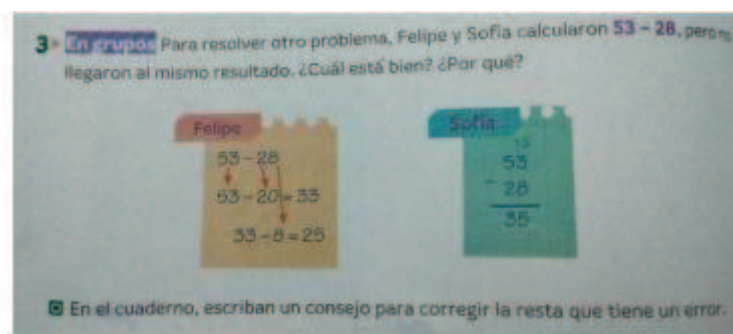
Nota: En esta actividad se avanza el valor posicional del número, reconociendo qué cifra cambia a medida que se suman dieces y cienes. Extraído de *Matetubers 2*, (p.114), Tinta Fresca, 2022.

Algo más para destacar de las propuestas de este libro es que en las actividades se invita a los estudiantes a emplear los diferentes lenguajes matemáticos. En el caso del

lenguaje verbal, está explícito al momento de proponer el trabajo entre pares y con el grupo clase. En cuanto al lenguaje simbólico, los estudiantes incorporan estrategias propias en la medida que avanzan en el recorrido de las secuencias didácticas, que le permiten no sólo la resolución correcta, sino también la posibilidad de argumentar (figura 46 y figura 47).

Figura 46

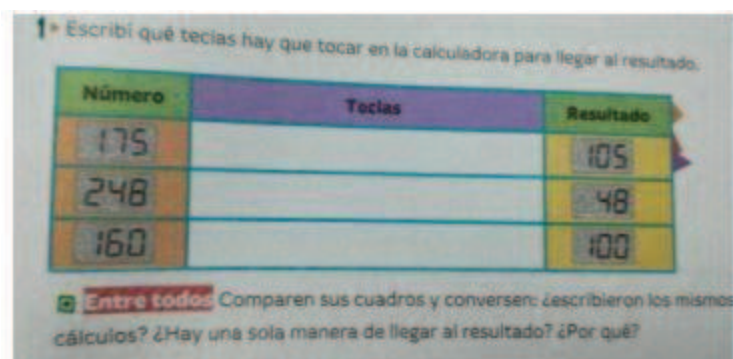
¿Cómo lo resolvieron?



Nota: Análisis desde cálculos propuestos, para reflexionar sobre su resolución. Extraído de *Matetubers 2*, (p.64), Tinta Fresca, 2022.

Figura 47

Usar la calculadora



Nota: Esta actividad permite reconocer el valor posicional de las cifras, utilizando la calculadora como herramienta. Extraído de *Matetubers 2*, (p.65), Tinta Fresca, 2022.

Es importante considerar, que este libro de texto presenta junto con las actividades la leyenda: De a dos, Entre todos, En grupos. En este sentido, este tipo de enunciados en la actividad favorece el intercambio de ideas, opiniones y estrategias del grupo clase.

Consensuar, argumentar y justificar las acciones que llevan adelante los estudiantes en la

clase, son fundamentales para las situaciones de acción, formulación y validación propuesta por la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007).

Análisis y discusión de los resultados.

Luego del análisis de los dos libros de textos, se pueden reconocer similitudes y diferencias en cuanto a los componentes, indicadores y las evidencias consideradas en la situación de acción, formulación y validación. Para ello, y teniendo en cuenta el enfoque didáctico de Teoría de Situaciones Didácticas, se cotejó la información a partir de los componentes analizados en cada situación.

- Situación de acción:

Indicadores en común en los libros de textos Cuando conocí a mi Sofubi 2 y Matetubers 2:

- Se utilizan los conocimientos previos de los números, desde su descomposición aditiva, comenzando con los dieces en la familia del 100.
- El valor posicional se propone reconocer en los cuadros de números, con la utilización de billetes y a partir de situaciones problemáticas aditivas.
- El reconocimiento y uso de los números en su escritura simbólica.
- Consideran la regularidad en diferentes situaciones problemáticas donde es necesario ubicar los números a partir de acciones como avanzar o retroceder en un cuadro de números o situaciones problemáticas contextualizadas.
- Se promueven los cálculos memorizados, sobre todo con los nudos, a fin de favorecer el cálculo mental.
- Se utilizan tablas donde se vuelca la información de cada situación problemática.

Indicadores particulares.

Libro de texto Matetubers 2:

- Promueve el trabajo áulico con situaciones problemáticas que invitan a trabajar de a dos estudiantes o en equipo, promoviendo el intercambio y comunicación de estrategias e ideas de resolución.

- Las soluciones presentadas por los estudiantes no representan sólo el resultado de una operación, invitan a comentar los pasos que realizaron previamente, las conclusiones realizadas, lo que favorece el uso del vocabulario específico.

- En el inicio de cada capítulo, se propone una imagen donde se observan números en diferentes contextos. Esto promueve la observación para identificar lo que representa ese número en ese contexto en particular.

- Situación de formulación.

Indicadores en común en los libros de texto Cuando conocí a mi Sofubi 2 y

Matetubers 2:

En ambos libros de texto, se favorecen los diferentes lenguajes matemáticos:

- Verbal, al tener que compartir sus respuestas con sus compañeros o intercambiar posibles soluciones, en pares o equipos de trabajo.

- Gráfico, ya que el estudiante tiene la posibilidad de realizarlos como estrategia para llegar a la solución del problema planteado.

- Simbólico, en la utilización de números como forma de reconocer su valor ordinal y cardinal, en la descomposición aditiva para sumar o restar, y como el símbolo que representa el resultado de la operación que se debe realizar.

- Situación de validación.

Indicadores en común Cuando conocí a mi Sofubi 2 y Matetubers 2:

En la revisión de los dos libros la validación se da a partir de actividades donde la respuesta numérica por sí sola no completa la actividad. En este sentido, es necesaria la justificación y argumentación del qué y porqué se eligió una estrategia y no otra.

Teniendo en cuenta el recorrido en ambos libros de texto, se reconoce sobre todo en Matetubers 2, que se promueve en las propias consignas el trabajo con otros, con sus pares/grupos/equipos, lo que deja explicitado la importancia de la comunicación de la información y de la utilización de los conocimientos previos como base para la incorporación de los nuevos conceptos a adquirir.

En este sentido, se reconoce que, tanto en la situación de formulación como en la situación de validación, no se observan indicadores particulares de cada libro de texto. Ambos promueven las diferentes representaciones numéricas, a la vez que sostienen que cada actividad debe llevar consigo una respuesta que permite al docente identificar la interpretación de la consigna, como así también las estrategias utilizadas en cada actividad.

Momento III: Unidades Didácticas

Planificar implica que el docente se sitúe en el aula, con los sujetos que están presentes en el grupo clase lo que permite tener un punto de partida con una finalidad específica y determinada. No pretende ser una guía que indica los pasos a seguir, es una trama de acciones, que se desarrollarán en función de las necesidades de los estudiantes. A su vez debe estar relacionado con los marcos provinciales y nacionales, al desarrollarse en el ámbito de la educación obligatoria (Pitluk, 2020). En primer lugar, se especifican los contenidos considerados en cada una de ellas.

Planificación del docente.

- Unidad didáctica N°1: De aventuras en la naturaleza.

Matemática: Sistema de numeración.

- Números de una, dos y tres cifras. Escritura y orden numérico. Análisis de regularidades de la serie oral y escrita. Las operaciones.
- Situaciones problemáticas de sumas y restas que involucren distintos sentidos.

- Unidad didáctica N°2: Pequeños grandes cambios.

Matemática: Sistema de numeración.

- Usar números naturales de una, dos, tres y más cifras a través de su designación oral y representación escrita al comparar cantidades y números.
- Identificar regularidades en la serie numérica y analizar el valor posicional en contextos significativos al leer, escribir, comparar números de una, dos, tres y más cifras y al operar con ellos.

Las operaciones.

- Realizar cálculos exactos y aproximados de sumas y restas con números de una, dos y tres cifras eligiendo hacerlo en forma mental o escrita en función de los números involucrados, articulando los procedimientos personales con los algoritmos usuales.

- Unidad didáctica N°3: Un paso a la vez.

Matemática: Sistema de numeración.

- El reconocimiento y uso de los números naturales, de su designación oral y representación escrita, y de la organización del sistema decimal de numeración, en situaciones problemáticas que así lo requieran.
- Usar números naturales de una, dos, tres y más cifras (700-800-900) a través de su designación oral y representación escrita al comparar cantidades y números. Las operaciones.
- Usar progresivamente resultados de cálculos memorizados (sumas de decenas enteras, complementos a 100, dobles) y las propiedades de la adición y la multiplicación.
- Explorar relaciones numéricas y reglas de cálculo de sumas, restas y multiplicaciones y argumentar sobre su validez.

En el recorrido que se realiza por la unidad, se puede observar que guarda relación con los contenidos propuestos por el Diseño Curricular, aunque se presentan recortes y una

redistribución de lo que se espera abordar en este Segundo Grado: la docente por un lado lo que se refiere a sistema de numeración y por otro, las operaciones. En la primera unidad, la docente aborda cuestiones como escritura de números a partir de la serie numérica utilizando los números redondos, construcción de la idea de valor posicional a partir de las regularidades, y luego continúa con la construcción y uso de diferentes estrategias de cálculo. Esto muestra que los algoritmos de las operaciones van en conjunto con las características que presenta el sistema de numeración y el cálculo mental.

- Unidad didáctica N° 1: De aventuras en la naturaleza.

En esta unidad didáctica, las secuencias de actividades están relacionadas con diferentes cuentos de la literatura tradicional infantil. A partir de estos cuentos, se propone un recorrido por el área de Matemática donde las secuencias de actividades están relacionadas al mismo, ya que se toma como eje de trabajo común en todos los espacios curriculares.

En este caso, las actividades propuestas se relacionan con el cuento de Caperucita Roja, y a partir de allí, se propone un recorrido por los conocimientos previos, desde el cuadro de números con la familia de los dieces hasta el cien.

Luego, se amplía el campo numérico agregando la familia de los cienes completa donde se observa que se analizan las regularidades marcando con colores diferentes el valor posicional de cada cifra.

Se parte del conocimiento de las regularidades, ubicación de números de una determinada familia, la identificación de números desde indicios y pistas en cuanto a su valor posicional, entre otros. Respecto al planteo de problemas aditivos (Broitman, 2014), la docente utiliza en su planificación elementos gráficos y situaciones de agregar y quitar, donde se presenta el estado inicial y se pueden utilizar estrategias como el sobreconteo para resolverlo (figura 48).

Figura 48

Actividad de adición

- **RESUELVE** LAS SIGUIENTES SITUACIONES PROBLEMÁTICAS **DEMOSTRANDO**

CÓMO LAS PENSASTE.

CAPERUCITA ESTÁ GUARDANDO EN CANASTAS LAS FRUTAS QUE DIERON SUS ÁRBOLES. SI YA GUARDÓ 20 Y AÚN LE QUEDAN ESTAS ¿CUÁNTAS FRUTAS TENDRÁ EN LA CANASTA AL FINAL?



Nota: Esta actividad muestra la propuesta de la docente para iniciar la suma desde la utilización de objetos pictográficos. Extraído de *Unidad Didáctica 1*, p.21 de anexo.

Siguiendo esta secuencia de actividades, la misma tiene como propósito ampliar el campo numérico del 100 al 199, y propone el cuadro de números como portador numérico para que el estudiante pueda organizar los datos e información que brinda la actividad. En este sentido, a modo de acompañar al estudiante en su organización, el cuadro de números presenta tres colores diferentes que representan el valor posicional del número en cuestión (figura 49).

Figura 49

La familia del 100

LA FAMILIA DEL 100:

La docente dará a cada niño la siguiente tabla de números (en un tamaño mayor), la cual será utilizada a lo largo del año.

Analizamos juntos los números y sus regularidades.

100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199

Nota: Esta actividad muestra el cuadro de números propuesto a los estudiantes, donde cada color representa una familia, un nudo. Extraído de *Unidad Didáctica 1*, p.22 de anexo.

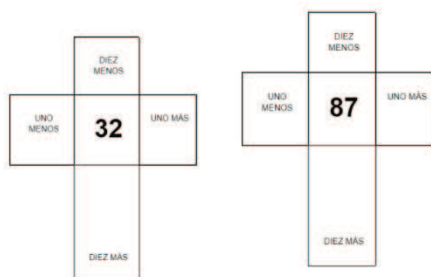
Se observa en esta secuencia, actividades que invitan al estudiante a reconocer las regularidades considerando los agrupamientos de diez en diez.

Figura 50

¡Diez más, diez menos, uno más, uno menos!

¡DIEZ MÁS, DIEZ MENOS, UNO MÁS, UNO MENOS!

Observando la tabla y leyendo lo que dice en cada caso, los niños deberán completar según corresponda, teniendo en cuenta el número central. En el cuaderno: **COMPLETA SEGÚN CORRESPONDA.**



Nota: Actividad que propone reconocer la regularidad utilizando números específicos, sin cuadro de números. Extraído de *Unidad Didáctica 1*, p.24 de anexo.

Esta actividad tiene la finalidad de reconocer el valor posicional del número, sin recurrir al cuadro de números como soporte (figura 50). De esta manera, el estudiante organiza tanto el anterior como posterior, y aquellos números que están diez lugares antes y diez lugares después, identificando la regularidad en la familia de dieces y unos.

Siguiendo con la secuencia de actividades planteada en esta unidad, se observa que utilizan billetes como recurso para favorecer la descomposición aditiva en nudos. En este sentido, se deja explícito que la intencionalidad es descubrir el valor posicional del número, que luego permite realizar operaciones sin ningún soporte (figura 51).

Figura 51

Representa y luego responde

Realizamos juntos las descomposiciones y comparaciones correspondientes.

- **Representa** y luego **responde:**

- 1- Juliana fue a comprar arroz con \$120 ¿Le alcanzó? ¿Obtuvo vuelto? ¿Cuánto?
- 2- Nicolás tiene \$160 para comprar cereales ¿Le alcanza? ¿Cuánto le falta?
- 3- Lucas debe cobrar un paquete de azúcar. Le pagaron con \$150, en ese caso, ¿hay vuelto para el cliente? ¿Cuánto?

Nota: Actividad que propone la utilización de billetes como soporte numérico. Extraído de *Unidad 1*, p.27 de anexo.

Continuando con el análisis, se reconoce que las actividades que se proponen luego de la manipulación de los billetes tienen que ver con aumentos o descuentos donde implícitamente se debe agregar o quitar cantidades. Aunque la operación de suma y resta no está planteada como tal, las acciones de agregar y quitar, invitan al estudiante a aproximarse a ellas (figura 52).

Figura 52

Título de la actividad: ¡A resolver!

En el supermercado se hicieron varios cambios de precios.
¿Cuánto dinero se aumentó o descontó en cada caso?

PRODUCTOS	ANTES	AHORA	AUMENTÓ	BAJÓ
ARROZ	\$108	\$132		
FIDEO	\$120	\$118		
AZÚCAR	\$154	\$140		
LECHE	\$165	\$169		
CEREALES	\$197	\$183		

Nota: Esta actividad muestra la aproximación a la suma y la resta desde situaciones problemáticas reconocidas por el estudiante. Extraído de *Unidad Didáctica 1*, p.27 del anexo.

Es importante señalar que, en el recorrido de esta primera unidad, se observan actividades de afianzamiento, para ejercitar y utilizar los conocimientos que va adquiriendo en la medida que se desarrollan las actividades y se continúan incorporando nuevos conceptos.

En cuanto a la organización de la información, las actividades presentan el uso de cuadro de números, tablas con información de los datos que aparecen en el problema, billetes ya representados gráficamente o graficados por los mismos estudiantes. Es importante resaltar que los billetes suelen aparecer en varias actividades como material concreto, en las operaciones de adición y sustracción. En este sentido, se puede decir que pasan a ser un soporte numérico tanto en la descomposición como para reconocer el valor posicional de los números. Considerando al material concreto como estrategia para resolver los problemas que se plantean, las actividades habilitan a los estudiantes a utilizar los

billetes para representar cantidades en aquellas situaciones donde sea necesario, teniendo en cuenta que el cálculo mental u otras estrategias de sobreconteo no son suficientes.

Continuando con lo observado en el análisis de esta secuencia, la explicación de conjeturas y explicitación de ideas, no presentan una dualidad entre Verdadero o Falso o cálculos aislados. Por el contrario, la secuencia de actividades propone una posible resolución, en la cual es el mismo estudiante quien debe observar, identificar, completar y representar sus soluciones.

En esta línea de trabajo áulico, las acciones antes mencionadas junto con el intercambio de las soluciones entre pares, presenta un indicio acerca de las posibles argumentaciones orales que realizarán los estudiantes. Puede inferirse que los estudiantes se remitirán a cuestiones como mayor o menor, por los nudos en las agrupaciones de los números, la identificación de números en su expresión escrita y oral, utilizando el cuadro de números, los billetes de \$100 y \$10, por ejemplo. En cuanto a las justificaciones, será útil el intercambio al momento del análisis de las regularidades al ampliar el campo numérico, o bien desde las respuestas y puesta en común de las actividades.

- Unidad didáctica N° 2: Pequeños grandes cambios.

Esta unidad presenta como eje de trabajo la Educación Sexual Integral (E.S.I), por lo cual todas las áreas están atravesadas por este eje y se relacionan entre sí. No sólo se hace referencia a los cambios que suceden en el cuerpo con el correr de los años, sino también de un cuidado integral de la salud. En cuanto a matemática, se analizan regularidades, orden, en una determinada serie e intervalo numérico en diferentes situaciones, donde de alguna manera el enunciado de la actividad se refiere o relaciona a algún aspecto de la ESI.

Comenzando el estudio de esta unidad, la secuencia se propone a partir del análisis sobre las regularidades donde es necesario avanzar en diferentes cantidades (no

necesariamente 10 o 100), en este caso, la consigna propone avanzar de a 20 metros (figura 53).

Figura 53

¡En movimiento!



Nota: Esta actividad invita al estudiante a avanzar en función de la cantidad que se reconoce en el recorrido y su forma escrita. Extraído de *Unidad didáctica 2, p. 33 de anexo.*

En este caso, los estudiantes pueden utilizar el conteo, aproximaciones, cuadro de números como soporte y para organizar la información, entre otras.

Teniendo en cuenta las actividades presentes en esta unidad, se considera en particular una de ellas, Carrera al 200. Este juego, que pertenece al libro *Matetubers 2* (2022), fue analizado en la fase anterior, al mostrar la familia de los cienes en un cuadro donde los números representan la familia del 100 al 200. Este juego cuenta con dos dados que permiten avanzar o retroceder, y cuya finalidad es dejar de lado el sobreconteo para dar lugar al cálculo de suma y resta desde la descomposición del número.

Considerando el juego Carrera al 200, las reglas del problema pueden ser analizadas por los estudiantes para intervenir en el desarrollo de las actividades, teniendo presentes las pautas del juego. Al interpretar las reglas y pensar las acciones que le permiten llegar o no a la meta, justifican sus acciones, analizan sus posibilidades e incorporan diferentes estrategias de cálculo a través del juego (Brousseau, 2007). Surge así de manera implícita la suma y resta: cuando el estudiante arroja el dado avanza o retrocede 5 o 10 casilleros. Estos números están representados en el dado, y son utilizados

considerando que favorecen el cálculo mental, teniendo en cuenta que las cantidades pueden representarse con elementos concretos, o a partir del sobreconto de colecciones. El estudiante puede recurrir a cualquiera de estas estrategias de cálculo, o utilizar cuadros de números para ubicarse en el juego (en el avance y retroceso).

Se puede suponer que, en esta secuencia, el intercambio de ideas, argumentaciones, y justificaciones, se dan en la clase, entre los niños y con la docente, en el desarrollo del juego mismo. También, puede esperarse que se realice un cierre del juego, retomando las acciones que fueron realizando al avanzar o retroceder casilleros, indagando sobre la suma y resta propiamente dicha que hasta ese momento se encuentra oculta en el juego.

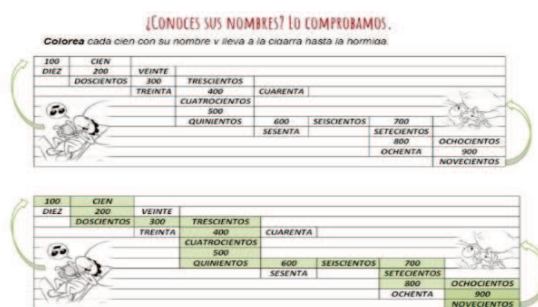
- Unidad didáctica N° 3: Un paso a la vez.

Para iniciar la secuencia, se parte de la fábula de La liebre y la tortuga, y se propone la interdisciplinariedad con todos los espacios curriculares. En cuanto a matemática, se pretende realizar una serie de actividades donde lo principal no es la operación en sí, sino que el reconocimiento en cuanto al orden de los números, su nombre y la posición que ocupa cada uno de ellos.

En este sentido, las situaciones problemáticas tienen por finalidad, a partir de la ejercitación, que los estudiantes reconozcan el nombre de los números, puedan escribirlos y ordenarlos en función de lo solicitado. El orden de los cienes es lo que predomina en esta secuencia (figura 54).

Figura 54

¿Conoces sus nombres? Lo comprobamos



Nota: Actividad que permite identificar el número escrito con su escritura simbólica. Extraído de *Unidad didáctica 3*, p.42 del anexo.

Esta secuencia apunta a que los estudiantes utilicen sus conocimientos previos para ordenar los números, desde su valor posicional. Las actividades promueven el reconocimiento de los números en su expresión escrita y simbólica.

En este sentido, los estudiantes pueden organizar los números a partir de reconocer el valor posicional, o a partir del cuadro de números que se construye con la finalidad de reconocer la regularidad del sistema de numeración, y avanzar en la construcción del sentido de la suma y la resta.

Teniendo en cuenta la socialización de la actividad al momento de presentar las soluciones, las conjeturas de los estudiantes pueden ser la justificación o explicación del ordenamiento de números, en función de las preguntas que realice la docente en la puesta en común.

Análisis y discusión de resultados

A partir de las Unidades planteadas por la docente, se puede sintetizar que en cada situación de enseñanza se pone énfasis en ciertos indicadores, como:

- Reconocimiento de regularidades a partir de agrupamientos.
- En el planteo de problemas aditivos, utiliza como conocimientos previos, el gráfico de elementos donde se debe agregar o quitar para obtener el resultado final.
- Uso de material concreto como billetes y cuadros de números.

- Ejercitación de la escritura de números, junto al reconocimiento del orden y su valor posicional.
- Promueve la ampliación del campo numérico, comenzando desde los cienes hasta el mil.
- La descomposición aditiva a partir de la utilización de billetes.
- Empleo de estrategias de conteo y sobreconteo.
- Situaciones problemáticas que promueven el registro numérico de los resultados obtenidos y la incorporación del cálculo mental.
- Organización de los datos numéricos en diferentes soportes numéricos.
- Las consignas de las situaciones problemáticas permiten reconocer que el objetivo es identificar, completar, representar y observar, para que los estudiantes logren explicar y justificar los pasos que llevaron adelante.
- Las argumentaciones dependen de las preguntas que están explícitas en el problema y/o de las indagaciones llevadas adelante por la docente en relación a las acciones realizadas por los estudiantes.

Fase II: Análisis de cuadernos de clase de los estudiantes / Observación de clase

En esta fase, se analizan los modos de resolución utilizados por los estudiantes que surgen en la clase y/o las producciones escritas registradas en sus cuadernos. Esto permite reconocer en la práctica diaria cómo la docente realiza la introducción de las operaciones de suma y resta, como así también las producciones que realizan los estudiantes, sus estrategias de resolución y la manera en la cual la docente propone sus estrategias en el proceso de enseñanza.

Aquí se tienen en cuenta los siguientes ejes de trabajo: análisis de las actividades propuestas por la docente, poniendo énfasis en la construcción del algoritmo de la suma y la resta, y el análisis de la observación de clase, desde las situaciones que propone la Teoría de Situaciones Didácticas. Los Cuadernos para el Aula se analizan considerando,

por un lado, la construcción del algoritmo a partir del Sistema de Numeración Decimal, y por otro la iniciación en el algoritmo de la suma y la resta. En cuanto a la observación de clase, el eje de análisis se propone a partir de las situaciones planteadas desde la Teoría de las Situaciones Didácticas.

Cuadernos de estudiantes

En esta parte, se abordan las actividades propuestas por la docente. Es por eso que se consideran los cuadernos de tres estudiantes, elegidos al azar, teniendo en cuenta la lista de estudiantes de la docente, los cuales permiten analizar las actividades planteadas a lo largo de esta etapa, donde se pueden reconocer aquellas que fueron utilizadas para revisar los saberes previos como así también las formas por las cuales la docente amplía el campo numérico correspondiente a ese año escolar. También, se estudian las estrategias que proponen los estudiantes al momento de resolver las diferentes situaciones problemáticas propuestas, por lo que el análisis de los cuadernos se divide en dos partes: por un lado, la construcción del algoritmo a partir del Sistema de Numeración Decimal, y por otro, la iniciación en el algoritmo de suma y resta

Construcción del algoritmo a partir del Sistema de Numeración Decimal

Teniendo en cuenta el objeto de estudio, la construcción del algoritmo comienza desde la utilización de las características del sistema de numeración como estrategia para interpretar, por parte de los estudiantes, los procedimientos que luego permiten operar con el algoritmo propiamente dicho. Para este análisis, se consideran las actividades resueltas por los estudiantes.

Comenzando con esta fase de investigación, en las primeras actividades se observa la utilización del cuadro de números desde el 0 al 99, donde a partir de él, las actividades giran en torno al orden en la serie numérica (figura 55), la escritura de los números (figura 56), el valor cardinal y ordinal de un número (figura 57).

Figura 55

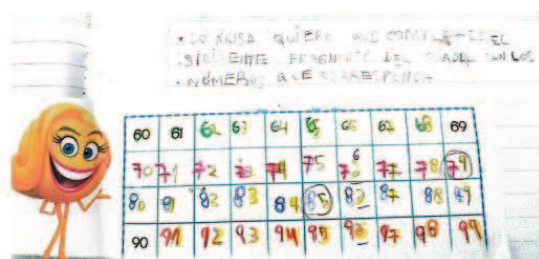
Actividad para reconocer el valor posicional de los números



Nota: Cuaderno estudiante 1. Elaboración de la docente.

Figura 56

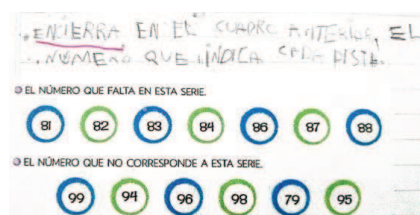
Reconocer el valor posicional del número



Nota: Cuaderno estudiante N°1. Elaboración de la docente.

Figura 57

Reconocer el número desde su representación simbólica

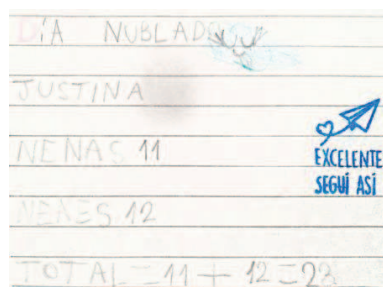


Nota: Cuaderno estudiante N°1. Elaboración de la docente.

Continuando con el análisis de las actividades, en ellas se observa una ejercitación y aplicación de conocimientos previos donde se propone reconocer aquellos números que por algún motivo no están en la familia de los dieces o cienos. En este sentido, diariamente se realiza el registro de asistencia de los estudiantes en el cuaderno (figura 56), donde a partir del conteo de cuántas niñas y niños asisten, se escriben los números que representa cada una de esas cantidades y el resultado en el cuaderno:

Figura 58

Registro de asistencia en el cuaderno áulico

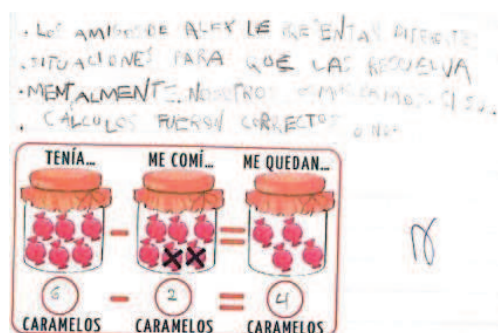


Nota: Registro cuaderno estudiante N°1.

En esta primera aproximación a la suma y resta, no se observa ningún cálculo, solo los sumandos y su resultado, por lo que se puede suponer que el resultado se obtuvo desde el conteo o sobreconteo. Otra forma de plantear las operaciones de suma y resta, es a partir del conteo de colecciones expresadas en representaciones pictográficas (figura 59, figura 60 y figura 61). En cada actividad se observa que al hacer referencia a la sustracción aparece el símbolo de resta “-”, y se tachan elementos, y del lado del signo igual figura la leyenda “me quedan”. En cuanto a la adición, además del signo “+”, los elementos no se tachan, sino que se considera todos los elementos de cada colección, apareciendo el total del otro lado de la igualdad donde el estudiante puede llegar al resultado a partir del conteo. Los números involucrados en estas actividades corresponden a la primera decena.

Figura 59

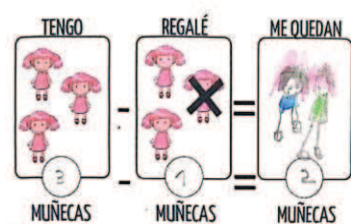
Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades



Nota: Cuaderno estudiante N°1.

Figura 60

Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades



Nota: Cuaderno estudiante N°1

Figura 61

Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el conteo de cantidades



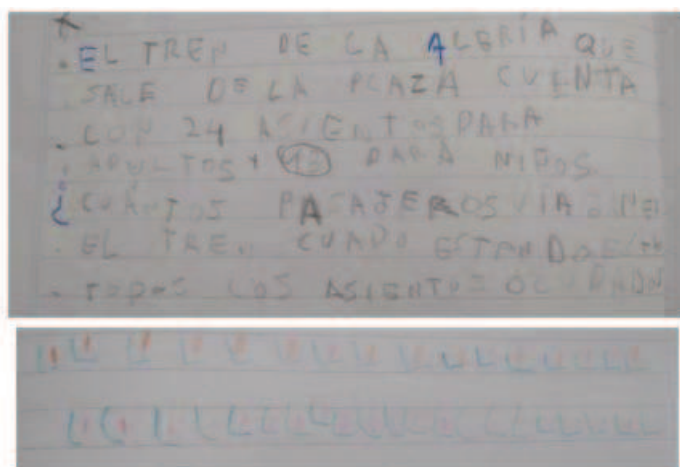
Nota: Cuaderno estudiante N°1.

En esta misma línea, el tipo de actividades que se presentaron anteriormente muestran que, para resolverlas, el estudiante puede realizarlas a partir del conteo, pero no se logra reconocer si se ponen en práctica otras acciones relacionadas con el sobreconteo, el cálculo memorizado u otras estrategias de cálculo.

Al analizar las consignas (figura 62) no se lee que requieran de una explicación escrita por parte de los estudiantes en cuanto a cómo pensaron resolver la actividad, tampoco se lee que en ella se invite a plantear un intercambio o discusión con los compañeros para validar las respuestas o comprobar los resultados (figura 63).

Figura 62 ⁴

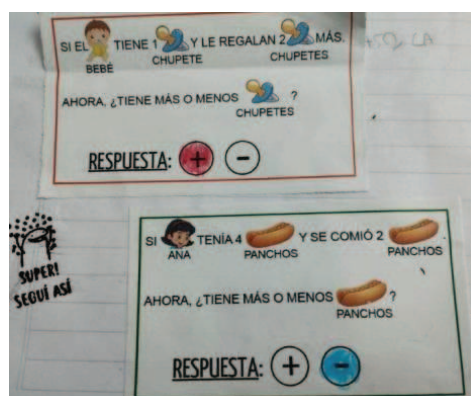
Actividad para realizar cálculos de suma, y su representación gráfica



Nota: Cuaderno estudiante N°1.

Figura63

Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el sobreconteo o conteo de cantidades



Nota: Cuaderno estudiante N°1. Elaboración de la docente.

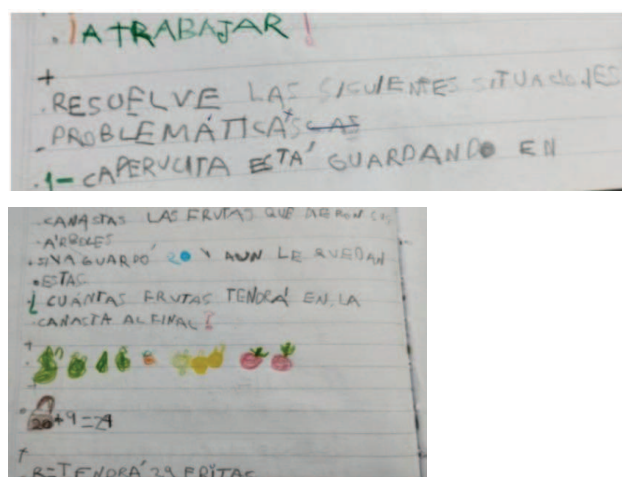
En el recorrido por la secuencia didáctica las situaciones problemáticas en el cuaderno de los estudiantes plantean el agregar y quitar como una aproximación a la suma y la resta (figura 64), utilizando diferentes contextos, pero siempre relacionados a la unidad didáctica que propone la docente. Es decir, que el contexto no siempre se vincula con la

⁴ Las dos imágenes corresponden a la misma actividad. Al ser fotografiadas del cuaderno del estudiante, la misma queda separada de esa manera por estar en dos hojas diferentes del cuaderno.

realidad del estudiante, teniendo en cuenta que el tema propuesto en la unidad es el eje vertebrador en todas las disciplinas.

Figura 64

Actividades registradas para realizar cálculos de suma y resta desde el sobreconteo de cantidades



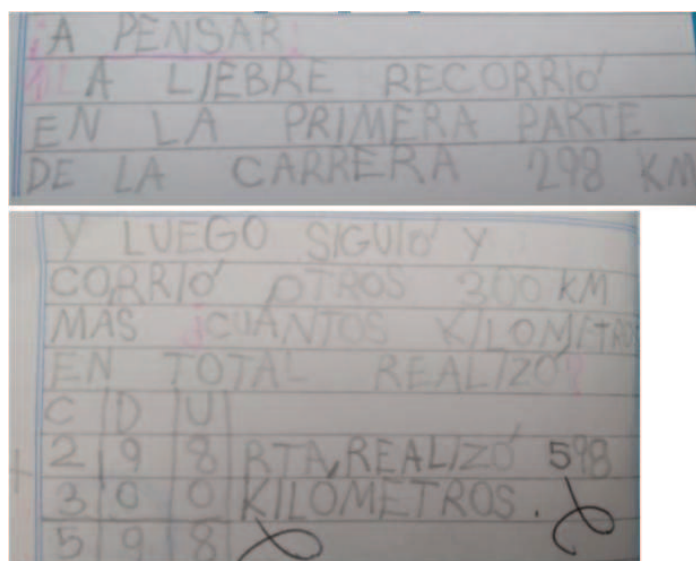
Nota: Cuaderno estudiante N°1.

Además de reconocer el contexto de las actividades, se observa aquí que la docente realiza una representación pictográfica de las cantidades, y desde allí, el estudiante propone sus estrategias para hallar el resultado final. En este caso, la cantidad que ya está en la canasta está expresada simbólicamente como tal, donde se puede decir que quizás se arribó al resultado desde el sobreconteo, o también desde la utilización de banda numérica o cuadros de números que los estudiantes suelen tener a disposición (figura 64).

Continuando con el recorrido, en la observación de los registros de los tres cuadernos de clases, las estrategias utilizadas por los estudiantes son las mismas (figura 65, figura 66, figura 67), lo que puede remitirse a que las actividades fueron resueltas por el grupo clase en el pizarrón, no de manera individual por cada niño. La exploración del problema y la organización de la información en la situación de acción propiamente dicha, no se reconoce en los registros.

Figura 65

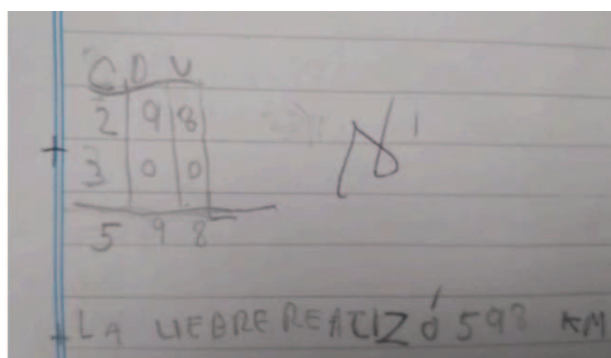
Actividad sobre "La liebre y la tortuga"



Nota: Registro estudiante N°1.

Figura 66

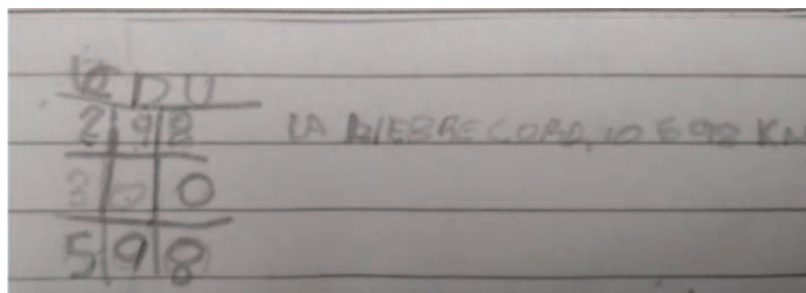
Actividad sobre "La liebre y la tortuga"



Nota: Registro estudiante N° 2.

Figura 67

Actividad sobre "La liebre y la tortuga"



Nota: Registro estudiante N°3.

Una situación que resulta interesante de considerar respecto a la implicancia en lo simbólico en las actividades (figura 68) es la siguiente,

Figura 68

Actividad que propone hallar el anterior y posterior de un número

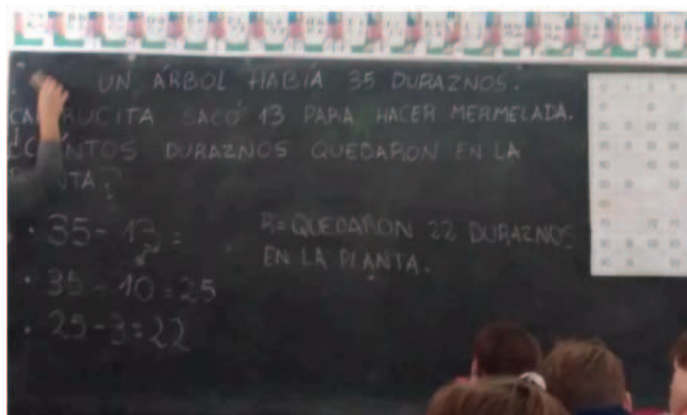
• COMPLETA EL CUADRO CON EL NÚMERO QUE CORRESPONDA.

-1		+1
18	19	20 ✓
37	40	41 ✓
67	68	69 ✓
88	89	90 ✓

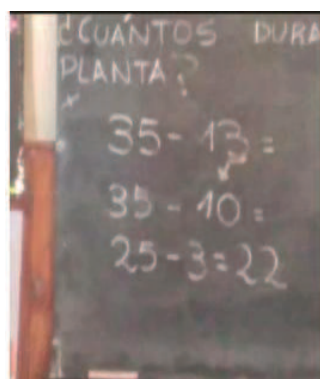
Nota: Cuaderno estudiante N°1. Tabla elaborada por la docente.

En esta actividad aparece en el cuadro propuesto por la docente el “-1” y el “+1”. Las notaciones, que de alguna manera pretenden referirse al anterior y posterior de un número, en un contexto en el cual expresa agregar o quitar una unidad. Para interpretar esta situación, el estudiante debe estar familiarizado con el símbolo de las operaciones y hacer una relación con ellas en ese contexto. Es decir, el número -1 y +1 debe tener un sentido para los estudiantes, que no se logra interpretar en las resoluciones de los niños ya que la actividad invita solamente a completar el cuadro.

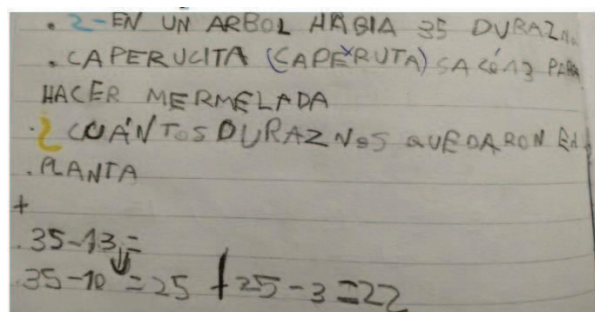
Siguiendo esta línea, se presenta una actividad que se logró tomar registro desde el pizarrón en la observación de la clase (figura 69 y figura 70), para compararlo con las producciones de los estudiantes en su cuaderno de clases. Se muestra la actividad que la docente deja en el pizarrón y la resolución que los estudiantes presentan en su cuaderno, planteando dos estrategias bien diferenciadas. Por un lado, en el primer registro, el estudiante tiene la misma estrategia que la docente, el mismo cálculo desde la descomposición aditiva (figura 71).

Figura 69*Registro del pizarrón de clases*

Nota: Registro tomado en la observación de clase de 2do grado.

Figura 70*Cálculo de resta desde la descomposición aditiva del número propuesto por la docente*

Nota: Registro del pizarrón.

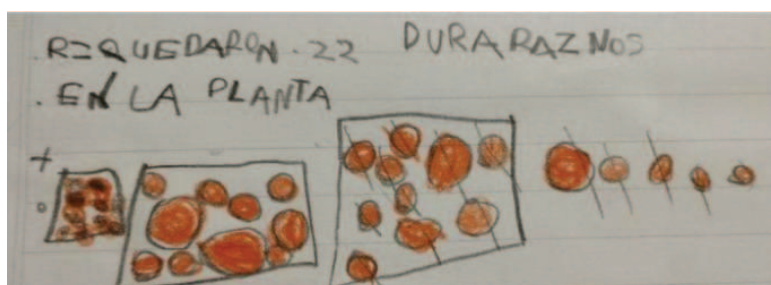
Figura 71*Situaciones problemáticas para iniciar las operaciones de suma y resta*

Nota: Registro de la actividad en el cuaderno de clase. Cuaderno estudiante N°3.

Por otro lado, el segundo registro muestra (figura 72) que, si bien corresponde a la misma actividad, la representación de la cantidad inicial en forma pictográfica y desde el conteo, la resta a partir de quitar elementos. No se reconoce un registro desde algún cálculo con símbolos numéricos.

Figura 72

Registro de la actividad realizada por el estudiante para dar respuesta a la situación problemática



Nota: Cuaderno estudiante N°3.

Luego de este recorrido, se presenta la familia del 100 (figura 73). Se observa que en el cuadro de números cada número tiene un color que diferencia la posición que ocupa cada cifra: cientos de violeta, dieces de verde, unos de naranja.

Figura 73

Cuadro de número con la familia del 100

LA FAMILIA DEL 100

100	101	102	103	104	105	106	107	108
110	111	112	113	114	115	116	117	118
120	121	122	123	124	125	126	127	128
130	131	132	133	134	135	136	137	138
140	141	142	143	144	145	146	147	148
150	151	152	153	154	155	156	157	158
160	161	162	163	164	165	166	167	168
170	171	172	173	174	175	176	177	178
180	181	182	183	184	185	186	187	188
190	191	192	193	194	195	196	197	198

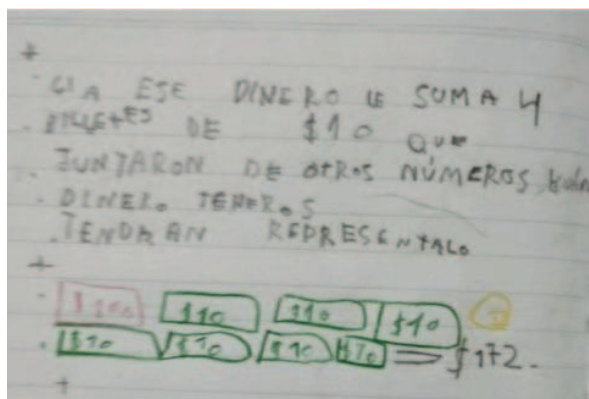
Nota: Cuaderno estudiante N°1. Cuadro elaborado por la docente.

Teniendo en cuenta que cada color identifica el valor posicional del número, los estudiantes asocian el color a los nudos de cada familia, que se refleja en las resoluciones

de las actividades (figura 74). Si bien se reconoce el uso de billetes, el color utilizado es una de las primeras estrategias que se reconocen en el cuaderno para identificar el valor posicional de las cifras.

Figura 74

Registro de actividad que involucra el uso de billetes como portador numérico



Nota: Cuaderno estudiante N°1.

En general, las actividades propuestas ponen énfasis en la escritura del número de los nudos de cada familia, fortaleciendo el componente del lenguaje matemático que tiene que ver con la escritura en símbolos del número, y su valor posicional. En este caso, el agregar o quitar se asocia con el avanzar o retroceder en dieces y unos (figura 75) como forma de interpretar la regularidad en un campo numérico mayor.

Figura 75

Registro de la actividad de anterior y posterior

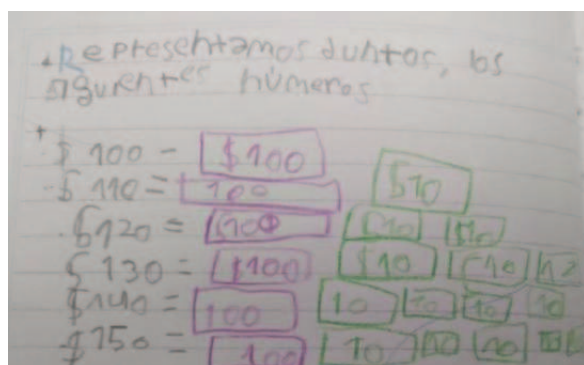


Nota: Cuaderno estudiante N°1. Actividad de elaboración de la docente.

En este sentido, en cada ampliación del campo numérico se trabaja sobre el orden y la escritura en diferentes contextos. También, se registran actividades donde se propone la descomposición de los números con billetes (figura 76), utilizando los colores correspondientes al cuadro de números.

Figura 76

Registro de actividad para iniciar la descomposición aditiva del número



Nota: Cuaderno estudiante N°1.

En este sentido, en el cuaderno de clase no se reconoce una situación problemática donde se involucre sí o sí el uso del billete como soporte numérico para iniciar la descomposición aditiva, y desde allí, facilitar el agrupamiento que permite interpretar el cálculo de suma y resta en forma horizontal, para continuar luego con la operación en forma vertical, es decir, desde el algoritmo. En este sentido, se observa el uso de billete para reconocer la cantidad que representa un número, con una función, en este caso particular, de una compra: alcanza para comprar un producto o no. De alguna manera, en la actividad se indaga sobre qué número es mayor que, o menor que (figura 77).

Figura 77

Actividad que permite iniciar las operaciones de suma y resta desde los precios de productos

¡A RESOLVER!
 En el supermercado se hicieron varios cambios de precios.
 ¿Cuánto dinero se ahorró o se gastó en cada caso?

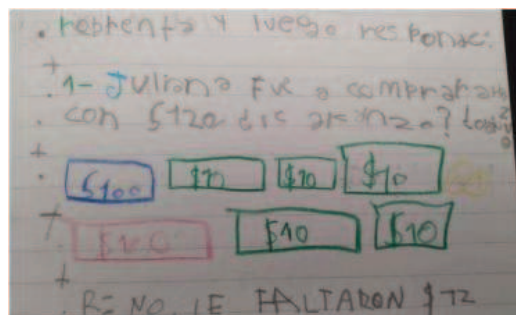
PRODUCTOS	ANTES	AHORA	AUMENTO	BAJO
ARROZ	\$108	\$132	\$24	—
FIDEO	\$120	\$118	—	\$2
AZÚCAR	\$154	\$140	—	\$14
LECHE	\$165	\$169	4	—
CEREALES	\$197	\$183	—	\$14

Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

Asimismo, se observa en las actividades del cuaderno actividades similares a la anterior (figura 78), desde situaciones problemáticas de compra. Aquí no se reconoce que se proponga el cálculo de suma o resta como tal, o se problematice en torno a estas operaciones. En general, se utilizan representaciones de billetes que permiten dar respuesta al problema.

Figura 78

Representar cantidades para operar



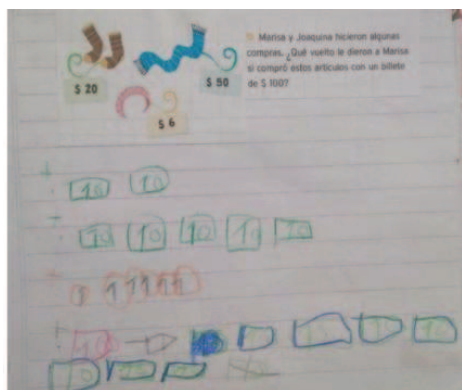
Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

En este aspecto, el registro de los cuadernos de los estudiantes, muestran las diferentes estrategias utilizadas por cada uno de los niños. En este sentido, la siguiente actividad está resuelta desde la descomposición aditiva del número, utilizando para esto material concreto, en este caso, billetes. Estos billetes suelen dibujarse (figura 79) y desde lo gráfico hacer el conteo para corroborar si alcanza o no para la compra. Sin embargo, no

se reconoce el uso de los billetes como estrategia para plantear cálculos en forma horizontal desde la descomposición del número.

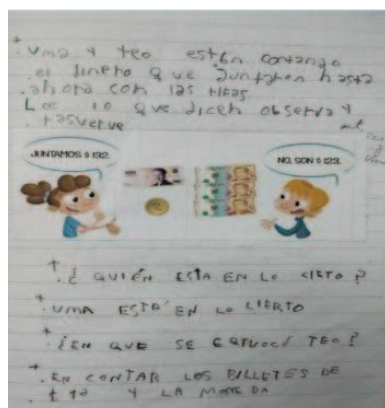
Figura 79

Situación problemática que involucra el uso de billetes para operar



Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

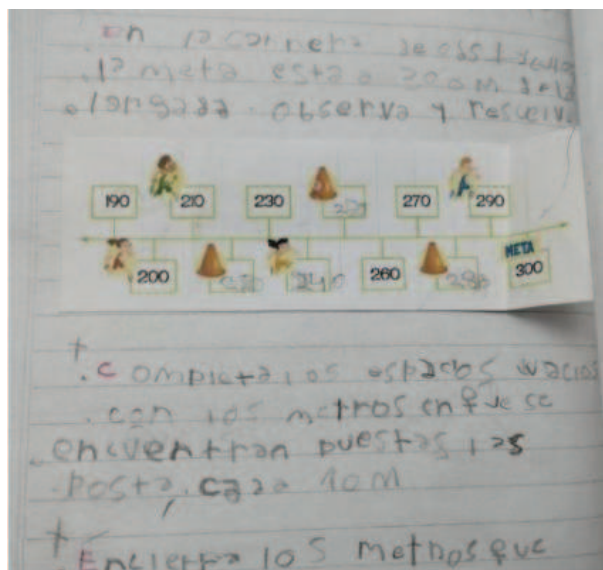
Avanzando en el recorrido de las actividades de los cuadernos, las actividades apuntan a la ampliación del campo numérico, y también se reconoce el énfasis puesto en el valor posicional desde el uso de los billetes y su representación. Es importante remarcar que, en las consignas, no se observa que la docente solicite justificaciones, explicaciones, sobre las formas de resolver o las estrategias de cálculos utilizadas. Un ejemplo de esto se presenta en la siguiente actividad (figura 80). No da opción para analizar, ya que se está dando por sentado que Teo se equivocó.

Figura 80*Reconocer y comparar números*

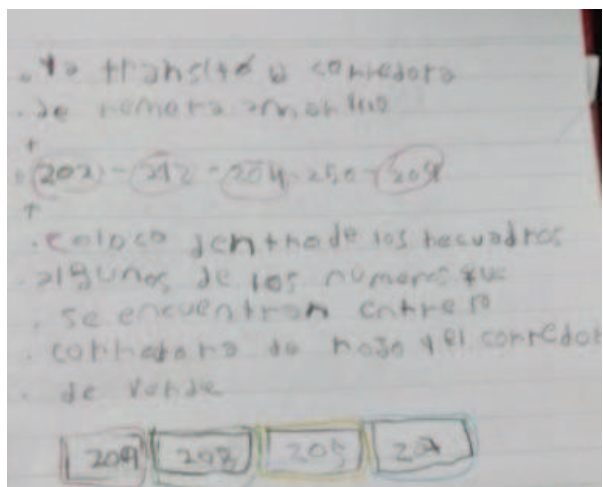
Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

En este ejemplo, se puede reconocer que la respuesta está dada en las mismas preguntas, lo que limita la solución al problema, y no da lugar a que el estudiante ponga en duda sus saberes, sus conocimientos, es decir, no se problematiza la situación. Si no se reconoce una situación problemática que movilice, que invite a buscar nuevas formas de resolución, ¿cómo se desequilibra ese saber que se tensiona con la práctica? “¿qué desequilibrio le provocaría a un sujeto la resolución de un problema si en la consigna o en la intervención está explícito lo que hay que hacer?” (Ressia de Moreno, 2004, pág. 83). De acuerdo con esto, la respuesta a ese interrogante permite cuestionar, en la práctica, si se está buscando el saber matemático desde la resolución de un problema, o solo es una mera aplicación de procedimientos dados.

En esta misma línea, las actividades que continúan son similares en cuanto a la regularidad, al valor posicional tanto en el cuadro de números como en las situaciones contextualizadas. Por ejemplo, en la actividad de la carrera (figura 81 y figura 82) se propone que el estudiante reconozca la regularidad interpretando de cuanto en cuanto avanza el corredor.

Figura 81*Actividad: Carrera de obstáculos*

Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

Figura 82*Resolución de la actividad "Carrera de obstáculos"*

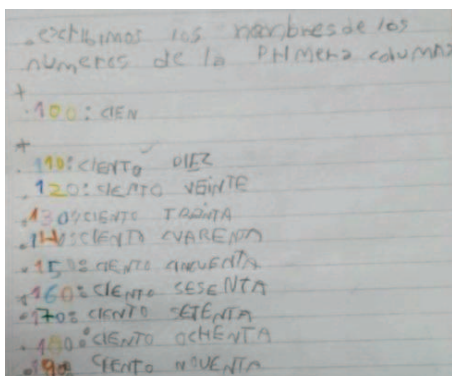
Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

Por otro lado, se presentan actividades que favorecen la escritura de los números. Por ejemplo, la siguiente actividad (figura 83), propone la escritura del nombre de los números marcando los nudos de cada familia. A su vez, se reconoce que se pretende que los estudiantes identifiquen de manera implícita la regularidad en esa columna, desde la escritura, ya que, al leer los números, se marca el valor posicional. Por ejemplo: 70: ciento

setenta, desde esa escritura se reconoce el cien y el setenta. Este ejemplo muestra cómo se favorece la escritura de la familia de los números ya que, para ejemplificar lo expuesto, 171 es $100 + 70 + 1$.

Figura 83

Escribir en letras los números

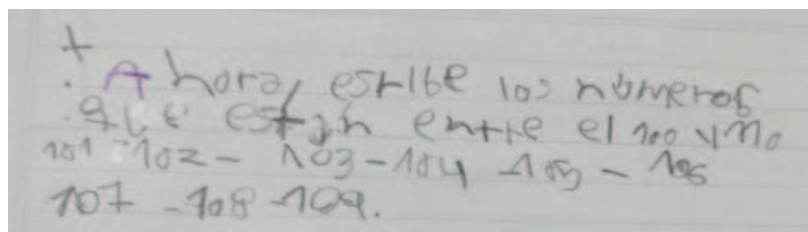


Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

Esta regularidad que se marca en columnas, sobre los dieces en cada familia, también se observa un análisis de la regularidad, pero por filas, es decir, en la familia de cada nudo. La finalidad es que el estudiante reconozca que la regularidad también se plantea por filas (figura 84) favorece los cálculos mentales, ya que, en este caso, se agregan o quitan unidades.

Figura 84

Identificar los números que están entre el 100 y 110



Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

En esta primera parte del análisis de los cuadernos de los estudiantes, se reconoce que se proponen actividades para identificar regularidades, agrupamientos que son

características del Sistema de Numeración Decimal. Sin embargo, los agrupamientos de 10 o 100 elementos, que pueden potenciar el análisis para las sumas y restas horizontales desde la descomposición aditiva del número, no son planteados como estrategias de resolución. En este sentido, los billetes que pueden considerarse como un soporte para la descomposición, queda un tanto desdibujado al ser utilizados desde la representación gráfica.

Iniciación en el algoritmo de suma y resta

Teniendo en cuenta lo que se expone en los diferentes capítulos de esta investigación, en cuanto a que el algoritmo de la suma y resta se construye teniendo en cuenta diversos factores, como es el cálculo mental, las características del sistema de numeración decimal, la secuencia de actividades, entre otros. En esta oportunidad se analiza cómo los estudiantes inician sus primeros cálculos respecto al algoritmo de la suma y la resta.

En este sentido, para iniciar en la operación de suma con algoritmos, se registran actividades donde se observa distinta intencionalidad para reconocer no sólo la operación a realizar, sino que también plantear estrategias que permitan resolverlas. En un primer momento, se observan actividades relacionadas a la compra de productos, situación que es familiar a los estudiantes, lo que les permite además incorporar los billetes como estrategia de cálculo. Es importante mencionar la leyenda en cada columna: Aumentó / Bajó, lo que se relaciona con el agregar y quitar, expresiones que de manera directa o indirectamente se relacionan con la suma y resta (figura 85).

Figura 85

Actividad que permite iniciar las operaciones de suma y resta desde los precios de los productos

¡A RESOLVER!

En el supermercado se hicieron varios cambios de precios. ¿Cuánto dinero se aumentó o se bajó en cada caso?

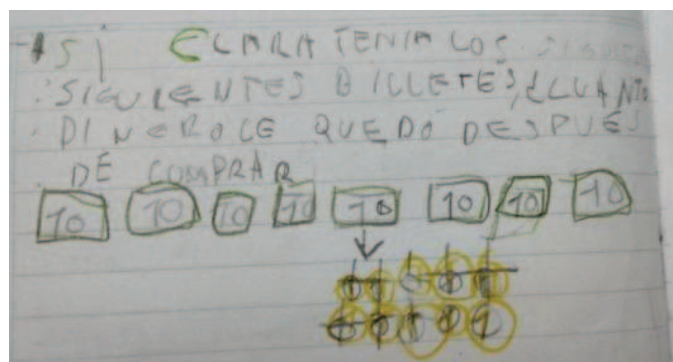
PRODUCTOS	ANTES	AHORA	AUMENTO	BAJO
ARROZ	\$108	\$132	24	-
FIDEO	\$120	\$118	-	2
AZUCAR	\$154	\$140	-	14
LECHE	\$165	\$169	4	-
CEREALES	\$197	\$183	-	14

Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N° 1.

Otro tipo de actividad que se evidencia es la que se muestra a continuación (figura 86), en la cual se hace uso de las transformaciones en la variable, en este caso, se propone el cálculo para hallar el estado final. En la misma se observa la descomposición del número en billetes para realizar la operación correspondiente, desde los agrupamientos en unos, dieces y cientos, aunque en este ejemplo en particular, solo se presentan dieces. De esta manera es el estudiante quien no solo problematiza la situación, sino que también le permite al niño identificar cantidades, desde el conteo o la representación gráfica.

Figura 86

Situación problemática que involucra el inicio a la suma y la resta

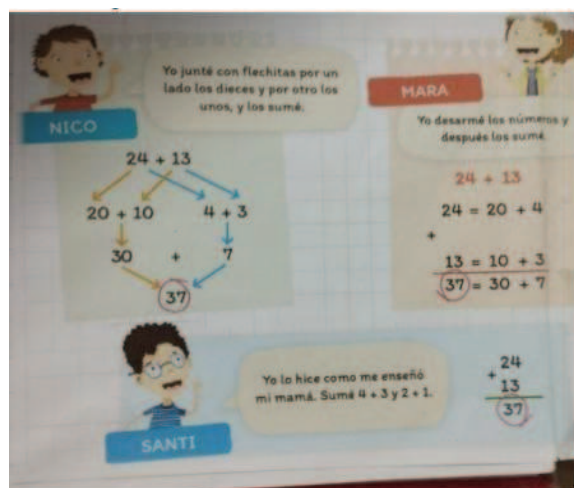


Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N° 1.

En estas primeras aproximaciones, las estrategias utilizadas por el estudiante están relacionadas a representaciones pictográficas o simbólicas, a partir de las cuales se logra identificar los aspectos del número y la construcción de cantidad y cardinalidad que el estudiante construye de manera individual. Continuando en esta línea de trabajo, los primeros acercamientos al algoritmo no son enseñados como reglas de aplicación. Por el contrario, se presenta por la docente una actividad que compara de alguna manera las operaciones de suma y resta, identificando los procedimientos de cada uno a la vez que lo define (figura 87).

Figura 87

Ejemplos propuestos por el libro de texto para analizar las operaciones de suma y resta con diferentes significados



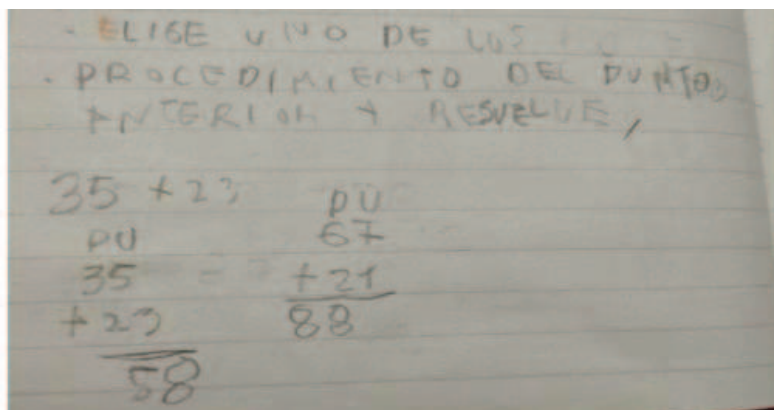
Nota: Registro de la actividad. Cuaderno de estudiante N°1.

En la actividad precedente, los procedimientos señalados muestran ejemplos de cómo sería posible llevar adelante cálculos de suma y resta, desde agrupamientos y descomposiciones. Las estrategias de cálculo propuestas, de alguna manera se explican desde los diálogos de los niños que aparecen en la imagen. Es por esto que en el cuaderno se reconoce que la docente propone, desde la actividad, que sean ellos quienes comparen y analicen los procedimientos, a la vez que eligen una de esas resoluciones para resolver la

actividad solicitada. En el cuaderno, se observa según lo registrado que, al elegir el procedimiento, el estudiante coloca sobre cada número las letras D (decena /dieces) y U (unidad/unos) organizando así el valor posicional, pero no se reconoce en el cuaderno qué análisis, qué procedimientos fueron utilizados por ese estudiante para llegar a esa conclusión (figura 88).

Figura 88

Selección de estrategia por parte del estudiante para plantear la suma

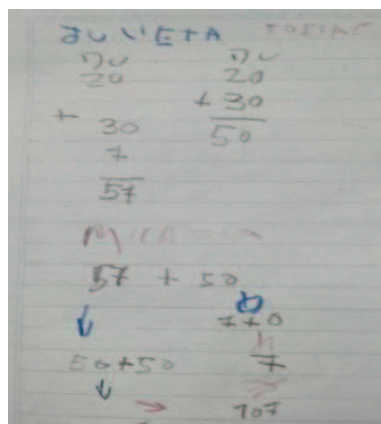


Nota: Registro de actividad. Cuaderno estudiante N°1.

Continuando con el análisis, en los problemas que se plantean a continuación (figura 89 y figura 90), los estudiantes proponen dos maneras de resolver operaciones de suma y resta: en forma vertical y desde la descomposición aditiva del número. Como se observó en la planificación, los niños utilizan colores para identificar el valor posicional del número, y se reconoce que en las operaciones vuelven a utilizarse la letra D (dieces /decenas) y U (unos/unidades) sin embargo, no se logra identificar cuál es la intencionalidad de ubicar esa notación.

Figura 89

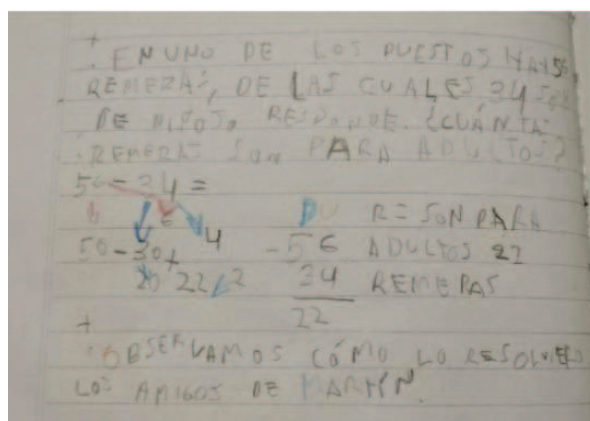
Actividad que muestra las posibilidades de resolución por parte de un estudiante



Nota: Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N° 1.

Figura 90

Resolución de la actividad por parte de un estudiante con diferentes estrategias

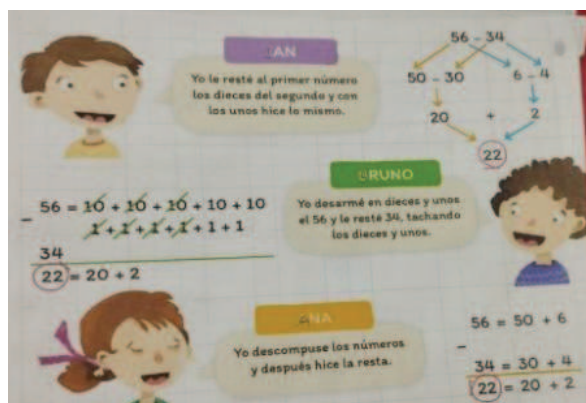


Nota: Registro cuaderno. Cuaderno estudiante N°1.

Teniendo en cuenta lo expuesto, cabe aclarar que para la resta se presenta el cálculo de manera similar a la suma, pero en esta operación, antes de mostrar los procedimientos desde las actividades propuestas por el Matetubers 2, la docente explica cómo realizarlo desde la descomposición aditiva del número, que luego se ordena en forma vertical reconociendo dieces y cienos (figura 90). Luego de la explicación, la docente propone la actividad que invita al análisis de las estrategias que se proponen en el libro de texto (figura 91).

Figura 91

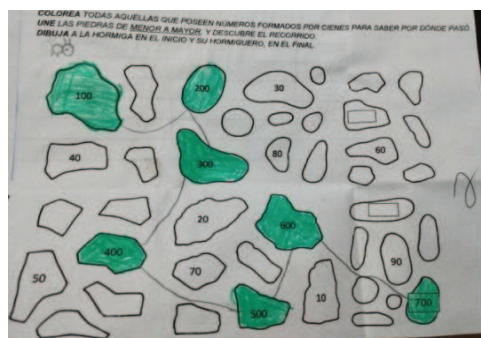
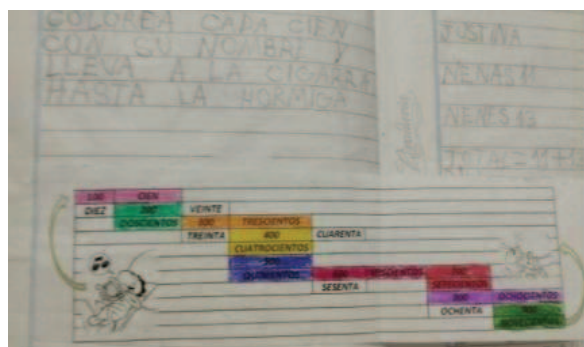
Propuesta de procedimientos de resta para analizar dicha operación



Nota: Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N° 1.

Es importante mencionar que, al presentar de esta manera los procedimientos sin una consigna aparente que problematice o indague sobre lo que cada niño realizó en la resta, puede considerarse que no se promueve una lectura que invite al intercambio entre los estudiantes y la docente sobre lo que cada cálculo utiliza para su resolución. En este sentido, podemos mencionar que esta imagen presenta las estrategias que son propuestas en los Cuadernos para el Aula, marcando una línea de acción entre los documentos nacionales, que atraviesan a la vez al diseño, y son plasmados en situaciones problemáticas de los libros de texto utilizados por la docente. Sin embargo, queda un poco inconcluso el intercambio que fomenta la construcción del algoritmo de la suma y resta a partir de diferentes estrategias de cálculo tal como se observan en la imagen (figura 91).

Continuando con el recorrido, sin presentar más actividades que promuevan el uso de las operaciones de suma y resta, se presenta la familia del 400. Para estas actividades, se utiliza el valor posicional del número, pero ya no se usan colores para identificar las U (unidades/unos), D (dieces/decenas), C (cienes/centenas). De la misma manera, se continúa trabajando con la familia del 500 hasta llegar a la familia del 900. En este trabajo áulico, se plantea la regularidad en diferentes actividades que promueven el valor posicional como así también el orden de los números (figura 92 y figura 93).

Figura 92*Ordenar números de menor a mayor**Nota:* Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N°1.**Figura 93***Reconocimiento del número en símbolos y letras**Nota:* Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N°1.

Luego de reconocer las nuevas familias de números, se proponen situaciones problemáticas de suma y resta. En estas situaciones, resulta interesante mencionar que las operaciones de adición y sustracción en cuanto al cálculo propiamente dicho, permite al estudiante la posibilidad de elegir qué tipo de estrategia utilizar.

Si bien esto permite al estudiante decidir qué es más conveniente en una determinada situación, no se observa en la lectura de los registros del cuaderno una explicación escrita de al menos uno de los cálculos, de manera tal que se reconozca la posición en cuanto al enfoque de la enseñanza de la docente, como así también, cuáles son aquellas aproximaciones previas que fue trabajando a partir de los agrupamientos para explicar el algoritmo.

Lo que resulta interesante de mostrar es la manera en la cual los estudiantes organizan la información, en lo que suele llamarse la casita de los números. Este nombre que comúnmente se suele utilizar para este tipo de ordenamiento se da porque organiza las cifras según su valor posicional. Sin embargo, esta organización fue siendo reemplazada por la descomposición aditiva de los números considerando las características del sistema de la numeración como estrategia para armar los agrupamientos, considerándola también una manera de interpretar los pasos previos al algoritmo, dejando de lado la mecanización de pasos. De igual manera, esta forma de resolver las operaciones de suma y resta desde la casita, es la estrategia que más se observa en el cuaderno de los estudiantes (figura 94 y figura 95).

Figura 94

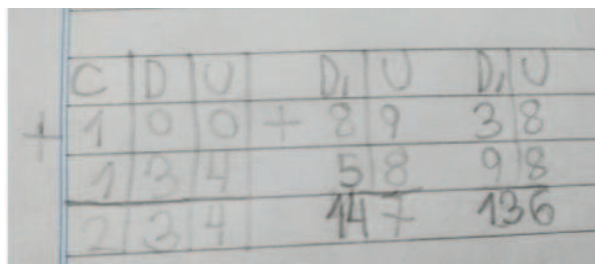
Estrategia de cálculo utilizada por el estudiante



Nota: Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N° 2

Figura 95

Estrategia de cálculo en forma vertical, separando los números en su valor posicional



Nota: Registro de cuaderno. Cuaderno estudiante N°2.

En este último registro (figura 95) se observa cómo el estudiante organiza la decena con el me llevo, representado con un número 1. No queda explícito y aclarado si ese procedimiento es reconocido por el estudiante o queda aprendido desde una explicación que hace la docente previamente. Es necesario reconocer que estos procedimientos son importantes hacerlos visibles para los niños, entendiendo que es una manera de que ellos interpreten los resultados a la vez que reconocen aspectos conceptuales de la matemática, dándole sentido a los mismos.

Análisis y discusión de resultados

Luego de hacer el recorrido de los cuadernos de los estudiantes se puede reconocer que y concluir que:

- Los registros muestran que en general, las actividades planteadas por la docente, teniendo en cuenta los aportes de Ressa de Moreno (citado por Panizza, 2004) hacen énfasis en lo simbólico y el conteo. Es por ello que, en este tipo de situaciones, donde aparecen todos los elementos involucrados, se desdibuja el trabajo que se pretende esté presente en las transformaciones de las cantidades que dan por resultado una suma o resta.
- Se reconoce en los cuadernos que, al momento de plantear las situaciones problemáticas, se escriben descomposiciones y agrupamientos pero que no surgen

espontáneamente de los estudiantes, sino de una propuesta escrita y dada por el docente.

Es por ello que no se logra comparar procedimientos individuales.

- En general, no figuran en las actividades situaciones que inviten a la justificación de las soluciones planteadas. Tampoco se plantean preguntas o repreguntas de las consignas que invitan al estudiante a explicar por qué se pensó de esa manera y no de otra. Esto puede transformarse en un obstáculo para comparar soluciones, validar sus apreciaciones, acciones que están presentes en la situación de formulación y validación.

- Las dificultades pueden estar presentes cuando sea necesario pedir ya que en los procedimientos se ha desdibujado la descomposición de los números.

- En las actividades, no se observa que se retomen algunas cuestiones que invitan a pensar qué se tiene en cuenta en cada procedimiento, qué características del sistema de numeración decimal se van involucrando para lograr interpretar esas estrategias.

- A medida que se amplía el campo numérico, se propone un algoritmo convencional como única forma de resolución en las operaciones de suma y resta.

- El análisis sobre el algoritmo tradicional se propone para todos los estudiantes por igual desde la observación del procedimiento. Es por ello que no se ofrecen otras formas, maneras o alternativas de resolución. Desde el pizarrón se observa y se copia.

- En el marco de la didáctica de la matemática, el sujeto de aprendizaje no se está constituyendo como tal ya que a lo largo del recorrido y observación de los cuadernos no se promueve la validación o el intercambio como estrategias de aprendizajes. Lo que se espera en realidad es que

el alumno funcione de manera científica a través de sus acciones, y no como un mero ejecutor de instrucciones externas. Para aceptar su responsabilidad en lo que produce, el alumno debe poder considerar lo que hace como una elección entre diferentes posibilidades [...]. La situación debe permitir, en la búsqueda previa a la toma de decisión, una anticipación a los resultados que tal elección va a determinar. Son las anticipaciones que el alumno produce las que permiten una resolución

basada en sus propios saberes y no en intervenciones externas (Ressia de Moreno, 2004, p.85).

Observación de clases

La observación de clases se realiza durante el mes de abril, mayo y las dos primeras semanas de junio de 2023, en el Segundo Grado de la Escuela Primaria N° 114 “Manuel

Belgrano, de la Ciudad de La Paz, Entre Ríos. En este segundo grado, las cinco horas de Matemática están distribuidas en tres días (en dos de ellos, las clases duran ochenta minutos y el tercer día, cuarenta minutos).

Esta segunda fase del trabajo de investigación, se centra en la observación de la clase, y de los registros que surgen de ella, entendiendo a estos registros como una manera de analizar lo que pasa dentro del aula, y aquello que se registra en el cuaderno de los estudiantes, y lo escrito en la planificación docente. El análisis de la observación se realiza teniendo en cuenta los indicadores y componentes de la tabla de observación (tabla 4, p.70), haciendo énfasis en los momentos claves de la clase de matemática y en la institucionalización de los conocimientos matemáticos.

En este sentido, se analizan las clases observadas teniendo en cuenta las diferentes situaciones propuestas desde la Teoría de Situaciones Didácticas, con el fin de reconocer y comparar lo planteado desde este enfoque de enseñanza con lo que se observa dentro del aula, desde la práctica docente.

- Situación de acción:

En el registro de clases, los estudiantes presentan en algunas actividades sus formas de resolución, pero siempre se da con un grupo reducido de los estudiantes del grado. En general, la docente acompaña e introduce las resoluciones a partir de preguntas orientadoras o en algunos casos, indicando cómo resolverlo. Es decir, la clase se desarrolla de manera expositiva por parte de la docente, donde las situaciones problemáticas se

plantean, pero sin espacio para el diálogo entre estudiantes, ya que la docente va explicando la consigna a medida que realiza la lectura grupal.

En esta parte de la observación, se comienza analizando la primera clase de la cual se llevó adelante el registro áulico. La clase comienza desde un repaso del cuadro de números del 0 al 99. En general, los estudiantes comienzan a resolver la actividad de manera individual y completan el cuadro de números.

En este caso, el registro muestra que, en la ubicación de los números por su valor posicional, las estrategias giran en torno al conteo, sobreconteo, y en algunos casos desde la utilización de material concreto, como billetes y cuadros de números que se encuentran en el salón de clases. Aquí, es interesante mencionar que la docente utiliza como forma de marcar el agrupamiento de base 10, bolsitas de diez tapitas que son llevadas en un camión (figura 96). El camión representa la familia del cien, dentro de él, diez bolsitas, con diez tapitas cada uno. Esta representación es utilizada por los estudiantes, como manera de acompañar sus resoluciones.

Figura 96

Clase de segundo grado donde se retoman los agrupamientos de base 10



Nota: Registro de clase donde se observa el recurso utilizado por la docente.

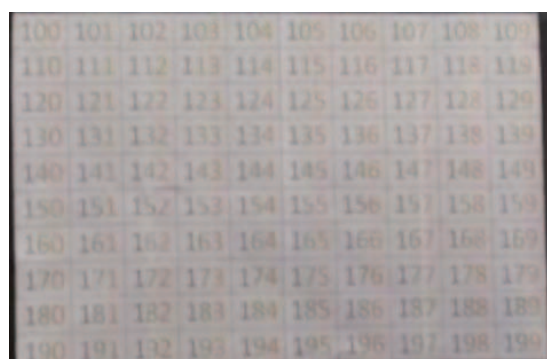
Es importante recuperar esta representación, ya que los estudiantes se sienten más familiarizados con ella, y no tanto con los billetes y los cuadros de números. Si bien estos últimos son los portadores numéricos que más se utilizan como estrategia de cálculo en los diferentes lineamientos nacionales y provinciales, como en los libros de texto, los estudiantes todavía se encuentran familiarizándose con ellos.

En cuanto a la introducción de la operación de suma y resta, se utilizan operaciones donde es necesario unir el número escrito con su representación en billetes, que está en forma aditiva, y situaciones donde debe agregar y/o quitar. En ellas, se utilizan representaciones icónicas, por ejemplo, si la cantidad hace referencia a frutas, dibujan las cantidades para hacer el conteo correspondiente. Es importante remarcar aquí que las cantidades utilizadas corresponden a la primera familia de dieces. Sin embargo, cuando los números involucrados comienzan a formar parte de la familia de cienes, la docente plantea una organización donde los números deben ser ubicados según el color (figura 97):

- cienes: violeta.
- dieces: verde.
- naranja: unos.

Figura 97

Cuadro de números con colores que diferencian el valor posicional del número



100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198	199

Nota: se muestran los colores utilizados para marcar las familias de unos, dieces y cienes, registrados en la clase.

Como se menciona al comienzo de esta situación, no se presentan en las clases observadas, un trabajo individual y/o grupal de los estudiantes que permita reconocer las acciones llevadas a cabo por parte de los niños. Si bien en esta situación de acción es el sujeto de aprendizaje que interactúa con su medio, en general son pocas las acciones que lleva adelante sin la intervención de la docente. Es decir, esta situación de acción queda limitada por las acciones que se dan, sobre todo, por la docente y no por los registros de

cálculos u observaciones de la actividad que hacen los estudiantes, desde su lectura e intercambio de ideas.

- Situación de formulación.

Para analizar esta situación de formulación, se toma un fragmento de la clase donde la docente comienza a utilizar el cuadro de números para su actividad. En lo que se refiere al trabajo con el cuadro de números, las primeras actividades hacen una revisión de los números del 0 al 99. Para ello, se presenta un cuadro numérico de manera incompleta, solo con algunos números de referencia, para que los estudiantes ubiquen los faltan, identificando la posición de cada uno de ellos, reconociendo los números van en cada casillero. En un primer momento, se considera la familia del 60. La docente marca un casillero y comienza a interactuar con los estudiantes:

Docente⁵: - ¿Qué número está ubicado allí?

Estudiante: - Ahí va el 64, porque arriba está el 54.

D: - ¿Y dónde iría el 66? - esta pregunta invita a que ellos puedan analizar cómo reconocer el número que está en ese lugar, ya que, a diferencia del 64, en los casilleros de esa columna aparece ubicado el 46.

E: - Ahí va el 66 -. Un estudiante marca el lugar del número. - Porque está dos lugares abajo del 46. Al observar esto, la docente se ubica en el 58 y comienza a preguntar cómo se forma.

D: - ¿Cómo se forma el 58? ¿Y el 68? Usen los billetes y monedas para formar cada uno.

Luego de esta indicación, los estudiantes comienzan a realizar la representación de las cantidades. En esta consigna dada por la docente de manera verbal, se observa que sólo ocupan los billetes de \$10 y las monedas de \$1. A medida que se hace la

⁵ En los fragmentos de la clase se utilizará D para hacer mención a lo que la Docente se refiere, y E a los estudiantes.

representación, un estudiante reconoce que el número 68 es mayor que el 58 porque ocupa más billetes.

De esta manera, los estudiantes junto con la docente, continúan completando la familia del sesenta o con los números solicitados en la consigna dada por la docente. Se observa que, para analizar el valor posicional del número, la comienza a indagar acerca de la ubicación propia de los números en el cuadro (figura 98):

D: - ¿Va acá el 76? - En ese momento, la seño marca el 67 en lugar del 76.

E: - No, porque tiene que ir primero el 7 porque estamos en la familia del 70.

Figura 98

Registro del pizarrón de clases. Cuadro para realizar la actividad con los estudiantes

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Nota: Este cuadro es al que se hace referencia la docente en los fragmentos extraídos de la observación de clase.

También se utilizan actividades donde a partir de adivinanzas se puede indagar en el valor posicional del número. Se muestra como ejemplo la siguiente actividad:

“Adivina adivinador. Descubrí qué número se escapó”

a) “Tiene dos cifras iguales. Está en la familia del 50”

D: ¿Qué son las cifras? ¿Qué significa que tiene dos cifras iguales? - La docente les muestra un ejemplo con el número 5 diciendo que tiene una sola cifra y el 55 con las dos cifras iguales.

E: - Ese es el 55.

D: - ¿Cómo te das cuenta?

E: - Porque es el que se repite con ese número.

b) “Se forma sumando $10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$ ” D: ¿Qué número se forma? E: 45.

D: - ¿Cómo te das cuenta?

E: - Fui sumando el diez y los unos.

D: - ¿Por qué el 40 empieza con 4? E: Porque el 40 tiene el 4.

D: - Pero ¿por qué?

E: - Yo tomo que el 1 es como un 10, el 2 como un veinte, el 3 como treinta y así voy sumando.

E: - Yo cuento las bolsitas de los camiones.

E: - Porque empieza con 4.

D: - No...

E: - Porque va sumando de 10.

D: - Claro, porque va sumando de a 10. Es como que en cada bolsita hay 10 elementos y los voy sumando. O como en los camiones.

En estos fragmentos se reconocen los argumentos de los estudiantes en cuanto a cómo reconocer el valor posicional de los números, quedando en evidencia el uso del camión y las tapitas como soporte numérico, para identificar o ejemplificar las cantidades en cuanto a su valor posicional.

En cuanto a las operaciones de suma y resta, se utilizan billetes y tapitas para representar cantidades y los dieces de cada familia. Pero, al momento de resolver las operaciones, se observa que los estudiantes utilizan la representación gráfica de los objetos, situación que se observa también en el registro de los cuadernos. Por ejemplo, si la actividad hace referencia a frutas, los estudiantes en algunos casos suelen dibujar las cantidades para hacer luego el conteo.

Es una situación común observar que la docente es quien lee en voz alta los problemas y orienta en la resolución:

“¡A trabajar! Resuelve las siguientes situaciones problemáticas.

1) Caperucita está guardando en canastas las frutas que dieron sus árboles. Si ya guardó 20 y aún le quedan estas (la docente dibuja 4 peras, 1 manzana, 2 limones y 2 naranjas) ¿cuántas tendrá la canasta al final?”

D: ¿Qué le falta al problema?

E: Le falta un número.

D: - ¿Qué número le falta?

E: - El que tiene que agregar al 20.

D: - Bien, entonces vamos a dibujar - La docente representa esas cantidades en el pizarrón. La docente lee nuevamente y mientras realiza la lectura, los invita a pensar estrategias para saber cuántas frutas hay. Como formulación o procedimiento de los estudiantes no se observa una acción propia siempre están guiados por la docente.

D: - ¿Cómo saben que es 29? En el pizarrón sólo está el 9. ¿Qué falta?

E: - El 20.

D: - ¿Y dónde está el 20?

E: - En la canasta.

D: - Ahora vamos a dibujar la canasta. Si ya tiene 20, y si le estamos agregando, ¿es suma o resta?

D: - Una suma.

E: - ¿Por qué?

E: - Porque se agrega.

En este sentido, se reconoce que la asociación de las operaciones de suma como las de resta que aparecen en los problemas presentados por la docente, se asocian al agregar y quitar. En este aspecto, no se observan los cambios de variables y las transformaciones consideradas por Broitman (2010), y que se retoman en el marco teórico de esta investigación. Estas transformaciones en las variables de los problemas de suma y

resta, favorecen el aprendizaje significativo entendiéndolo como una manera de identificar qué dato falta y que acciones son necesarias realizar para hallarlo, es decir, no sólo resumir las operaciones como acciones de agregar y quitar. Se observa que los problemas propuestos buscan sólo el estado final, sin problematizar las situaciones hallando otros estados y transformaciones en las variables puestas en juego.

Al continuar con la observación de clase, se reconoce que, para ampliar el campo numérico, los estudiantes trabajan con las bolsitas de 10 tapitas:

D: ¿Cuántas bolsitas de diez tapitas necesito para llegar al 100? - Las van contando mientras se colocan en el camión. Luego, va indicando:

D: 1 bolsita vale 10 tapitas. 1 camión 100 tapitas. 1 tapita representa la unidad.

Cuando trabajamos con billetes, cada billete presenta su valor.

En este fragmento, se reconoce la comparación entre el material concreto como es las bolsitas de tapitas, y los billetes como soporte numérico para interpretar los agrupamientos e interpretar la regularidad. Es importante reconocer que esta estrategia de utilizar los camiones como forma de representar las familias de los cienos no permite relacionar la escritura del número, su reconocimiento en forma escrita, su valor posicional, ya que son sólo cantidades representadas por objetos. En este sentido, se observa que estudiar la regularidad del sistema de numeración, también resulta una dificultad ya que no hay manera de ver los números que están involucrados, sólo se identifican cantidades agrupadas de a diez elementos.

Situación de validación.

Al observar las clases, se reconoce que en el trabajo áulico no se observa la validación de los conceptos matemáticos involucrados al estudiar la suma y resta. En el trabajo áulico, se trabaja de manera individual y con la docente, donde las conclusiones, como se mencionó párrafos anteriores, están acompañadas e inducidas por la docente del grupo.

Si bien no es una situación de validación como tal, se toma un fragmento de la clase donde se comienza a operar con billetes, de manera de mostrar cómo los estudiantes llegan a sus conclusiones, con ayuda de la docente:

D: - Con un billete de \$10, puedo pagar \$3. ¿Cómo hago para saber cuánto me darán de vuelto? Sin intervención de los niños, la docente continúa:

D: - Al billete de \$10 lo vamos a desarmar. Al billete de \$10 lo vamos a reemplazar por diez monedas de \$1. Tachamos tres monedas, y ahora ¿cuánto nos queda?

E: - Quedan \$17.

E: - No, quedan \$7.

D: - Entonces la respuesta correcta es \$7.

Luego de este mínimo intercambio, la docente no interrogó acerca de por qué el primer niño sostiene que es \$17, o pone en discusión ambas posibilidades a modo de validar esta operación de resta con la ayuda del material concreto disponible. Solo se toma como válido la respuesta correcta, sin cuestionamientos e intercambios.

En esta misma clase, se continúa con la siguiente actividad:

“Lucas debe comprar un paquete de azúcar. Le pagaron con \$150, ¿le dan vuelto? ¿Cuánto?”

Los estudiantes tienen en la carpeta los precios de productos, entre ellos el precio del azúcar.

D: - El paquete de azúcar está \$140. Vamos a dibujar. Si tenemos \$150, ¿nos sobra? ¿Qué creen ustedes? - en este momento, la señora sugiere utilizar y ubicarse en el cuadro de números para llegar a la respuesta. Los estudiantes llegan a la conclusión de que sobran \$10.

La operación de resta en sí misma queda desdibujada ya que se presenta como forma de resolución diferentes métodos propuestos en la actividad de “Nico, Mara y Santi” (figura 87) y la actividad de “Ian, Bruno y Ana” (figura 91), del libro de texto Matetubers 2. En ellas, se observa que las estrategias proponen alternativas previas al algoritmo en sí de las

operaciones de suma y resta. Sin embargo, si sólo se las observa, dejando de lado el análisis de cada operación, es difícil que el estudiante logre interpretar los pasos del algoritmo propiamente dicho.

Luego de esas actividades, la docente propone elegir un método de resolución, y a partir de allí realizar problemas sencillos que involucren números de dos cifras. A partir de la presentación de estas resoluciones, se observó en los registros de los cuadernos de los estudiantes que se trabajó de manera unánime con la operación en forma vertical donde los estudiantes ubican las cifras en una casita, donde cada número debe ir en el lugar que le corresponde. También es importante mencionar que la estrategia de ubicar los números en la casita, no es una de las resoluciones propuestas por el Matetubers 2, como manera de resolver las sumas y restas.

Terminando el análisis de la observación de clases desde la Teoría de Situaciones Didácticas, se puede mencionar que:

- Son pocas las interacciones entre los estudiantes, ya que las actividades son realizadas en forma individual.
- Los intercambios suelen darse con la docente, en la exposición de la actividad o cuando debe intercambiar sus posibilidades de solución.
- Si bien las actividades pueden resolverse por diferentes procedimientos (cuadro de números, material concreto, por sobreconteo) no se discute sobre los procedimientos que surgen en la clase.
- Fueron escasos los momentos de intervención de los estudiantes para validar o formular sus producciones.
- Es importante remarcar que la descomposición aditiva del número como paso previo a la operación en forma vertical queda desdibujado, ya que se utiliza directamente el algoritmo tradicional.
- Al realizar y utilizar como único procedimiento el algoritmo, se desdibuja y desvirtúan las características del sistema de numeración decimal, pasando a ser meros procedimientos a realizar. No se logra registrar en forma oral o escrita si los estudiantes

interpretan y reconocen el qué, para qué y por qué están resolviendo de esa manera ese problema

Fase III: Entrevistas realizadas a actores institucionales. Discursos y concepciones

En esta fase de la investigación, se realizan entrevistas a la docente de grado y a la vicedirectora de la Institución, teniendo en cuenta el rol que desempeñan. En primer lugar, el punto de vista pedagógico de la vicedirectora, ya que desde su lugar identifica si el enfoque de enseñanza de la matemática establecido por la docente, están presentes los lineamientos nacionales, provinciales y los acuerdos institucionales realizados. Destacando su pertinencia tanto en la planificación como en el desarrollo de las clases.

En segundo lugar, el rol de la docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en las actividades propuestas, en la institucionalización del conocimiento y en las estrategias didácticas y metodológicas, que permiten reconocer el enfoque de enseñanza y aprendizaje que sostiene. En este sentido, ambas funciones se encuentran relacionadas de manera directa con la planificación de clases en cuanto a las actividades, el enfoque utilizado y la gestión de la misma. Esta fase se articula con las anteriores y tiene la intención de recuperar las palabras de los sujetos vinculados con la enseñanza de la matemática.

Es importante mencionar que en la provincia de Entre Ríos, el rol del vicedirector se encuentra enmarcado en la Resolución 1297/22 – Consejo General de Educación (2022), que hace referencia a diferentes acciones que se relacionan de manera directa con el proceso de enseñanza y aprendizaje. Algunas de ellas son:

- Funciones del vicedirector/a.

- 1.- Acompañar y evaluar el desarrollo de las prácticas docentes en función de los procesos de enseñanza planificados [...].

- 2.- Promover la planificación y construcción colectiva del proyecto educativo institucional que propicie transformaciones reales y contextualizadas en la institución y promueva prácticas pedagógicas centradas en el carácter procesual de los aprendizajes.

3.- Liderar y coordinar la organización curricular, “qué” y “cómo” se enseña, a fin de mejorar las prácticas educativas [...].

4.- Orientar y coordinar el trabajo de los equipos por áreas/ espacios curriculares afines y/o campos formativos, por grados [...] y ciclos, en corresponsabilidad, orientando en la construcción de las carpetas didácticas, proyectos específicos anuales, secuencias/recorridos didácticos, la evaluación formativa y la retroalimentación de los aprendizajes [...]

7.- Optimizar el acceso a la bibliografía y documentación que obra en la biblioteca, generando actividades que permitan la promoción de la lectura y el desarrollo de acciones comunitarias (Consejo General de Educación, Resolución 1297/22, 2022, p.6).

El análisis de las entrevistas, se hace a partir de tres ejes, que no solo toman el concepto en torno a las operaciones de suma y resta, sino que también apuntan a la gestión de la clase y el enfoque de enseñanza subyacente:

Eje 1: El enfoque de la enseñanza de la Matemática.

Eje 2: Las propuestas áulicas.

Eje 3: Las prácticas docentes en la gestión de la clase.

Considerando que la entrevista permite identificar en el discurso las concepciones teóricas respecto al proceso de enseñanza, la gestión de la clase, la elección de las actividades y su intencionalidad pedagógica, resulta de interés relacionar las acciones llevadas a cabo en la clase, registradas en las observaciones, y el marco teórico desde el cual se sustenta la planificación.

Es importante mencionar que, como referencia en la entrevista de la docente y vicedirectora, se utiliza:

1D: docente.

2V: vicedirectora.

Eje 1: Enfoque de la enseñanza de la Matemática

Para el primer eje, se consideran las concepciones respecto al enfoque de la enseñanza que tienen en cuenta tanto la docente como la vicedirectora. En este análisis se recurre a la comparación con el marco teórico, fragmentos de la entrevista y la observación de clases, permiten tensionar la propia práctica, entre el hacer y el decir, y los aspectos teóricos que sustentan su enseñanza.

Tabla 5

Concepciones acerca de la enseñanza de la Matemática

Fragmentos del discurso docente	Marco teórico de referencia	Observación de clases.
En la entrevista la docente hace referencia al enfoque de la enseñanza de la matemática. Se observa que está en estrecha relación con las acciones que los estudiantes pueden realizar en su vida cotidiana. 1D: “Desde reconocer cuál es la fecha en la que nacimos hasta qué cálculo debo hacer para pagar las cuentas” (p.12 de anexo) En este sentido, se puede inferir, la implicancia de las operaciones de suma y resta en situaciones concretas y accesibles de interpretar por parte de los estudiantes. Aunque en la Teoría de Situaciones Didácticas, los conceptos matemáticos se constituyen en un vehículo	Hacer matemática propone una construcción por parte del alumno que permite comprender las interacciones que se dan entre él, el docente y los saberes matemáticos. En la Teoría de Situaciones Didácticas, el sentido de lo que se le da a cada concepto es clave, esto es porque le permite elegir, decidir, optar por una solución en lugar de otra. Las diferentes situaciones de la Teoría de Situaciones Didácticas (situaciones de acción, formulación y validación) que interactúan en la clase, permiten que el estudiante se relacione con el medio a partir de un problema, actividad o consigna.	Las actividades propuestas por la docente, que muestran el hacer matemática en el aula fueron contextualizadas en situaciones cotidianas para los estudiantes, pero se observa que la docente acompaña su resolución desde la indagación en cada una de ellas. En cuanto a la puesta en común e intercambio entre la docente y los estudiantes, éstas son guiadas por preguntas que ayudan a interpretar el proceso de resolución. En general, las acciones llevadas a cabo por los estudiantes, se dan en forma individual, es decir que cada uno resuelve en su cuaderno sin intercambio entre pares.

para resolver problemas no se considera sólo como una herramienta de aplicación. Teniendo en cuenta este aspecto, al hacer referencia a la operación de suma y resta específicamente, se menciona la necesidad de dejar explícito una serie de procedimientos donde se considera desde el material concreto hasta el cálculo propiamente dicho: 1D: “El niño debe agregar o quitar elementos en un primer lugar, con material concreto, pasando luego a dibujos, y posteriormente, al cálculo numérico” (p.12 de anexo) Por otra parte, la vicedirectora planteó desde su punto de vista, qué considera como enseñanza de la matemática, atendiendo principalmente al rol de los estudiantes en este proceso, haciendo énfasis en cuestiones que tienen que ver con actitudes que se involucran con el hacer matemática: 2V: “acepten ser actores de una aventura intelectual en un terreno en el que importa la imaginación, el ingenio, la curiosidad, el rigor, la precisión, el compromiso”	Se ha definido al medio como “un conjunto de relaciones establecidas explícitas y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (p.34) Las situaciones presentadas en este caso puntual se refieren a la construcción del algoritmo desde el cálculo mental. Como se mencionó en el marco teórico de este trabajo, el lugar que se le da al cálculo mental no significa que desplace al algoritmo o que el algoritmo no debe ser enseñado en la escuela, la importancia está dada porque en el cálculo mental se despliegan habilidades que el mismo estudiante construye. Aquí, la importancia de las acciones propias llevadas a cabo por el estudiante, es lo que en esta teoría da sentido a los conceptos de los que se están apropiando. En lo expuesto desde el marco teórico, la descomposición aditiva, que parte del análisis de las regularidades en el cuadro de números, los cálculos memorizados para aproximar	Por este motivo, se reconoce que la situación de formulación y validación, que se vale del diálogo y comunicación entre pares, se ve desfavorecida porque dicha comunicación se da solamente entre el estudiante que participaba en ese momento de la clase y la docente. El medio utilizado por la docente incluye, en algunos casos, material concreto. Los problemas aditivos, en un primer momento, utilizan el gráfico de elementos, conteo y sobreconteo. Luego, involucran operaciones con algoritmo, donde los números se ubican en forma vertical, según su valor posicional. Como material concreto, se utilizan billetes que permiten a los estudiantes reconocer las cantidades de una compra, tapitas para hacer el conteo y agrupar en familia de dieces y cienos, cuadro de números para reconocer los nudos de las familias de los números. En cuanto a la construcción del algoritmo, se observa tanto en el cuaderno de clases (figura 71) como en la observación de la misma
---	--	--

(p.14 de anexo) Con lo expuesto, las actividades presentadas necesariamente invitan a los estudiantes a cuestionar aquello que saben, a formular preguntas, a indagar con sus pares. También es importante mencionar que, en la entrevista, ambas consideran a la matemática como una actividad social y cultural, en referencia a lo que propone el Diseño Curricular de Educación Primaria: 2V: "Se considera a la enseñanza de la matemática como una actividad social y cultural, ya que el desarrollo y el aprendizaje de la matemática le permitirá interactuar en su entorno, habilitando la construcción de nuevos conocimientos mediante la resolución de problemas que le permitan aprender matemática haciendo matemática" (p.13 de anexo) Es importante destacar que en las entrevistas parece tomarse el hacer matemática como un hacer en lo cotidiano, y no tanto en el hacer que requiere el uso de propiedades del sistema de	resultados de sumas y restas, son las estrategias que permiten comprender el algoritmo, ya que utiliza las propiedades del sistema de numeración decimal.	(figura 69 y figura 70) que la docente es quien, en todo momento propone, orienta e induce las maneras de resolver las diferentes propuestas. También, es la que explica directamente como se pasa del gráfico de objetos al algoritmo propiamente dicho (figura 64)
---	--	--

numeración, las regularidades. Como ejemplo referenciamos el siguiente fragmento: D1: “En general, como mencioné anteriormente, se parte de diferentes recortes de la realidad. Un ejemplo puede ser la realización de alguna visita al supermercado, kiosco, verdulería, y luego hacer un análisis de la compra. Desde la correcta utilización del dinero, hasta la distribución de las cantidades que se van a comprar” (p.13 de anexo)		
---	--	--

Nota: Concepciones sobre el enseñar matemática desde el discurso de las docentes.

En este primer eje, se reconoce que tanto la docente como la vicedirectora consideran a la enseñanza de la matemática como actividad social y cultural. En este sentido, sostienen en su discurso que el niño avanza en sus conocimientos acerca de la suma y resta involucrándolo en situaciones problemáticas cotidianas como, por ejemplo, a partir del uso de billetes en una compra, avanzando o retrocediendo si se trata de un juego, entre otras acciones con las que se aproxima a estas operaciones de suma y resta. Sin embargo, en la observación de clases se reconoce una enseñanza más bien dirigida, donde el estudiante, termina realizando las mismas acciones que la docente lleva adelante.

Es importante mencionar que, desde lo propuesto en el marco teórico, las operaciones de suma y resta deben pensarse desde la descomposición aditiva de los números, privilegiando el cálculo mental y el cálculo horizontal que favorece los agrupamientos y forman parte de los primeros pasos en la construcción del algoritmo.

No obstante, en las observaciones de clases se registra el trabajo áulico con los cuadros de números y agrupamientos, pero al plantear la suma y la resta, se propone como forma de resolución el cálculo vertical, en donde los números se organizan según su valor posicional, realizando el algoritmo tradicional.

Eje 2: Las propuestas áulicas.

En este segundo eje, resulta de interés analizar las propuestas áulicas desde lo que se considera como cálculo mental y algorítmico, tomando las consignas que se proponen en la clase de matemática, como así también los recursos que son utilizados para la enseñanza de la suma y la resta. A partir de este eje, no sólo se pretende reconocer qué se entiende por cálculo mental y algorítmico, sino también cuál es el lugar que se le da a estos conceptos dentro del aula y a nivel institucional.

Tabla 6

El cálculo mental y el algoritmo de las operaciones de suma y resta

Fragmentos del discurso docente	Marco teórico de referencia	Observación de clases
En cuanto a las entrevistas realizadas, al hacer referencia al cálculo mental y el algoritmo, cada una de las entrevistadas se refiere a ellos como: 1D: "Cálculo mental, aquel que realiza el alumno sin necesidad de escribirlo, obteniendo el resultado correcto y pudiendo explicar oralmente cómo fue que llegó al mismo. Algoritmo, operación escrita de manera horizontal o vertical, que	Se tensiona lo que habitualmente se toma como cálculo mental: cálculos realizados sin utilizar lápiz y papel, donde el resultado se obtiene de manera casi inmediata. Esto difiere de lo que realmente representa el cálculo mental y su importancia en la construcción del algoritmo, que se observa en el recorrido de este trabajo: "diferentes autores coinciden en que la importancia del	En la observación de clases, la introducción de las operaciones de suma y resta, las acciones llevadas a cabo por los estudiantes, según las consignas planteadas, tienen que ver con: la representación de los números con billetes, agregar o quitar cantidades. Para reconocer el valor posicional de cada cifra, tanto en el cuadro de números como en el cuaderno, cada cifra debe ir

posibilita al alumno resolver el cálculo a través de un método que le permite ver y pensar aquello que está en juego” (p.12 de anexo) 2V: “El cálculo mental es resolver un problema haciendo uso de múltiples habilidades, sin material concreto, ni lápiz, ni papel haciendo uso de sus propios mecanismos, con imaginación y poniendo en juegos distintos mecanismos. El algoritmo es la sistematización del cálculo, de la resolución haciendo uso de un sistema establecido, que sigue pasos ya establecidos” (p.15 de anexo)	cálculo mental está en la posibilidad que se les da a los niños para desplegar sus habilidades utilizando estrategias propias que pueden ir desde el conteo, sobreconteo, entre otros” (p.49). En este sentido, este tipo de cálculo promueve el uso de las propiedades del sistema de numeración decimal, las cuales el estudiante va descubriendo y redescubriendo en las diferentes actividades propuestas.	representada por un color diferente. Esto es lo que se estableció en las clases como una aproximación al algoritmo de la suma y resta, pasando de representaciones a establecer el cálculo en forma vertical.
---	--	---

Nota: La tabla permite establecer una relación entre el discurso de las docentes y la puesta en acción de las actividades llevadas a cabo desde su planificación.

Tabla 7

Las consignas en la clase de matemática

Fragmentos del discurso docente.	Marco teórico de referencia:	Observación de clases.
Al hacer referencia a las consignas, la docente hace mención a: 1D: “Se planifican actividades de acuerdo a las características del grupo [...].	Desde el marco teórico se sostiene que la resolución de problemas es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que es el docente quien propone a los	En las clases observadas, las situaciones problemáticas se presentaron con representaciones de cantidades, ubicación de números en el cuadro de

Se parte de diferentes recortes de la realidad. Un ejemplo puede ser la realización de alguna visita al supermercado, kiosco, verdulería, y luego el análisis de la compra. Desde la correcta utilización del dinero, hasta la distribución de las cantidades que se compran” (p.13 de anexo) Por su parte, la vicedirectora revisa las actividades en relación a lo establecido en los acuerdos institucionales, lo que propone el Diseño Curricular de Educación Primaria y lo que plantea la docente en su Unidad didáctica. En función de ello, realiza sugerencias didácticas y metodológicas, siempre que lo considere pertinente: 2V: “Las sugerencias pueden tener que ver con: - La elaboración de consignas, las que deben ser cortas, claras, respondiendo a lo acordado. - Contextualizadas, significativas de acuerdo a los intereses de los alumnos. - Propuestas que respondan a los propósitos escritos en la secuencia y los objetivos	estudiantes situaciones que le permiten construir el conocimiento, y los estudiantes por su parte deben enfrentar ese desafío con sus estrategias, y sus conocimientos previos. Es por ello que las consignas son fundamentales si lo que se pretende es favorecer el desarrollo de estrategias de resolución de problemas. Teniendo en cuenta lo expuesto, es interesante plantear diferentes problemas aditivos donde se cambie el estado de las variables puestas en juego: “- Composición de dos medidas [...] - Una transformación opera sobre una medida [...] - Una relación entre dos medidas [...] - Dos transformaciones se componen para dar lugar a otra transformación [...] - Una transformación opera sobre un estado relativo [...] (p.41)	números, y situaciones de agregar y quitar elementos. Para la construcción del algoritmo de la suma y la resta, se plantearon como consignas diferentes procedimientos de resolución (figura 40 y figura 41) donde a partir de la observación y análisis de las operaciones, cada estudiante elige un procedimiento para resolver. Sin embargo, se utiliza el algoritmo convencional, donde los números están organizados en columnas, y la utilización de la leyenda C, D, U (centena, decena y unidad, respectivamente).
--	--	---

deberán responder a los contenidos a desarrollar” (p.14 de anexo)		
--	--	--

Nota: El tipo de actividades y consignas que se llevan al aula, y su relación con el marco teórico.

Tabla 8

Los recursos utilizados

Fragmentos del discurso docente.	Marco teórico de referencia	Observación de clases.
Al hacer referencia a los recursos utilizados, la docente sostiene que los mismos dependen de las actividades que se propongan: 1D: “creo que es fundamental contar con la mayor cantidad posible de recursos en concreto para poder realizar la correcta interpretación de qué se está haciendo y el entendimiento de por qué es así” (p.13 de anexo) Respecto a los libros de texto, la docente señala que: 1D: “No utilizo ningún libro de texto en específico. Desde la institución en la	Desde el marco teórico se sostiene que los recursos utilizados como valiosos para favorecer el cálculo mental o la construcción del algoritmo, tienen que ver no sólo con los lineamientos nacionales y provinciales que establecen la base desde la cual el docente planifica su clase, sino también con las representaciones que se realizan de los números y los cálculos: “Estas estrategias de resolución dan cuenta de la importancia que los niños conozcan cómo resolver los cálculos en forma horizontal, porque es a partir de allí	En la clase, los estudiantes utilizaban como material concreto los billetes y tapitas para hacer agrupamientos. En cuanto al valor posicional, se utilizó el cuadro de números como un soporte numérico, y en pocas oportunidades el calendario del mes. En algunas ocasiones, trabajan con el libro de texto Cuando conocí a mi Sofubi 2 y Matetubers 2, sobre todo al realizar actividades como cierre de un tema. También se utilizaban actividades extraídas de otros manuales o de internet⁶.

⁶ La fuente de estos libros de texto o los recursos de internet no fueron especificados por la docente, ni en la Unidad didáctica, ni en la entrevista realizada. También es necesario remarcar que menciona que no se utilizan libros de texto específicos, pero si se registra el uso de Cuando conocí a mi Sofubi 2 y Matetubers 2 en los cuadernos de los estudiantes y en las actividades propuestas de la planificación. Por otro lado, es necesario mencionar que ¿...y Carmelo? A punto caramelo, está presente en la bibliografía de la planificación, pero en la entrevista no se menciona.

que me desempeño, hace un par de años se trabaja con material impreso, obtenido de diferentes libros. Esta decisión fue tomada para optimizar el desarrollo de los contenidos curriculares solicitados, ajustándose las actividades propuestas de la mejor manera posible, considerando a su vez, las peculiaridades de cada grupo de alumnos” (p.13 de anexo) Por otro lado, la vicedirectora, por su rol y función, hace mención a: 2V: “Acompaño a los docentes a no perder de vista el enfoque que nos presenta el Diseño Curricular Entrerriano, los acuerdos institucionales trabajados y establecidos que son la guía al momento de planificar” (p.14 de anexo), considerando a estos materiales como recursos que la docente debe tener presentes.	donde ‘los niños usan de modo implícito las propiedades de las operaciones (conmutar, asociar, realizar descomposiciones) y según los números involucrados toman diferentes decisiones” (p.56)	
---	---	--

Nota: Referencia de los materiales concretos que la docente considera para el trabajo áulico por parte de los estudiantes.

En este segundo eje, se reconoce que tanto la docente como la vicedirectora se refieren al cálculo mental como aquel que es realizado sin el uso de lápiz y papel, y que el algorítmico es aquel que a partir de una serie de pasos permite llegar al resultado de la

operación. Sin embargo, si se considera lo expuesto en el diseño curricular, el cálculo mental puede ser plasmado en el papel cuando las estrategias de conteo o sobreconteo, o los cálculos mentales no sean sencillos de resolver. En este sentido, se destaca una discrepancia entre lo que plantea la teoría y la práctica docente, que de alguna manera visibiliza la concepción de la enseñanza de estas operaciones, y deja explícito el lugar que se le da al algoritmo como un único método de resolución. También es importante mencionar que, si bien las consignas que se presentan están relacionadas con aspectos cotidianos para los niños, resultan ser similares unas con otras, donde en general se debe buscar el estado final, y no se utilizan los cambios de variables, que tanto favorecen a la interpretación de los conceptos de suma y resta.

Eje 3: Las prácticas docentes en la gestión de la clase.

Este eje propone pensar la enseñanza de las operaciones de suma y resta no sólo desde las consignas, sino a partir de las acciones que la docente lleva adelante en el aula, al momento de abordar estas operaciones, los tiempos que destina al análisis de las consignas, al planteo y puesta en común de los resultados obtenidos. En esta gestión de la clase, también es importante la mirada de la vicedirectora, entendiendo que su aporte es más amplio ya que tiene la responsabilidad de acompañar el proceso de enseñanza y a la vez, garantizar un aprendizaje de calidad para cada uno de los niños que están presentes en el aula, aportando ideas y recursos, en el caso de que sean necesarios.

Tabla 9

La gestión de la clase

Fragmentos del discurso docente	Marco teórico de referencia	Observación de clases.
En la entrevista, la docente manifiesta la importancia de considerar el grupo clase al momento de pensar una propuesta y/o actividad. Sin	Teniendo en cuenta que el enfoque de la enseñanza de la matemática en la escuela primaria está enmarcado en la Teoría de Situaciones	En cuanto a las observaciones de clases, la dinámica en general tiene que ver con:

embargo, se puede reconocer en su discurso el lugar que le da al sistema de numeración y la operatoria en el aula: 1D: “Considero relevante poder establecer la importancia de la matemática y su esencial necesidad en la cotidianidad. Desde reconocer cuál es la fecha en la que nacimos, hasta qué cálculo debo hacer para pagar una cuenta” (p.12 de anexo) En cuanto a la vicedirectora, el trabajo áulico y la gestión de los tiempos tienen que ver con los momentos que se dan en el aula: 2V: En el aula hay distintos momentos para la resolución de una situación problemática. Momento de leer, comprender, compartir hipótesis, preguntar, dialogar y resolver. Algunos se deben dar en silencio para permitir la concentración y el respeto de cada uno ante la resolución de problemas” (p.15 de anexo)	Didácticas, es fundamental el lugar que tiene la institucionalización del saber en el aula. En este aspecto, el estudiante luego de realizar sus propias resoluciones, formular y validar sus producciones, da nombre a ese concepto aprehendido. Es por ello que Brousseau se refiere a la institucionalización como “una situación más a tener en cuenta al momento de ordenar los conocimientos que se van adquiriendo por parte de los estudiantes. [...] Los docentes necesitaban de un momento de la clase para revisar lo que ya se había hecho, volver sobre lo realizado y dar un cierre a la clase [...]” (p. 38 de anexo)	“La docente lee nuevamente y mientras realiza la lectura, los invita a pensar estrategias para saber cuántas frutas hay. Como formulación o procedimiento de los estudiantes no se observa una acción propia siempre están guiados por la docente” (p.174) En este sentido, son pocas las intervenciones de los estudiantes de manera espontánea, ya que habitualmente son respuestas a preguntas hechas por la docente: “es la docente quien lee en voz alta los problemas y orienta la resolución” (p.173)
---	--	--

Nota: Las acciones reconocidas desde el discurso docente y las observadas en la gestión de la clase.

En este análisis también se identifican aspectos que se tensionan entre la práctica y la teoría. Si bien el diseño curricular, y autores como Brousseau, hacen referencia a la

institucionalización como parte fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se reconoce que las acciones llevadas adelante por los estudiantes, están en general guiadas por la docente, y son escasos los momentos de la puesta en común. Es por ello que las conclusiones suelen ser dadas directamente por la docente, por lo que la formulación y validación quedan desdibujadas en la clase.

Análisis de los resultados: entrevistas, entre lo teórico y la práctica docente.

Al proponer el análisis de las entrevistas enlazadas con la observación de la clase y el marco teórico, se puede reconocer que detrás de la operación de suma y resta hay un sinfín de conceptos y propiedades que respaldan estas operaciones, y es lo que queda desdibujado si solo se utiliza para hacer cuentas desde un algoritmo tradicional. En este recorrido, se puede identificar el enfoque de enseñanza de la Teoría de Situaciones Didácticas, como mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos como tal siempre que no quede en una mera resolución de cálculos.

Es necesario que el conocimiento se construya desde una situación que permita ser modificada por los estudiantes en la medida que se presente como un desafío a resolver.

En este análisis de las entrevistas, se detecta que en el diálogo con la docente y vicedirectora no se hace mención a la utilización de la descomposición aditiva, proceso por el cual se espera que el estudiante interprete, junto con las propiedades del sistema de numeración, el algoritmo de la suma y la resta. Con esto se quiere explicitar que, en la construcción del algoritmo, es necesario reconocer y conocer cuáles son las estrategias puestas en juego desde la confrontación de ideas entre los estudiantes, y con la docente, ya que de ese intercambio se reconocen los conocimientos previos necesarios.

En este sentido, se puede decir que el material concreto por sí solo junto con las representaciones gráficas, como única aproximación al cálculo, no permite identificar las nociones de regularidad, valor posicional y agrupamientos. Sin embargo, si éstos son considerados, junto a situaciones problemáticas con sentido, desde la gestión de clase, se puede dar lugar a que los estudiantes pongan en juego sus herramientas y habilidades, y

que no sea el docente quien proponga las formas de resolución. Para ello, el tiempo de la clase, la retroalimentación, la institucionalización, pasan a ser momentos claves dentro del aula.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se destaca que el enfoque de enseñanza en lo teórico, es adecuado, pero en la práctica y el discurso se observa confusiones conceptuales respecto al cálculo mental, la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes e instancias de participación en la construcción de los mismos.

Articulaciones para seguir pensando

Luego del recorrido realizado en cuanto a los objetos de investigación analizados en los capítulos anteriores, se propone comparar los puntos más significativos en esta construcción del algoritmo de la suma y la resta, tomando ejes en común a ellos. Esto da la posibilidad de visibilizar las acciones llevadas adelante por la docente al enseñar estas operaciones, los recursos que utiliza, y los lineamientos en los cuales se sostiene su planificación, y lo que se observa en el día a día sobre el hacer matemática, desde los cuadernos de los estudiantes.

Para ello, se propone una triangulación entre los documentos nacionales (NAP y Cuadernos para el Aula 2) y provinciales (Diseño Curricular de Educación Primaria), los libros de texto (Matetubers 2 y Cuando conocí a mi Sofubi 2), la Unidad Didáctica propuesta por la docente, y los cuadernos de los estudiantes. Los cuadros comparativos que se presentan a continuación, tienen como intencionalidad mostrar las similitudes y diferencias en este estudio de casos sobre lo que sucede en el aula al plantear el algoritmo de la suma y de la resta.

La construcción de estos cuadros parte de un importante trabajo de sistematización, realizado en los capítulos precedentes que permite articular los objetos analizados a partir de ejes como los siguientes:

- Contenidos prioritarios.
- Secuencias de actividades.

Tabla 10.*En relación de los contenidos prioritarios*

Documentos nacionales y provinciales.	Libros de textos.	Unidad didáctica.	Cuaderno de estudiantes
Los contenidos prioritarios que se encuentran mencionados tanto en el NAP como en el Diseño Curricular de Educación Primaria, para primer y segundo grado guardan una relación directa entendiendo que uno se refiere a lo que considera a nivel nacional, mientras que el diseño provincial lo organiza y amplía, en cuanto a las sugerencias de enseñanza. Por una parte, se reconoce la importancia de la regularidad y el uso social del número, entendiendo que ese uso social es la primera aproximación del	En cuanto a los libros de textos analizados, se destaca que los mismos guardan relación con los documentos nacionales y provinciales. Comienzan con la utilización de cuadros de números completos, o parte de ellos, billetes y monedas, para interpretar la descomposición aditiva del número, que luego será la base para organizar los números en el algoritmo convencional. Ambos libros de textos, tanto el Matetubers 2 (2022) y Cuando conocí a mi Sofubi 2 (2021), presentan diferentes	Respecto a la unidad didáctica, los contenidos marcados como prioritarios, los mismos están de acuerdo a lo establecido en el diseño curricular y los NAP. En cuanto a las actividades, las mismas proponen, como ejemplo, algunas de las que forman parte de la secuencia didáctica. Algunas están en los libros de texto que se han analizado en esta investigación, y otras no se mencionan en la bibliografía. Se muestran actividades para identificar la regularidad de los números a partir de cuadros de	En los cuadernos de los estudiantes, se habilitan actividades que permiten reconocer el valor posicional del número como así también, la regularidad en el sistema de numeración. En mayor medida, las actividades que se registran en el cuaderno de clases, son extraídas de los libros de texto Matetubers 2 (2022) y Cuando conocí a mi Sofubi 2 (2021). Sin embargo, se observa un recorrido que no es paulatino y progresivo, tal como lo propone el diseño curricular y los NAP. Se inicia el trabajo con las regularidades y el valor posicional

niño con los números. Por otra parte, las operaciones de suma y resta se plantean desde las descomposiciones aditivas del número, recuperando el valor posicional utilizando diferentes portadores numéricos. Estas operaciones se construyen en la medida que el estudiante adquiere habilidades y estrategias que le permiten hacer agrupaciones en base diez, para luego interpretar el algoritmo de la suma y de la resta. En cuanto a los Cuadernos para el Aula 2, se reconocen actividades que invitan a interpretar a los números en	estrategias de cálculo que promueven el análisis y reflexión por parte de los estudiantes, ya que los invita a reconocer qué tipo de cálculo se propone y cómo se llevan adelante (figura 40, Fase II, Matetubers 2, p. 63, Tinta Fresca, 2022) Las características del sistema de numeración, como los agrupamientos en base diez, y el valor posicional del número se construyen en la medida que se avanza en las actividades, las cuales se presentan de manera extramatemática, desde el uso social del número. Al igual que en los	números, el valor posicional de las cifras, como así también la descomposición aditiva desde el uso de billetes. En cuanto a las operaciones de suma y resta, se observan actividades extramatemáticas, como compras en un kiosco y/0 supermercado, pero no se explicita de qué manera se espera llegar al algoritmo de suma y resta.	de los números, y luego se trabaja la actividad de Matetubers 2 (2022, figura 40, Fase II, Matetubers 2, p. 63, Tinta Fresca, 2022)⁷, y sin análisis posterior, se propone como estrategia de cálculo de suma y resta, el algoritmo convencional, recurriendo a lo que se reconocía como casita⁸. La revisión de las estrategias, el reconocer el porqué de esa unidad que se lleva cuando el agrupamiento es mayor a diez o cien, no se observan escrita como conclusión o reflexión.
---	---	--	--

⁷ En los cuadros de análisis se hará referencia a imágenes analizadas en la fase II, en el capítulo IV. La intención de este espacio no es replicar contenido que ya se ha analizado en capítulos precedentes.

⁸ El énfasis utilizado es propio de la tesista, con la finalidad de resaltar una palabra que da cuenta del cálculo algorítmico al interior del aula.

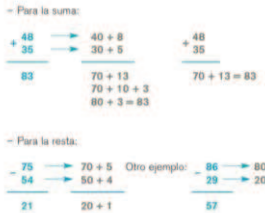
diferentes contextos, donde se proponen juegos como así también situaciones problemáticas de compra y venta, cada una de las cuales involucra de manera progresiva las características del sistema de numeración que intervienen en el algoritmo. En estos cuadernos también, de manera muy valiosa, se proponen fragmentos de clases donde se muestra cómo la docente realiza el intercambio con sus estudiantes, reconociendo cómo se institucionaliza el saber.	Cuadernos para el Aula 2, las actividades como el tiro al blanco, por ejemplo, donde el estudiante debe sumar el puntaje, invitan a interpretar el valor posicional del número desde su descomposición. También, las operaciones de suma y resta están implícitamente, en una primera parte, y luego se formalizan con el algoritmo.		
---	---	--	--

Nota: El análisis realizado intenta mostrar lo que se considera como contenidos prioritarios y el trabajo que se realiza en torno a él, para construir el algoritmo de suma y resta.

Tabla 11*En relación a la secuencia de actividades*

Documentos nacionales y provinciales.	Libros de textos.	Unidad didáctica.	Cuaderno de estudiantes
Las secuencias de actividades propuestas en los NAP, se pueden identificar en los Cuadernos para el aula. En ellos, las propuestas comienzan utilizando cuadros de números incompletos, juegos que permiten formar los números considerando el valor posicional, y diferentes enunciados de operaciones de suma y resta, que, de manera implícita, los estudiantes pueden resolver, en un primer momento con estrategias de sobreconteo, y luego, desde la descomposición aditiva del número, en forma horizontal. Estas actividades de suma y resta	En los libros de texto, se contemplan similitudes en cuanto a lo propuesto por los Cuadernos para el aula, teniendo en cuenta que las situaciones problemáticas planteadas varían el lugar de la variable, y suelen ser actividades tanto intramatemáticas (donde se espera que se pongan en juego las características del sistema de numeración), como extramatemáticas (donde se propone la utilización del número en diferentes contextos). En ambos libros de texto la construcción del algoritmo se da partiendo del reconocimiento de las características	Con respecto a la unidad didáctica, se utiliza el cuadro de números, situaciones problemáticas en diferentes contextos, pero no se identifica cómo se espera que se presente y organice la construcción del algoritmo de la suma y resta. Las actividades no muestran cómo se propone la suma y resta como operación, solo se trabaja desde la aproximación con el conteo o sobreconteo de colecciones.	En los cuadernos, se observa la relación con las unidades didácticas respecto a las actividades propuestas. Lo interesante de mencionar aquí es que, se registra la actividad del libro Matetubers 2 (2022) donde se proponen las diferentes estrategias de suma y resta con diversos procedimientos. Sin embargo, no se registra que se retrabaje y reflexione sobre cada una de esas estrategias. Se deja establecido como cálculo la suma y resta vertical directamente. No se muestra un intercambio, explicación o institucionalización que explique por qué y cómo se realizan

presentan diferentes problemas, entendiendo que aquí se muestran ejemplos del cambio variable, es decir, no sólo se propone la búsqueda del estado final, sino que se espera que se puedan identificar las variables independientemente del lugar en el cual esté ubicada la misma. Este recorrido permite llegar a la construcción del algoritmo de la suma y resta, donde su forma vertical se propone como una estrategia más económica en cuanto a pasos: Figura 13 <i>Estrategia de cálculo algorítmico en forma vertical, en relación con la descomposición aditiva del número.</i>	del sistema de numeración en cuanto a agrupamientos y valor posicional, luego, actividades que implícitamente invitan a sumar o restar desde el sobreconteo o con recursos como cuadro de números y billetes, cerrando este recorrido con la descomposición aditiva del número en forma horizontal. Luego se analiza y reflexiona de manera de pasar de ese cálculo horizontal al algoritmo convencional en forma vertical.		las operaciones de suma y resta con dificultad, por qué se organizan de esa manera los números, y sobre todo el por qué se debe pedir prestado.
--	---	--	--

 Nota: Imagen extraída de Cuadernos para el Aula 2, (p.84), Ministerio de Educación de la Nación, 2012. Esta imagen propone el inicio del algoritmo de suma y resta, considerando que aún no se muestra el me llevo, o el pedir prestado, sólo se propone la manera en la cual se vuelven a reagrupar los números que permiten sumar o restar con dificultad.			
--	--	--	--

Nota: el recorrido propuesto en esta tabla tiene por finalidad mostrar puntos comunes (o no) en torno a cómo se propone la construcción del algoritmo de la suma y la resta desde las secuencias de actividades, y la manera en la cual esas son llevadas adelante en la clase.

Tabla 12*En relación a la Teoría de Situaciones Didácticas*

Documentos nacionales y provinciales.	Libros de textos.	Unidad didáctica.	Cuaderno de estudiantes
En los documentos nacionales y provinciales, hay aspectos que permiten identificar acciones que se espera que los estudiantes logren realizar en la medida en la que hacen matemática, a partir de las actividades propuestas. En cuanto a la Situación de acción, tanto en las sugerencias del diseño curricular como en los Cuadernos para el Aula 2, se pone énfasis en la importancia de que el estudiante logre hacer propia la situación o problema planteado, entendiendo que debe poner en	Los libros de textos destacan la importancia del trabajo áulico en grupos, es decir, generar un espacio de diálogo donde los estudiantes sean capaces de tomar decisiones respecto a los caminos posibles que los acerquen a la solución de la situación problemática propuesta. Estas acciones se aproximan a lo que se reconoce como situación de acción. En cuanto a la Situación de Formulación, se identifican preguntas donde invitan al estudiante a la reflexión y análisis de la situación a resolver. No se espera una	La unidad didáctica no ofrece indicios de una formulación o validación de los conocimientos a enseñar. En general, se observa que luego de mostrar el contenido que abarca a esa unidad, sólo se presentan una serie de actividades, pero en ellas no se menciona el tipo de reflexión y/o cierre que se les dará para abordar el concepto a desarrollar. Es así que se puede inferir que los conceptos más bien se enseñan desde la exposición que del intercambio de las soluciones a un problema. Las consignas en general no buscan una	En los cuadernos de los estudiantes, las actividades están resueltas de manera muy similar, lo que puede inferir que las situaciones problemáticas fueron resueltas entre el grupo clase y la docente. Son pocas las respuestas que suelen ser diferentes, ya que hasta los procedimientos empleados en la suma y resta son los mismos. Esto, coincide con la observación de clases, donde en general la docente guía las respuestas en lugar de problematizar las mismas, se puede concluir que el intercambio, validación y justificación suelen

tensión sus saberes previos como base para comenzar a formular o buscar una solución a la situación planteada. Por su parte, la Situación de Formulación, se refleja en ambos lineamientos al plantear la importancia de que los estudiantes lleguen a una solución, con sus propias herramientas y estrategias. Respecto a la Situación de validación, en ambos se reconoce que la validación está dada a partir del intercambio que se genera al expresar las soluciones a las cuales se arribó. Este intercambio permite luego la institucionalización del concepto matemático, en este caso, las	respuesta concreta, en general, se propone que se explique y justifique la selección de esas estrategias utilizadas. Por último, las actividades proponen al ir finalizando la secuencia de cada capítulo y unidad, un cierre donde se conceptualiza y se nombra el concepto al cual se espera arribar. Es decir, que luego del intercambio y la puesta en común, se conceptualiza y se da un cierre a ese nuevo concepto. En los libros de textos, la organización de las secuencias de actividades permite la institucionalización del saber, no solo como una mera definición sino desde la construcción que el estudiante logra a medida que avanza en las mismas.	justificación de los pasos a seguir o de las soluciones que se fueron hallando.	estar acompañadas por la docente y no son acciones que el estudiante logre resolver por sí solo. En este sentido, la institucionalización del saber, termina siendo dirigido y se convierte en una mera explicación dada y no construida por el grupo con sus saberes y conocimientos previos.
---	---	--	---

operaciones de suma y resta			
--------------------------------	--	--	--

Nota: Se establece la relación que se logra visualizar entre lo que propone cada objeto de investigación con las situaciones propuestas en la Teoría de Situaciones Didácticas.

Estas apreciaciones permiten reflexionar sobre cómo se construye el conocimiento matemático, la importancia del sentido que se le da cuando se lo propone en el aula, cómo trabajar con y desde los saberes previos de los alumnos, sin que esto sea una mera exposición por parte de los docentes. La matemática entendida como un hacer, necesita de acciones que el estudiante lleve adelante desde sus propias herramientas y conocimientos, desde lo que puede lograr por sí solo y con otros. Sin embargo, si esta enseñanza se da desde la exposición, los estudiantes se convierten en meros receptores y su accionar sólo se limita al copiado de estrategias y pasos que no son propios.

Lo expuesto es lo que luego convierte a las operaciones en algoritmos sin sentido, ya que no se reconoce cuáles son los procesos que permiten construirlo y el por qué se dan y realizan de esa manera. Cabe aclarar que, no se pretende que el algoritmo convencional sea erradicado de la enseñanza, lo que se propone es que sea entendido desde las características del sistema de numeración, para que el estudiante no memorice un procedimiento, sino que se apropie de un cálculo.

Conclusiones

Volver la mirada sobre la enseñanza, permite que se reflexione, en este caso en particular, sobre el cálculo mental y la construcción del algoritmo en los primeros años de la escuela primaria, las condiciones áulicas que favorecen esta operación, el enfoque de la enseñanza que se propone desde los documentos nacionales y provinciales, la propuesta de los libros de texto, y la concepción que tiene el docente, desde la indagación y la observación de clases.

En esta línea de análisis, el cálculo mental considerado como una estrategia valiosa al momento de analizar y reflexionar sobre el algoritmo de la suma y la resta, tiene sus bases en la posibilidad de reconocer e identificar el porqué y el para qué de determinadas acciones que construyen a este algoritmo, con la intencionalidad de que el estudiante aprehenda. En este sentido, interesa que el estudiante se apropie de este conocimiento para ser utilizado en diferentes situaciones problemáticas y sean el puntapié inicial de las operaciones que luego serán la multiplicación y la división.

Este conocimiento que se apropia e interpela por parte de los estudiantes es posible sólo si ellos se ven involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Tal como se planteó en el marco teórico, los procedimientos empleados permiten acercarse a un saber oficial, pero siempre que los mismos surjan de la producción propia de los niños, en un intercambio con otros, y con su docente (Itzcovich, 2007). Sin embargo, esta posibilidad se ve limitada al identificar en los registros áulicos como en el cuaderno que es la docente quien da las pautas respecto al qué y cómo resolver un determinado problema.

En este punto, las características sobre el sistema de numeración, como es el valor posicional, el agrupamiento en base diez, las regularidades, son trabajadas con diferentes materiales concretos como es el cuadro de números y los billetes, en menor medida. Si bien en el cuadro de números la docente utiliza colores para identificar sus cifras, se observó como estrategia el uso de un camión y bolsas con tapitas, representando cien, dieces, y unos, respectivamente. Es decir, que luego de analizar cuadros con regularidades, en lugar de avanzar sobre el repertorio aditivo, se volvió sobre el uso de materiales concretos que no

son los usuales al pensar en las características del sistema de numeración, como lo es por ejemplo el uso de los billetes.

Con lo expuesto en los párrafos anteriores, resulta interesante reflexionar acerca del enfoque de enseñanza que plantea el diseño curricular y lo que, tanto la docente como la vicedirectora, reconocen respecto a este enfoque desde su discurso. Se puede decir que hay un desfasaje entre lo teórico (planteado en el diseño), el cual se refleja en la planificación y en el discurso de las docentes, y lo que se lleva a la práctica. Es decir, no se visibiliza un intercambio entre pares, no se reconocen procedimientos para comparar entre los estudiantes, entre otras situaciones que favorecerían las propuestas áulicas. En cambio, se mantiene una forma de resolución que es dada y explicada por la docente.

En este sentido, se podría decir que se presenta una confusión conceptual entendiendo que la argumentación, la validación, como primeras situaciones áulicas, para que luego se dé lugar a la institucionalización, aparecen como procedimientos invertidos dentro del aula: primero se institucionaliza el saber, luego se realiza los problemas que involucran ese contenido dado.

También, esta confusión conceptual se reconoce al momento de hacer referencia al cálculo mental. Los docentes reconocen que el cálculo mental es aquel que se realiza sin lápiz ni papel. Sin embargo, como mencionamos en el marco teórico de esta investigación, el cálculo mental puede ser escrito si los números involucrados en la actividad no resultan sencillos pensarlos desde el sobreconteo, los cálculos memorizados o las descomposiciones aditivas (DGC, 2009).

En esta primera aproximación en cuanto a los aspectos teóricos, surge un interrogante o una inquietud: los docentes, ¿reconocen un enfoque en el diseño? Es decir, ¿es claro para ellos que el hacer matemática, planteado desde el diseño, surge a partir de una Teoría que lo sustenta?

Continuando con el recorrido, que permitió hacer un análisis de los diferentes objetos de investigación en un estudio de casos acerca de la enseñanza de la suma y resta, se logró reconocer no sólo el tipo de actividades llevadas adelante por la docente, sino lo que

se considera como hacer matemática en el aula. Así, se logró tensionar la propuesta del diseño curricular, en donde el hacer matemática implica a los estudiantes más allá de los cálculos aritméticos: el estudiante argumenta, valida, indaga, busca conclusiones. Además de un resultado correcto, se reconoce el procedimiento como parte fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, estas acciones se contraponen al analizar los cuadernos de los estudiantes como así también las observaciones de clases. En esos registros, la secuencia de actividades resulta sistemática y metódica, donde los estudiantes no resuelven desde sus conocimientos previos, sino que sus acciones parten de una explicación previa de la docente, y resuelven sus actividades de la misma manera, planteando los mismos procedimientos. Esto deja de lado el intercambio entre pares, tan necesario para construir el sentido de la suma y resta, sentido que es necesario construir desde la interpretación personal de cada sujeto que aprende.

Otra cuestión a considerar, son las actividades presentadas en las unidades didácticas. En ellas, las actividades son muy similares unas con otras al ampliar el campo numérico, en el análisis de las regularidades, en las consignas, lo que cambia solamente es el contexto en el cual está planteada la actividad.

En este sentido, es necesario remarcar que, entendiendo las características del sistema de numeración, hay un sinnúmero de procedimientos posibles que pueden surgir de los propios estudiantes. Sin embargo, queda relegado al rol de la docente la explicación de los procedimientos por llevar adelante.

También, es necesario mencionar que en ningún momento se hace una retroalimentación donde se permita comparar los procedimientos seleccionados en cada actividad. Esto se asemeja más a una enseñanza tradicional que se basa en los aspectos más sintácticos, desde una reproducción de métodos, sin considerar el sentido de la suma y la resta.

Siguiendo en esta línea, es necesario hacer referencia a la *Casita*, nombre que recibe el ordenar los números en columnas con la cifra que representa su valor posicional.

Se considera que esto desdibuja el sentido de las operaciones de suma y resta, donde aparece estructurado el orden de los números para operar.

Se reconoce en los cuadernos que las cifras de las operaciones se ubican en sus lugares correspondientes, cuando los agrupamientos exceden los dieces o cienes, respectivamente, la cifra *se lleva* a la otra columna. Si bien esto es parte de interpretar la algoritmización, en ningún registro se observó cómo se explicó este *me llevo*, sino que simplemente se mostró el procedimiento.

Lo expuesto, permite reconocer que las mayores dificultades de los estudiantes al hacer cálculos de suma y resta con dificultad, está en que no se logra entender cuáles son los mecanismos que así lo permiten. Esta situación sería sencilla de identificar por los estudiantes si en los primeros cálculos, se propone una estrategia desde la descomposición aditiva en forma horizontal, ya que los agrupamientos son visibles, y se reconoce de dónde y porqué surgen.

Aquí sería interesante reflexionar desde interrogantes como: ¿cuál es el sentido de que un número esté en el mismo lugar que otro? ¿Qué representa ese C, D, U? entre otras preguntas que inviten a reflexionar sobre los cálculos resueltos.

Estos planteos invitan al docente a volver la mirada sobre los fundamentos de nuestro sistema de numeración ya que

La tradición escolar se ha mantenido en una postura didáctica diferente, como si no hubiera nada que comprender, sino solamente observar y recordar [...]. Tal vez esto se origine en el alto grado de automatización que el adulto - en particular el docente tiene del sistema numérico, donde reside una fuerza y una debilidad: la fuerza de poder realizar cálculos “sin pensar” - gracias a la economía del sistema - y la debilidad de no acceder conscientemente a la manera en que los algoritmos de cálculo tienen incorporadas las propiedades de las operaciones. y esto tiene consecuencias sobre la enseñanza, por cuanto lleva a no advertir que ese conocimiento es motivo de construcción. (Panizza, 2004, p. 52).

Siguiendo en este recorrido, las entrevistas realizadas a la docente del curso y vicedirectora, permiten identificar aspectos relacionados al proceso de enseñanza que cada una considera como relevante e importante en el hacer matemática dentro del aula y a nivel institucional. En el diálogo, se reconoce que las docentes consideran que hacer matemática en el aula es de gran importancia por considerarse un saber social y cultural. Si bien retoman lo explícito en el diseño curricular, al momento de explicar los aspectos relevantes en la enseñanza de la matemática, remiten solo a aquellas acciones que permiten resolver situaciones de la vida cotidiana como ir al kiosco, al supermercado, entre otras, sin considerar el saber científico que el estudiante debe identificar como concepto matemático.

En esto se reconoce que el *hacer matemática* está relacionado con el *trabajo matemático*. Sin embargo, hacer y trabajo en este contexto, no son sinónimos. El hacer, está más allá de acciones de resolver el problema donde se realiza la operación, donde se *trabaja* desde la aritmética con los números. El *hacer* es esa acción que involucra a los otros, los pone en la situación de tomar decisiones, de elegir un camino de resolución en lugar de otro, en otras palabras, a ser sujetos críticos de sus propias resoluciones.

Considerando las entrevistas de las docentes, y tomándolas como su discurso instituido en la enseñanza de la matemática, se considera necesario que los docentes y el equipo directivo de la Institución puedan revisar y volver sobre los documentos nacionales y provinciales que establecen lo que se entiende por hacer matemática en la escuela a partir de situaciones didácticas que presenten un alto potencial matemático.

Esto es necesario para no perder de vista el sentido en los problemas que se proponen a los estudiantes, teniendo en cuenta que “hacer aparecer cada noción matemática como una herramienta para resolver problemas es lo que permitirá a los alumnos construir el conocimiento en juego” (Panizza, 2004, p. 86).

Reflexiones finales

Esta investigación tiene como objetivo analizar las propuestas que se realizan para construir el algoritmo de la suma y la resta en el 2do grado de la escuela primaria.

Considerando que estas operaciones son incorporadas por el estudiante desde el Nivel Inicial, con acciones como agregar y quitar, avanzar o retroceder, es necesario considerar cómo el estudiante hace este paso hacia el algoritmo, cuáles son los conocimientos previos que tiene en cuenta, qué condiciones favorecen la incorporación del cálculo mental y las características del sistema de numeración decimal, como base para interpretar y comprender estas operaciones.

Pero para que esto suceda, es fundamental el rol del docente en tanto a su función para seleccionar actividades que favorezcan el proceso de aprendizaje de los estudiantes ya sea de libros de textos u otros soportes. En muchas ocasiones, lo que se plantea en el problema tiene una intención mucho más clara para el docente que para el estudiante, sobre todo cuando en ellos se involucran los símbolos (Panizza, 2004, p.48). Es decir, en muchas oportunidades se suele subestimar la complejidad que presenta un gráfico, una escritura numérica, por ejemplo, dejando por sentado que el estudiante interpreta lo mismo que el que el docente.

Otra cuestión a considerar, es la gestión de los tiempos y los momentos en el aula. Tener presente el debate, la confrontación de ideas entre los estudiantes favorecerá la validación y permitirá que el saber institucionalizado no sea simplemente la incorporación de un concepto, sino que les permita utilizarlos en nuevas situaciones de aprendizaje. Es necesario reconocer que el algoritmo se construye a partir de la incorporación de las características del sistema de numeración (agrupamientos en base 10, descomposición aditiva de números, el valor posicional) que permite luego comprender el funcionamiento del algoritmo.

En este sentido, las operaciones comienzan incorporándose desde el conteo y sobreconteo de elementos, para luego interpretar restas y sumas con dificultad donde se llevan números que se escriben de una manera, pero representan otra cantidad. Esto solo será aprehendido por los estudiantes en la medida que estén familiarizados con las características mencionadas anteriormente. Sin embargo, lograr esta construcción en cuanto a las operaciones de suma y resta, necesita de docentes que interpelen sus

prácticas y una escuela que tenga una mirada compleja respecto a la enseñanza de la matemática que favorezca la formación de sujetos críticos y reflexivos.

Teniendo en cuenta lo expuesto, es importante volver sobre lo planificado, los acuerdos establecidos, la evaluación, y la organización de una agenda que permita abrir el intercambio de ideas entre docentes y equipo de gestión sobre aquello que es necesario revisar, modificar y sostener al interior de la institución. Construir espacios donde se privilegie el intercambio de ideas, se fomente el trabajo en equipo y se priorice lo colectivo por sobre lo individual.

Volviendo a las actividades áulicas, durante el proceso de la resolución de problemas es necesario que los alumnos desplieguen una serie de estrategias que les permitan resolver las situaciones problemáticas, encontrar resultados, verificar e interpretar sus respuestas. También será necesario que el estudiante comunique sus resultados, de manera explícita y clara, utilizando un lenguaje apropiado, posibilitando las discusiones y los debates en los cuales los estudiantes serán quienes realicen las comparaciones entre los conceptos, el significado de las palabras y símbolos implicados.

Es necesario tener presente que en la enseñanza entra en juego no sólo el conocimiento formal sino también el conocimiento práctico del docente, que fue acumulando a lo largo de la formación profesional, y a la vez permite sortear situaciones inciertas que se presentan en el cotidiano del aula.

Esta investigación tuvo las bases en las resonancias acerca del hacer matemática, desde interrogantes que surgen puertas adentro en la formación inicial docente: cómo se debe enseñar un conocimiento, cómo se lleva adelante la construcción de ese saber, qué enfoques de las enseñanzas sostienen y validan esa forma de enseñar, lo que está escrito en los documentos nacionales y provinciales, y cómo se realiza en la práctica.

Estos planteos que resuenan en el enseñar, e influyen en el aprender de los niños, pretenden reflexionar, plantear interrogantes y buscar respuestas sobre la importancia de construir un conocimiento matemático, como en este caso es, las operaciones de suma y resta.

En este sentido se sostiene que

Aprender una disciplina particular como matemática, implica no el verbalismo de la memorización, sino por el contrario la capacidad de hablar, diciendo cosas, abriendo espacios de comprensión, dialogando y reflexionando. La creación Matemática, como la artística, tiene la satisfacción de inventar belleza y la íntima necesidad de mostrarla a los demás para disfrutar compartiendo (Dalmasso, 2003, en Vertone, 20018, p.110)

Limitaciones de la investigación y perspectivas de trabajo futuro

Esta investigación se lleva a cabo en una escuela primaria de la localidad de La Paz, Entre Ríos, en el año 2023. Si bien esta tesis realiza un estudio de caso situado, sería interesante analizar cómo el algoritmo de la suma y la resta es enseñado en otras escuelas. Se puede pensar, para un análisis a posteriori, el trabajo metodológico que presenta una base para el estudio sobre la construcción del algoritmo de la suma y la resta en otras instituciones, considerando los indicadores y ejes de trabajo, desde el enfoque de la Teoría de Situaciones Didácticas.

Como líneas de trabajo futuro para profundizar en esta temática de interés, se pueden mencionar:

- La construcción del algoritmo de la multiplicación y división desde la Teoría de Situaciones Didácticas.
- Los criterios utilizados por los docentes y los libros de textos seleccionados para enseñar un concepto matemático.
- La validación y argumentación de procedimientos que se enfatizan al construir un concepto matemático.

Para la construcción del algoritmo de la suma y resta, se asume el enfoque de la Teoría de Situaciones Didácticas, con sus herramientas y situaciones de análisis que permitieron plantear indicadores y ejes de análisis. Es necesario establecer el enfoque

utilizado en el marco teórico ya que eso limita las maneras de plantear el recorrido en lo metodológico y las herramientas utilizadas para este fin, que serían diferentes si se lo plantea desde otra línea y enfoque de la Didáctica de la Matemática. Esto, incluso, puede considerarse como una futura investigación desde otra perspectiva de análisis.

Referencias bibliográficas

- Balacheff, N. (2000). *Proceso de pruebas en los alumnos de matemáticas*. Universidad de los Andes.
<https://hal.science/hal-00520133/document>.
- Barreiro, P., y Casetta, I. (2015). Teoría de Situaciones Didácticas. En M. Pochulu y M. Rodríguez (Comps.), *Educación Matemática: Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos* (pp. 15-38). Editorial Universitaria Villa María.
- Bisquerra Alzina, R. (Coord.). (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla.
- Bressan, A., Chemello, G., Díaz, A., Gysin, L., Hanfling, M., Panizza, M., Parra, C., y Savón, S. (1998). *Los CBC y la enseñanza de la Matemática*. Editorial A-Z.
- Broitman, C. (2010). *Las operaciones en el primer ciclo: Aportes para el trabajo en el aula*. Ediciones Novedades Educativas.
- Broitman, C. (2014). *Matemáticas en la escuela primaria II: Saberes y conocimientos de niños y docentes*. Paidós.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Brutón Zamora, P. (2021). Estrategias de cálculo mental mediante la calculadora descompuesta desarrolladas por una alumna de tercer grado de primaria: El caso de Samantha. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de la Matemática*, (107), 109-128.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7830307>.
- Camelo Bustos, F., y Mancera Ortiz, G. (2005). El sentido, una característica importante en las situaciones didácticas y los campos conceptuales: Una propuesta metodológica para el aprendizaje de las matemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (18), 5-16.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265315002>.

- Castellarín, L., Dingiana, N., Iodice, C., Penas, F., & Taubas, F. (2022). *Matetubers 2*. Tinta Fresca.
- Castro, A., Díaz, A., Escobar, M., Fernández, A., Penas, F., Ponce, H., Quaranta, M., Ressa de Moreno, B., Sancha, I., Tarasow, P., Urquiza, M., Vasches, C., y Wolman, S. (2010). *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. Tinta Fresca.
- Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra y I. Saíz (Comps.), *Didácticas de matemáticas: Aportes y reflexiones* (pp. 61-63). Paidós.
- Chemello, G. (1998). El cálculo en la escuela: Las cuentas, ¿son un problema? En G. Iaies (Comp.), *Los CBC de la enseñanza de la Matemática* (pp. 81-107). Aique.
- Chevallard, I. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Consejo General de Educación de Entre Ríos. (2011). *Diseño Curricular de Educación Primaria*. CGE.
- Consejo General de Educación de Entre Ríos. (2022, 12 de abril). *Resolución 1297/22: Roles y funciones de los cargos directivos*.
<https://agmer.org.ar/index/2022/04/resolucion-1297-22-cge-roles-y-funciones-de-los-cargos-directivos/>.
- Dirección Provincial de Educación Primaria. (2009). *Cálculo mental y algorítmico*. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
- Fernández Escalona, C. (2016). Una propuesta de enseñanza de suma y resta en escolares de tres, cuatro y cinco años. *UNION: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (48), 168-186.
- García Gonzáles, M. (2013). *Enseñanza de la suma y la resta: Materiales físicos y representaciones gráficas* [Trabajo de fin de grado, Universidad Pública de Navarra]. Repositorio Institucional de la UPNA.
- Gálvez, G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, É., Flores, X., Luci, G., Montoya, S., y Soto-Andrade, J. (2011). Estrategias cognitivas para el cálculo

- mental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 14(1), 5-40.
- Godino, J., Font, V., y Wilhelmi, M. (2006). Análisis ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(1), 131-155.
- Gómez Ortega, V. (2018). Una introducción a la suma y la resta en Educación Infantil a través de un cuento. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(1), 82-98.
- Grimaldi, V., e Itzcovich, H. (2013). Tensiones en el paso de la escuela primaria a la escuela media: Algunas reflexiones en el área de matemática. En C. Broitman (Comp.), *Matemáticas en la escuela primaria II* (pp. 69-93). Paidós.
- Gvirtz, S. (2017). Mejorar la escuela. En S. Gvirtz y M. De Podestá (Comps.), *Mejorar la gestión directiva en la escuela* (pp. 29-50). Granica.
- Itzcovich, H., Ressa de Moreno, B., Novembre, A., y Becerril, M. (2008). *La Matemática escolar: Las prácticas de enseñanza en el aula*. Aique.
- Lerner, D., y Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: Un problema didáctico. En C. Parra y I. Saíz (Comps.), *Didácticas de matemáticas: Aportes y reflexiones* (pp. 95-184). Paidós.
- Maza Gómez, C. (1991). *Enseñanza de la suma y la resta. Matemáticas: cultura y aprendizaje*. Síntesis.
- McMillan, J. H., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2006). *Cuadernos para el Aula 2. Nivel Primario. Primer ciclo. Matemática*. MECyT.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2006). *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios. Nivel Primario. Colección Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP)*. MECyT.
- Montoro, V., Ferrero, M., y Ferraris, C. (2003). Rol que le asignan los docentes a los ejercicios y problemas en las clases de aritmética: Un trabajo exploratorio. *Educación Matemática*, 15(3), 109-117.

- Panizza, M. (2004). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. En M. Panizza (Comp.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el Primer Ciclo de la EGB: Análisis y propuestas* (pp. 59-71). Paidós.
- Parra, C. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra y I. Saíz (Comps.), *Didácticas de matemáticas: Aportes y reflexiones* (pp. 219-274). Paidós.
- Pérez Gómez, G., y Vera Noriega, J. (2012). Lógica subyacente de la enseñanza de la suma y la resta en profesores de primero a tercer grado escolar. *Tiempo de Educar*, 13(25), 51-81.
- Pitluk, L. (2020). *La Planificación Didáctica en el Jardín de Infantes. Las unidades, los proyectos, y las secuencias didácticas. EL Juego trabajo*. HomoSapiens.
- Quaranta, M., y Wolman, S. (2004). Discusiones en las clases de matemática: Qué, para qué y cómo se discute. En M. Panizza (Comp.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el Primer Ciclo de la EGB: Análisis y propuestas*. Paidós.
- Ressia de Moreno, B. (2004). La enseñanza del número y del sistema de numeración en el Nivel Inicial y el primer año de la EGB. En M. Panizza (Comp.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el Primer Ciclo de la EGB: Análisis y propuestas* (pp. 73-128). Paidós.
- Revista de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. (2021). POEMat.ES: Pautas de observación de la enseñanza de matemáticas en educación secundaria en España. *AIEM*, (20), 89-103.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemática hoy: Miradas, sentidos y desafíos*. Libros del Zorzal.
- Santaló, L., et al. (1994). *Enfoques: Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Troquel.
- Sautu, R. (2005). *Todo es teoría: Objetivos y métodos de investigación*. Lumiere.
- Segura Beneyto, J. (2016). La utilización de los algoritmos de sustracción en educación primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 73-88.

- Universidad Nacional de San Martín. (2024). *Guía para elaborar citas y referencias con Normas APA 7*. UNSAM.
- Vergnaud, G. (1990). Teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2, 3), 1-21.
- Vergnaud, G. (1998). Los problemas del tipo aditivo. En G. Vergnaud, *El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria* (pp. 161-184). Trillas.
- Vertone, C. (2018). *La enseñanza de la Matemática en una educación para la emancipación*. Ana Editorial.
- Wolman, S. (2010). *La escritura en los procedimientos de resolución de problemas de suma y resta: Un proceso constructivo*. Repositorio FILO: UBA.
<http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/10048>.
- Wortley, T., Galíndez, C., Nise, G., Gleiser, M., Diminich, C., Bazo, R., Vigliecca, M., y Crespi, G. (2021). *Cuando conocí a mi SOFUBI 2*. Edelvives.
- Yuni, J., y Urbano, C. (2006). *Técnicas para investigar: Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Editorial Brujas.

Anexos

Los anexos correspondientes a este trabajo, se adjuntan en los siguientes links:

https://drive.google.com/file/d/1ENCaCULtL2H3rfgx-pkH__NUF9UbnX3I/view?usp=drive_link
https://docs.google.com/document/d/1Mhdak7jvJ_79TFFQAGs4YkiRptvWup91/edit?usp=sharing&oid=109923348446242630552&rtpof=true&sd=true

En el primer link se encuentran los contenidos propuestos para cada grado, y las sugerencias de enseñanza. En el segundo, los registros sobre las observaciones de clase, las transcripciones de las entrevistas, y las unidades didácticas de la docente que se analizaron en la parte metodológica de este trabajo.