

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMAS DE POSTGRADO
PROGRAMA MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA**



UCSC

**PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROFESORAS DE PRIMER CICLO
BÁSICO, DE UNA ESCUELA DE CORONEL, PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO
MENTAL ADITIVO**

Ana Belén Aguilera Salas

**Informe de Trabajo Final de Intervención presentado a la Dirección de Postgrado de la
Universidad Católica de la Santísima Concepción para optar al grado académico de Magíster
en Didáctica de la Matemática en el Aula**

**Director de
Trabajo Final de Intervención: Mg. Andrés Ortiz Jiménez**

**Concepción, Chile
Agosto, 2024**

DEDICATORIA.

“A todas las personas que me acompañaron en este trayecto.

Especialmente a mamá, quien hubiera sido un apoyo incondicional en esta y todas mis etapas”

AGRADECIMIENTOS

En este proceso agradezco a Dios y a mi pequeña familia, gracias por estar en este proceso, gracias por insistir en culminar esta etapa.

Gracias al establecimiento educacional del cual formo parte, por permitir realizar cada una de las sesiones. Especialmente a UTP por asignar tiempos oportunos para las intervenciones y por sobre todo a mis colegas, por dedicar su tiempo en función de seguir aprendiendo y permitir ser parte de ese aprendizaje.

Me gustaría expresar mi gratitud a mi director de proyecto, profesor Andrés Ortiz Jiménez, por su respaldo, su tiempo y la confianza que ha tenido en mí. Asimismo, agradezco a mis profesores del programa de magister, gracias por sus conversaciones, compartir experiencias y contribuir en todo el aprendizaje en estos años.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1: ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	9
1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y LOS SUJETOS INTERVENIDOS.....	9
1.2. ANTECEDENTES CONTEXTUALES DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	10
1.3. ÁRBOL DE PROBLEMA INICIAL.....	10
1.4. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	11
1.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN.....	13
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	14
CAPÍTULO 2: APLICACIÓN Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.....	16
2.1. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO RESPECTO DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	16
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	22
3.1. PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	22
3.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA DEFINITIVO.....	23
3.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	23
3.4. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO	24
3.5. CRONOGRAMA DE SESIONES DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	26
CAPÍTULO 4: MARCO TEÓRICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	27
4.1. ENFOQUES DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA UTILIZADOS PARA EL DISEÑO LAS ACTIVIDADES	27
4.2. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.....	29
4.3. GESTIÓN EN ACTIVIDADES DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE	31
CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	35
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROYECTO.....	35
5.2. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO	38
5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	50
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES	51

6.1. CONCLUSIONES	51
6.2. LIMITACIONES	52
6.3. PROYECCIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Hallazgos de la aplicación de cuestionario, categoría 1	17
Tabla 2 Hallazgos de la aplicación de cuestionario, categoría 2	17
Tabla 3 Hallazgos de la aplicación de entrevista grupal, categoría currículum	18
Tabla 4 Hallazgos de la aplicación de entrevista grupal, categoría planificación	19
Tabla 5 Causas detectadas en profesora PA.....	20
Tabla 6 Causas detectadas en profesora PF	20
Tabla 7 Causas detectadas en profesora PK.....	21
Tabla 8 Causas detectadas en profesora PC.....	21
Tabla 9 Marco Lógico del Proyecto.....	24
Tabla 10 Cronograma de Sesiones del Proyecto de Intervención.....	26
Tabla 11 Pauta de cotejo Sesión N°1, Resultado N°1, Actividad 1 marco lógico	39
Tabla 12 Pauta de cotejo Sesión N°2, Resultado N°1, Actividad 2 marco lógico	41
Tabla 13 Pauta de cotejo Sesión N°3, Resultado N°1, Actividad 3 marco lógico	43
Tabla 14 Pauta de cotejo Sesión N°4 y 5, Resultado N°2, Actividad 4 y 5 marco lógico.....	46
Tabla 15 Pauta de cotejo Sesión N°7, Resultado N°2, Actividad 7. Marco Lógico	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problema inicial.	11
Figura 2 Árbol de problema definitivo	23
Figura 3 Visualización de técnica completar la decena	30
Figura 4 Visualización de técnica más uno, menos uno	31
Figura 5 Etapas del modelo de formación "Mejoramiento de la Experiencia Docente"	32

Figura 6 Diseño de una clase para promover la argumentación.....	34
Figura 7 Uso de algoritmo tradicional.	38
Figura 8 Uso de algoritmo tradicional.....	39
Figura 9 Aplicación de técnica de cálculo mental	40
Figura 10 Resolución actividad 2	41
Figura 11 Aplicación técnica de CM.....	42
Figura 12 Confección de la Tarea Matemática	43
Figura 13 Confección de Tarea Matemática.....	45
Figura 14 Confección de TM.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Instrumento cuestionario.....	56
Anexo 2: Preguntas de Grupo Focal	56
Anexo 3: Actividad 1.	57
Anexo 4: Actividad 2.	58
Anexo 5: Actividad 3.	59
Anexo 6: Pauta de cotejo de logro de las actividades.	60
Anexo 7: Pauta de cotejo de Actividad 4, 5 y Resultado Marco Lógico	60
Anexo 8: Informe de análisis de la planificación.	60
Anexo 9: Pauta de cotejo actividad 1.	61
Anexo 10: Pauta de cotejo actividad 2.....	61
Anexo 11: Pauta de cotejo actividad 3.....	61
Anexo 12: Pauta de cotejo actividad 6.....	62
Anexo 13: Planificación de sesiones realizadas.	63
Anexo 14: Actividad 6	67

RESUMEN

Este proyecto ha identificado como problemática el bajo conocimiento de las profesoras de educación general básica para la enseñanza del cálculo mental aditivo. La cual se ha detectado por medio de la implantación de un diagnóstico que ha requerido de dos instrumentos que han sido analizados de forma cualitativa.

El propósito es intervenir la problemática mencionada, para lo cual se ha planificado e implementado 6 sesiones, las que se han llevado a cabo en el marco de la Gestión Argumentativa y el Modelo de Experiencia Docente (MED). Promoviendo así, la constante reflexión de las docentes.

Durante el proyecto las profesoras han logrado conocer y/o aumentar el conocimiento de dos técnicas de cálculo mental aditivo, por medio del conflicto con el cálculo escrito, el cual impera entre sus enseñanzas. Además de confeccionar en conjunto la enseñanza de una de las técnicas, como también analizar la clase implementada por medio de la reflexión.

Palabras claves: Cálculo mental aditivo, gestión argumentativa, completar la decena, uno más uno menos

ABSTRAC

The project has identified as issue the low knowledge that generalistic Teachers for elementary level possess regarding the instruction of mental additive calculus. Situation that has been detected through the implementation of a diagnostic test which required two instruments that have been analyzed in a qualitative manner.

The purpose is to intervene the aforementioned problematic, for which six sessions have been planned and accomplished. These sessions have been implemented within the frame of the administrative management and the model of teaching experience (MED by its Spanish acronym). Promoting in that way, the ongoing reflection from the teachers.

During the length of the project the studied teachers have achieved understanding and/or got to increase their knowledge in regards to two techniques of mental additive calculus, through the use of the conflict with written calculus, method which prevails in their teachings. Besides making as group the instruction of one of the techniques, as well as analyzing an implemented class throughout reflection.

Keywords: Mental additive calculus, Argumentation management, completing the ten, one more one less

INTRODUCCIÓN

El cálculo mental, ha sido introducido por el Ministerio de Educación (MINEDUC) desde 2002, con un fuerte énfasis en la educación básica, específicamente desde primero a cuarto básico. Para formalizar el aprendizaje, Pardo (2017) señala que desde el 2012, se incorpora en las bases curriculares, mas aún se ausenta su enseñanza en las aulas matemáticas chilenas. El mismo autor, señala que una de las causas de ello es la falta de conocimiento respecto la enseñanza del cálculo mental.

Dado a lo anterior, es que la contribución a la formación continua de profesores ha de realizarse desde la reflexión de sus propias prácticas, pues así lo señala Solar y Deulofeu (2016) en la propuesta de modelo de formación continua de Mejoramiento de la Experiencia Docente (MED) (Solar et al., 2016) por medio del ciclo de reflexión constante.

El presente proyecto de intervención tiene como objetivo contribuir en el conocimiento de enseñanza del cálculo mental aditivo, en profesoras de enseñanza básica, para lo cual se ha confeccionado una serie de 6 sesiones las cuales se han llevado a cabo por medio del modelo de Mejoramiento de la Experiencia Docente, mencionado anteriormente, y de forma transversal, por medio de la gestión argumentativa descritas por Solar et al. (2019) quienes señalan acciones que debe promover un docente (la investigadora a cargo) para gestionar la argumentación, entre ellas se encuentra las estrategias comunicativas, tarea matemática y el plan de clases, acciones que han sido integradas y utilizadas a lo largo del proyecto.

El aporte de las actividades implementadas suministra a los docentes de conocimientos de técnicas de cálculo mental aditivo como además la enseñanza de las mismas. Esto por medio de la implementación de la gestión argumentativa, de cómo además de conflictuar el aprendizaje previo e insuficiente para resolver lo propuesto para lograr adquirir nuevos conocimientos, puesto que así lo señala Chamorro (2003) cuando describe el aprendizaje constructivista.

Al integrar el modelo de Mejoramiento de la Experiencia Docente (MED) con la gestión argumentativa, el proyecto no solo pretende mejorar las competencias de los docentes en el ámbito del cálculo mental aditivo, sino también fomentar una reflexión continua sobre sus prácticas pedagógicas.

CAPÍTULO 1: ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

En el inicio de este capítulo, se detallan las características esenciales del establecimiento educativo en el que se llevó a cabo el proyecto de intervención, junto con una descripción de las educadoras involucradas. También se presenta el árbol del problema preliminar, el cual presenta las causas de este como además sus efectos.

1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y LOS SUJETOS INTERVENIDOS

La institución educativa en la cual se intervino la problemática identificada se encuentra en la ciudad de Coronel, en la provincia de Concepción. La escuela de 40 años de trayectoria imparte clases desde preescolar hasta octavo año básico, con un curso en cada nivel, una matrícula de 387 estudiantes y un cuerpo docente de 18 profesores, entre los cuales se encuentran profesoras diferenciales, con especialidad y generalistas básicos.

El establecimiento educacional presenta los siguientes sellos: desarrollo de la creatividad, trabajo en equipo, formación en valores y buen clima escolar. Donde el primero mencionado, “busca potenciar el desarrollo de habilidades en los estudiantes, fortaleciendo su desarrollo cognitivo en su proceso de aprendizaje, logrando adquirir habilidades de orden superior que permitan la autonomía para demostrar lo que saben a través de la creatividad” (Proyecto educativo institucional, 2022. p.5) es decir, propone gestionar el aprendizaje de habilidades en los estudiantes para lograr el aprendizaje.

Los sujetos intervenidos son cuatro profesoras que realizan clases en primer ciclo básico (1° a 4°) en donde, entre otras asignaturas, también realizan clases de matemáticas en sus cursos de jefatura. Los docentes tienen especialidad en lenguaje e historia y geografía mas no en la asignatura de matemática. En cuanto a su experiencia laboral, es desde los 5 a 13 años de labor docente. Y respecto a los años de trabajo en el establecimiento en descripción, es de 1 a 13 años. Para mantener el anonimato de las profesoras se referirá a ellas por su inicial y “P” antecediéndole.

La docente PK es la de mayor trayectoria en el sistema educativo, con 13 años realizando clases sólo en el actual establecimiento, declarando que su fuerte es la asignatura de Lenguaje y Comunicación, y a su vez, su dificultad es la enseñanza de las matemáticas. Al momento de realizar la invitación para participar del proyecto se encontraba realizando clases en 3ª año básico. La profesora PA, sólo ha trabajado en la institución educativa actual, hasta la fecha se ha desempeñado como docente por 5 años, pose e mención en Lenguaje y Comunicación y en Historia, durante el año 2022 (año de aplicación del diagnóstico) realizaba clases en 2° año básico, con respecto de las matemáticas considera que el uso de material concreto es imprescindible para el aprendizaje. La profesora PF y PC, han trabajado en otras instituciones educativas de comunas aledañas a Coronel, específicamente PF en total se ha desempeñado 8 años como profesora de distintas asignatura y niveles de enseñanza básica, personalmente considera que su flaqueza es la asignatura de matemática pues considera que en su etapa estudiantil no lograba los aprendizajes

necesarios. La profesora PC ha sido la última profesora en integrarse al establecimiento realizando clases en primer año, ha obtenido su mención de primer ciclo, y lleva una década realizando clases en diferentes escuelas en la provincia de Concepción, considera que la enseñanza de las matemáticas debe ser un trabajo metódico y respetuoso en los procesos y ritmo de cada niño.

1.2. ANTECEDENTES CONTEXTUALES DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

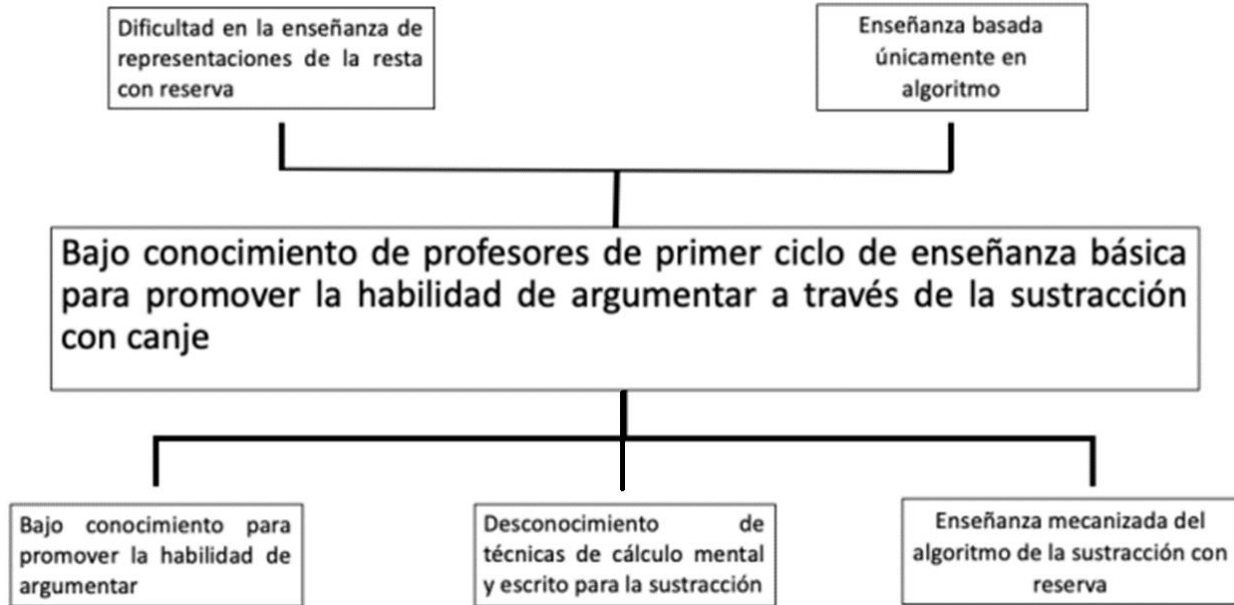
En el inicio del segundo ciclo, quinto año básico, es cuando los profesores de segundo ciclo comienzan a indagar en los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes para lograr generar el andamiaje necesario para los nuevos aprendizajes. En este proceso, la profesora de la de la asignatura de matemática en segundo ciclo, percibe en los estudiantes que las clases solo consisten en la aplicación de algún algoritmo y llegar a un resultado numérico, además que se les dificulta el trabajar con otros, dialogar durante la clase, solicitar ayuda de otro estudiante.

El contexto de la problemática a intervenir surge desde uno de los pilares de la institución, desarrollo de habilidades, las cuales las profesoras declaran no tener un conocimiento acabado de ellas, ya que durante su formación y trayectoria han priorizado otras áreas desplazando la enseñanza de la matemática, por lo cual en las aulas se trabaja, de forma involuntaria, la enseñanza de repeticiones y memorizar procedimientos, dejando a un lado el diálogo entre pares, enfocándose entre profesor- estudiante y viceversa, por lo cual, en cuanto a la gestión argumentativa, las docentes carecen de conocimiento de las acciones que un profesor debe cumplir para llevar a cabo el desarrollo de la habilidad. Y así se puede apreciar en las observaciones de clases entre docentes que se puede realizar en la institución.

Previo a la iniciación del proyecto, se realizaron conversaciones y entrevistas con los docentes para exponer el formato de la intervención como además indagar de forma superficial su visión y trabajo en la asignatura de matemática. Por ello, en cuanto a uno de los temas involucrado, enseñanza de la sustracción con canje, las profesoras de la institución declaran ser una dificultad en su enseñanza, por lo cual, revelan, que es un objetivo de aprendizaje parcialmente logrado con sus estudiantes. Además, señalan (dos profesoras) que, durante la primera clase, de la unidad, realizan énfasis en trabajar material concreto (sólo cuando no es con reserva), dedican más tiempo en que los estudiantes apliquen el algoritmo tradicional auxiliándose de frases como “pedirle al vecino”, “qué hacemos ya que no podemos quitarle 3 a 5”. Lo anterior ha llevado a la revisión de instrumentos como evaluaciones, planificaciones y guías construidas y/o aplicadas por las docentes en las cuales reveló lo conversado con ellas.

1.3. ÁRBOL DE PROBLEMA INICIAL

A continuación, en la Figura 1 se presenta el árbol del problema, el cual en su centro se encuentra descrita la problemática que se ha intervenido, en la parte baja las causas previas al diagnóstico aplicado y en su parte superior los efectos que ha generado la problemática.

Figura 1
Árbol de problema inicial.


1.4. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

El presente apartado hace referencia respecto de los antecedentes teóricos que conectan con aquellas causas señaladas en el árbol del problema, para ello se mencionan algunas investigaciones que indican ser una problemática que no solo es percibida en las docentes que presentan el problema didáctico que se interviene.

Antecedentes teóricos respecto el bajo conocimiento para promover la habilidad de argumentación

Es necesario mencionar y definir lo que durante el proyecto se ha considerado la habilidad de argumentación, para ello es preciso tener en cuenta la definición de la habilidad dada por MINEDUC (2012):

La habilidad de argumentar se aplica al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. La argumentación y la discusión colectiva sobre la solución de problemas, escuchar y corregirse mutuamente, la estimulación a utilizar un amplio abanico de formas de comunicación de ideas, metáforas y representaciones, favorece el aprendizaje matemático. (p.217)

Dada las diversas características que implica realizar una clase argumentativa, Ortiz y Carreño (2018) realizaron observaciones en salas matemáticas en un colegio de Talca, de modo tal que entre sus

Conclusiones hacen mención que solo algunos docentes promueven la argumentación, y en específico en 4 de 12 clases observadas se reconocen episodios (breves) argumentativos. Además, es importante señalar que una de las estrategias comunicativas más implementadas por los docentes han sido los tipos de preguntas, ya que las preguntas abiertas se fueron realizando para abrir espacio a la participación de los estudiantes. Por lo cual, si bien los profesores conocen algunas características para la promoción de la habilidad, no todas son llevadas a cabo en el aula matemática.

Es importante señalar que promover la argumentación, requiere que los docentes realicen algunas acciones. Solar et al. (2021) llamó a este conjunto de acciones orquestación argumentativa. En Chile se han hecho estudios respecto de esa gestión especializada de la argumentación (Solar y Deulofeu, 2016; Ortiz, 2023; Solar et al. 2021). Al respecto, Solar y Deulofeu (2016) han notado como primera condición para promover la discusión colectiva en el aula es que el docente debe fomentar la participación, gestionar el error, y realizar preguntas deliberadas durante las clases de matemáticas. Dos condiciones más es el tipo de (1) tarea matemática que se propone, pues esta debe ser de tipo abierta de modo tal que permita distintas posturas que puedan contrastarse y a su vez que el docente logre (2) anticipar estas posturas por medio de la planificación de la argumentación. Si bien, el uso de las estrategias comunicativas mencionadas permite una gestión argumentativa, si solo en la clase se manifiesta diferentes posturas o errores de todos modos, puede darse una gestión argumentativa mediante un uso adecuado de las estrategias comunicativas (Solar, 2017).

Antecedentes teóricos respecto al cálculo aditivo

Es importante tener en consideración las concepciones o formaciones que los docentes tienen para lograr el aprendizaje en sus estudiantes. Debido a lo anterior, es que es importante describir lo que se considera cálculo mental, Sánchez et al. (2020) señalan que “Las primeras ideas del cálculo mental son determinadas solo por la ausencia de lápiz y papel al realizar operaciones aritméticas” (p. 124) definición que nos permite introducirnos en técnicas de cálculo.

Los antecedentes teóricos de las causas señaladas en el diagrama de árbol, son principalmente aquellas descritas por la omisión de la enseñanza, no por falta de estar incluidas en el currículum escolar, más bien por el desconocimiento de la enseñanza del contenido, y así lo señala Pardo (2016) en sus conclusiones:

que a pesar del esfuerzo de incluir el cálculo mental (CM) como parte del currículum escolar, este no es usado en las aulas de clase debido muy posiblemente a la falta de formación en este campo, lo que hace que los profesores eviten enseñar algo que ellos mismos no saben. (p. 65)

Específicamente, en nuestro país a pesar de los esfuerzos y así lo señala Gálvez, G. et al., (2011) mencionando que los resultados observados en el aula muestran que el cálculo mental no se practica de manera generalizada en gran cantidad de escuelas chilenas, más bien, la enseñanza convencional no solo no lo promueve, sino que tiende a desanimar a los niños a buscar enfoques alternativos para resolver

problemas, incluso los más simples. Además, favorece la memorización mecánica de procedimientos estándar para cálculos, que los estudiantes apenas dominan, lo que aumenta considerablemente el riesgo de errores o de olvidar pasos de la secuencia prescrita.

Además de lo anterior, es importante considerar la formación del profesorado en Educación Básica (EB), si bien no es una causa que se puede tratar en este proyecto, si se puede dar un espacio para contribuir en la mejora, pues así lo señala Felmer y Varas (2017).

En Chile los profesores de EB difícilmente podrían dominar los contenidos matemáticos y pedagógicos de la matemática que enseñan pues simplemente no tienen las oportunidades para adquirirlos. No es posible sostener que tal preparación podría ser adquirida después, durante la vida laboral, en actividades de perfeccionamiento o desarrollo continuo (p. 45)

Por otra parte, Ma (2010) en un estudio comparativo entre profesores de China y Estados Unidos (USA), señala que estos últimos utilizaban procedimientos inadecuados y sin fundamento matemático para la resta con canje. En particular, las profesoras intervenidas en este proyecto, plantean las mismas analogías, al señalar como técnicas *pedirle prestado al vecino o no se puede restar un número mayor a uno menor*. Ma (2010) plantea que la mayoría de los profesores de USA, señalan que “No se puede sustraer un número mayor a un número menor. . . Se debe pedir prestado a la columna siguiente porque la columna del lado tiene más” (p.13).

1.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

La problemática de intervención mencionada anteriormente, junto con sus causas, se encuentra fundamentada en antecedentes teóricos y de contexto. No obstante, es imperativo desarrollar un proceso de diagnóstico que facilite la recopilación y análisis de información relacionada con las causas, con el fin de diseñar una intervención efectiva para abordar dichos problemas.

En la primera etapa se decidió usar la técnica de encuesta, la cual Hernández et al., (2006) describe como técnica para la recolección de datos tales como opiniones o comportamiento de interés. Esto puede ser por medio del instrumento cuestionario escrito que permite el desarrollo de preguntas abiertas en las cuales las profesoras puedan acceder o relatar su bagaje respecto sus conocimientos e ideas sobre la resta y su enseñanza, además se buscó que recurran a vivencias de sus prácticas pedagógicas, teóricas y curriculares de la asignatura. Un cuestionario, como lo menciona Hernández et al., (2006), consiste en un grupo de interrogantes respecto a lo que se quiere medir o intervenir. Este puede contener preguntas cerradas o abiertas, de las cuales para la presente intervención se consideran esta última mencionada, la que “no delimitan las alternativas de respuesta. Son útiles cuando no hay suficiente información sobre las

posibles respuestas de las personas.” (Hernández et al., 2006). Por lo tanto, las profesoras a intervenir, deben responder, de forma escrita el cuestionario que contiene 6 preguntas abiertas, con las cuales se pretende indagar en las causas establecidas. (Anexo 1)

La segunda etapa, y en pos de lograr profundizar en lo expuesto, se aplicó un grupo focal (técnica), la cual buscaba interiorizar en aquellas prácticas descritas en la etapa anterior y cautelar indagar en las causas prescritas y/o posibles que pudieran señalar. Un grupo focal “consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos (3 a 10 personas), en las cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal, bajo la conducción de un especialista” (Hernández et al., 2006, p.408). Por lo tanto, debido a que son 4 profesoras las cuales participan de esta instancia, es una técnica adecuada, además de que esta técnica permite conocer las opiniones y la interacción de los integrantes del grupo. La malla temática, instrumento del grupo focal, que se puede observar en el Anexo 2, puede ser estructurada, semiestructurada o abierta. En este proyecto se utilizó una semiestructurada en la cual “se presentan tópicos que deben tratarse, aunque el conductor tiene libertad para incorporar nuevos que surjan durante la sesión, e incluso alterar parte del orden en que se tratan los tópicos” (Hernández et al., 2006, p. 411). De este modo, se pretende profundizar y precisar en aquello que los profesores han plasmado en su cuestionario, por ello es que se establece un listado de preguntas predeterminadas, las cuales pueden ser complementadas con otras preguntas, según el contexto y profundización que el entrevistado necesite para su objetivo planteado.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

La recolección de datos requirió socializar la estructura del proyecto de intervención del programa Magíster de Didáctica la Matemática en el Aula (MDMA). En primera instancia con el director del establecimiento, quien permitió realizar la intervención con las profesoras que imparten clases en primer ciclo. En segunda instancia, con la jefe de la Unidad Técnico-Pedagógica (UTP) de primer ciclo, para comunicar el proyecto y solicitar dos instancias para la aplicación de los instrumentos utilizados con las profesoras. En paralelo, la investigadora del proyecto de intervención conversó una a una con las profesoras para seleccionar las temáticas que ha de intervenir, y que las docentes se interesen en la participación. Posteriormente, se continuó con la aplicación del consentimiento informado.

Para la aplicación del cuestionario como también del foco grupal, la investigadora solicitó a UTP estar presente en dos reuniones de primer ciclo, las cuales tienen una duración de una hora y media, en donde las profesoras a intervenir disponen de ese espacio por horario, por lo cual no requiere de modificaciones o reorganización en sus responsabilidades laborales.

Las reuniones de ciclo están programadas, por horario, una vez a la semana, en donde se requiere la asistencia de los profesores de forma presencial. En mencionado espacio participan 7 integrantes,

encabezados por la jefa de unidad técnico-pedagógica del ciclo, los 4 profesores de primer ciclo, además de las educadoras de párvulos. Pero para llevar a cabo la aplicación de los instrumentos, solo se ha requerido la asistencia de 4 profesoras de educación básica que imparten la asignatura de matemáticas de primero a cuarto año básico.

Durante la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos, se han requerido de dos instancias, cada una de ellas con una duración aproximada de 60 minutos. Primeramente, se ha llevado a cabo la aplicación del cuestionario de forma presencial, en donde, las profesoras que participan del proyecto, de forma individual responden 6 preguntas respecto a sus prácticas y conocimientos sobre la habilidad de argumentar-comunicar y la enseñanza de la sustracción con canje. Previo a ello, la investigadora del proyecto comenta respecto las siguientes etapas de la intervención, la socialización de los tiempos del proyecto e importancia de su participación. Las profesoras durante la aplicación del primer instrumento responden de forma escrita, individual y en silencio el cuestionario, demorando en promedio 40 minutos.

Del mismo modo para la entrevista grupal, dentro del establecimiento, las profesoras intervenidas se juntan de forma presencial para dar respuestas a las preguntas mencionadas por la entrevistadora. Para ello se menciona previamente la grabación de la conversación y la importancia del respeto de los turnos e intervención por igual de todos los integrantes de la sala.

CAPÍTULO 2: APLICACIÓN Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

En el capítulo anterior se han abordado las características de la institución, de sus profesoras y del problema que se va a intervenir. En el presente apartado se da cuenta de los hallazgos relevantes posterior a la aplicación del diagnóstico y su respectivo análisis. Para lo cual ha sido necesario generar categorías de las transcripciones o escritos de las docentes.

Tanto el problema como sus causas y efectos mencionados en el primer capítulo, representaron una primera aproximación inicial, ya que fue necesario llevar a cabo un proceso sistemático de diagnóstico de las causas previamente identificadas para realizar una intervención más eficaz con el personal docente, dado que los horarios del centro educativo ya estaban programados desde marzo.

2.1. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO RESPECTO DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

A continuación, se presenta un análisis exhaustivo sobre el diagnóstico de las causas que originan el problema de intervención. Este análisis se llevó a cabo con el propósito de identificar de manera fundamentada las causas que han contribuido a la problemática de intervención en cuestión. Este proceso de indagación permitió no solo identificar las causas del problema, sino también establecer una base sólida para la elaboración de estrategias de intervención efectivas y enfocadas en mejorar.

El cuestionario escrito fue la primera herramienta utilizada para recopilar datos de las profesoras. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis detallado de las respuestas, cuyos resultados se muestran en la Tabla 1. Estas respuestas se han organizado en categorías, con el objetivo de identificar las causas que se mencionan en el árbol del problema. La primera categoría es argumentación, con subcategoría acciones del profesor y gestión del error.

Las docentes señalan que entre las acciones que debe realizar un profesor en el aula matemática para promover la argumentación, es generar un espacio de reflexión, que, si bien es un aspecto fundamental, carece de las otras prácticas señaladas al inicio. Por lo cual, se ha encontrado la primera causa a priori respecto su poco conocimiento de la habilidad de argumentación. Al respecto, Smith y Stein (2016) describen 5 prácticas para orquestar la discusión en matemáticas: anticipar, monitorear, seleccionar, secuenciación, conectar (acciones que se definen con detalle en el marco teórico).

Tabla 1
Hallazgos de la aplicación de cuestionario, categoría Argumentación.

Subcategoría: Acciones del profesor	
Respuestas	Hallazgos
PA: El profesor debe generar una instancia de reflexión en el aula, preguntas dirigidas PF: Un profesor que permita a sus estudiantes reflexionar acerca de lo que se está realizando. Que desafíe a sus estudiantes. PF: Debe preguntar el porqué está realizando una operatoria. PK: Debe generar un espacio para que ellos puedan afianzar esta habilidad y participen en todas las clases.	Entre las acciones que debe realizar un profesor para promover la argumentación, las docentes consideran dos, (1) generar un espacio de reflexión y (2) realizar preguntas de por qué
Subcategoría: Gestión del error	
PA: Se realiza la explicación a nivel curso, o puede un compañero pasar a explicar PF: se explica nuevamente o cambia la manera de realizar el procedimiento (buscando diversas alternativas) PK: me tomo del error para generar un debate, de tal manera que entre todos se genere la respuesta (esto siempre entregando los lineamientos para que no se pierda el foco)	Se hace mención que un error se debe trabajar por medio de la re- explicación de un profesor o un par.

Nota: Elaborada por autora.

La tabla 2, señala la segunda categoría centrada en la sustracción. La enseñanza de la sustracción considera varios aspectos matemáticos, mas las profesoras solo mencionan la importancia del uso de material concreto u orden en el valor posicional, el cual es utilizado para el uso del algoritmo tradicional.

Tabla 2
Hallazgos de la aplicación de cuestionario, categoría Enseñanza de la sustracción

Subcategoría: Uso de material	
Transcripción	Hallazgos
PA: como elementos didácticos hemos utilizado los bloques base 10 u otros materiales (porotos, fichas, entre otros) PF: material concreto (como palos de helados, cubos multibase) PK: Pongo énfasis en el valor posicional, lo realizo con colores cada uno de ellos	A pesar de que a las profesoras se les preguntó elementos didácticos, sólo hacen mención a materiales concretos.
Subcategoría: Estructura de una clase	
PA: En primer lugar, empezaría con una situación problemática acorde a su nivel, les preguntaría qué podemos hacer. Luego le explicaría con el mismo material. Durante la clase, se realizan preguntas para evidenciar que están adquiriendo el aprendizaje y como cierre un ticket de salida PF: Primero planteo una situación donde se deba realizar una situación donde se deba realizar una sustracción. PK: Para comenzar la clase pondría una situación problemática en la que el estudiante se dé cuenta cuál es la operación que nos permite la solución. Luego mostraría un video de alguna situación en que los alumnos estén realizando algún problema que se emplee sustracción, se comenta. Se enseña con material concreto y ellos diseñan alguna actividad con aquello.	Como inicio de una clase, las profesoras señalan utilizar una situación problemática. Además, siguen mencionando el uso de material concreto.

Nota: Elaborada por autora.

Dadas las respuestas de las profesoras, que realizan énfasis en material concreto, mas no en el cómo lo usan o en qué instancias, no se logra extraer información respecto alguna causa que involucra la sustracción

En segunda instancia se ha realizado una entrevista grupal, como una instancia de lograr extraer mayor información con respecto a las causas señaladas. Para ello la tabla 3 considera los hallazgos. Estos han sido organizados por medio de categorías considerando como foco principal la búsqueda de las causas señaladas en el árbol del problema.

Tabla 3

Hallazgos de la aplicación de entrevista grupal, categoría Conocimientos Adquiridos

Subcategoría: Concepción de habilidades	
Transcripción	Hallazgo
<p>¿cómo promueven la argumentación y comunicación en sus clases? PK: Cuando los chiquillos demuestran verbalmente un problema o una situación un ejercicio. Demuestran un problema, ¿la respuesta? PK: Sí, la respuesta PA: Porque tú explicas de una forma, pero hay niños que tienen otro pensamiento solucionándolo. Entonces podemos ayudar a otro compañero quizás como con la forma que tú lo hiciste ¿le puedes explicar? y ahí hay unos razonamientos como: “es que es fácil como mira aquí hay un 2 hay 9...”, cómo explicar entre pares, eso hago yo.</p>	<p>Se entiende que promover la argumentación es generar un espacio para presentar respuestas</p>
<p>PF: Si, los coloco adelante y todos no está bien tía. y hay uno que siempre me dice “no está mal”, y yo le digo “soy yo la profesora, está bien”, y él me dice:” no pu tía, está mal”, y yo le digo “a ver explica, por qué está mal”, y entre ellos también empiezan a debatir hasta que llegan a la respuesta.</p>	<p>Argumentar es encontrar un error y corregirlo señalando el resultado correcto</p>
<p>PC: En la metacognición igual argumentan, por ejemplo, las tres preguntas: ¿qué aprendí?,¿cómo lo aprendí?,¿para qué me sirve lo que aprendí?</p>	<p>Argumentar como forma de verbalizar respuestas a preguntas que no necesariamente sea una TM</p>
Subcategoría: Técnica de cálculo	
<p>PA: Está la que da el currículum de la descomposición PK: Descomposición, yo me guio por esa PF: Descomposición</p>	<p>La única técnica conocida por las profesoras es la descomposición.</p>
<p>PC: Sí, yo enseño con trasvasije es más fácil PK: No sé, yo no sé lo que es trasvasije</p>	<p>Solo una profesora menciona la técnica de trasvasije</p>

Nota: Elaborada por autora.

De acuerdo con la tabla 3, se observan las concepciones que manejan las docentes respecto de la habilidad de argumentación, entendiéndola como un espacio que permite el profesor para que los estudiantes puedan comentar o explicar sus respuestas, dejando de lado el convencer a otros. Por lo cual se confirma nuevamente una de las causas señaladas en el capítulo 1, aquella relacionada con el bajo conocimiento de la habilidad de argumentar.

Respecto al conocimiento de técnicas de enseñanza, segunda causa mencionada, tres docentes hacen mención conocer y enseñar sólo la técnica de cálculo por descomposición y una de las docentes señala conocer y enseñar la técnica de trasvasije. Cabe destacar que las técnicas de cálculo, mental y escritas se encuentran disponibles en los programas de estudio de la asignatura en cada curso. Entonces, se confirma la causa a priori.

La tabla 4, nos muestra una segunda categoría levantada, considerando lo que las profesoras han mencionado en el foco grupal. La primera categoría “planificación” surgen 2 subcategorías: progresión de enseñanza y elementos de una clase matemática.

Tabla 4

Hallazgos de la aplicación de entrevista grupal, categoría Planificación

Subcategoría: Progresión de enseñanza	
Transcripción	Hallazgo
PK: Yo iría a lo concreto, a lo pictórico, concreto pictórico juntos, eh después me iría al algoritmo	Si bien a las profesoras se les solicita una progresión para la enseñanza, realizan una progresión de estrategias o un listado de materiales a utilizar para la enseñanza. También es importante considerar la separación entre las dos operaciones (suma y resta) y de ejercicios y resolución de problemas. Además, también considerar la separación entre algoritmo y resolver problemas. Y, por último, que las profesoras consideran que el objetivo principal es lograr la enseñanza de algoritmo
PF: Ya esa estrategia de material concreto, después el algoritmo, después a la resolución de problemas y que después ellos creen un cuento matemático	
PK: La resolución de problemas y después al final que hayas pasado por varios problemas, al final haces que el niño te haga un problema matemático	
PC: Yo quizás haría el camino más largo. El juego de... pero solo sumas, para tener tres hitos. La segunda clase, juego, pero solo resta, solo resta, pero con el libretito podría hacerlo así y después empezamos ya.	
PA: Ya tres veces a la semana, ya la primera quizás concreta después simbólico, después va a depender del avance puedo quizás repetir concreto y algoritmo, resolución de problemas	
PK: No, yo lo dejaría 10 -3 en la clase dos, por el canje	
PA: Yo le haría 10-3 primero, porque es más fácil y eso lo podrían hacer mental	La docente se enfoca en resolver por medio de algoritmo tradicional
Subcategoría: Elementos de una clase de matemáticas	
PF: Trabajaba con el material concreto también los chiquillos, en el tema de los cubos también trabajábamos.	Las profesoras señalan que en una clase de matemática es importante empezar con material concreto o activando conocimientos previos
PK: También tener los tres no son momentos, sino que, lo concreto, lo pictórico y lo simbólico.	
PC: activar los conocimientos previos	

Nota: Elaborada por autora.

Los hallazgos muestran que las profesoras se enfocan puramente en la enseñanza del algoritmo tradicional, aun cuando se puede realizar operaciones con cálculo mental como lo puede ser con 10-3. Además, de realizar la separación entre la enseñanza del algoritmo y resolver problemas. Por lo anterior,

vemos que se realiza un enfoque en la enseñanza de algoritmo por sobre otras técnicas de cálculo, ya sea por desconocimientos de estas como se mostró en la aplicación del instrumento anterior.

2.2. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO RESPECTO DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

Para mostrar los resultados del diagnóstico de forma detallada, a continuación, se presentan las causas detectadas en cada una de las 4 profesoras (PA, PF, PK, PC).

Tabla 5

Causas detectadas en profesora PA

Causas	PA
Bajo conocimiento para promover la habilidad de argumentar.	X
Desconocimiento de técnicas de cálculo mental y escrito para la sustracción.	X
Enseñanza mecanizada del algoritmo de la sustracción	

Nota: Elaborada por autora.

La tabla 5 muestra que en la docente PA, se han encontrado 2 causas, de las tres descritas en el árbol del problema. Respecto la habilidad de argumentación, la profesora menciona algunas características de ellas como el espacio de diálogo entre los estudiantes, compartir respuestas. En cuanto al uso de técnicas de cálculo solo menciona conocer y enseñar la técnica por medio de la descomposición. En cuanto a la enseñanza mecanizada del algoritmo de la sustracción, la profesora señala, específicamente que para lograr resolver 10-3 se puede hacer mentalmente.

Tabla 6

Causas detectadas en profesora PF

Causas	PF
Bajo conocimiento para promover la habilidad de argumentar.	X
Desconocimiento de técnicas de cálculo mental y escrito para la sustracción.	X
Enseñanza mecanizada del algoritmo de la sustracción	X

Nota: Elaborada por autora.

La tabla 6 señala las causas de la docente PF, en donde durante el diagnóstico se presentaron las 3 causas. Sobre el conocimiento de la habilidad de argumentar, la docente hace relación a una instancia de corrección entre los estudiantes o a ella misma, pero su justificación frente a los estudiantes es “yo soy la profesora”, lo cual carece de un carácter matemático. En cuanto a técnicas de cálculo, al igual que otras dos profesoras, hace mención solo a la descomposición.

Tabla 7
Causas detectadas en profesora PK

Causas	PK
Bajo conocimiento para promover la habilidad de argumentar.	X
Desconocimiento de técnicas de cálculo mental y escrito para la sustracción.	X
Enseñanza mecanizada del algoritmo de la sustracción	X

Nota: Elaborada por autora.

La tabla 7, considera las causas presentadas por la docente PK. Quien señala que hay argumentación cuando los estudiantes explican verbalmente sus respuestas. En cuanto a técnicas de cálculo hace mención solo a la descomposición. Y la mecanización del algoritmo, hace mención que para realizar 10-3 es necesario el uso de algoritmo con canje. Por lo cual en PK se detectan las tres causas mencionadas en el árbol del problema

Tabla 8
Causas detectadas en profesora PC

Causas	PC
Bajo conocimiento para promover la habilidad de argumentar.	X
Desconocimiento de técnicas de cálculo mental y escrito para la sustracción.	
Enseñanza mecanizada del algoritmo de la sustracción	

Nota: Elaborada por autora.

Las causas presentadas por PC se muestran en la Tabla 7. En donde la causa de bajo conocimiento respecto la habilidad de argumentación es tal, dado que la docente considera que la argumentación como forma de verbalizar respuestas a preguntas que no necesariamente sea una tarea matemática. Respecto a técnicas de cálculo, PC es la única profesora que hace mención a la técnica de trasvasije. Y respecto la mecanización de algoritmo, la docente no muestra intervenciones o respuestas que haga mención a tal causa.

Por todo lo anterior, dado el análisis del diagnóstico aplicado a las profesoras implicadas en el proyecto, los resultados muestran que las causas a priori mencionadas, han sido detectadas, tal como se mencionó en el apartado anterior. Lo cual, muestra que existen confusiones respecto de las concepciones de las habilidades de las matemáticas entre las cuales declararon mayormente características de lo que entienden por argumentar declarando superficialmente lo que significa su gestión. Además, se rectifica el poco conocimiento respecto de las técnicas de cálculo para la resta, pues hacen énfasis meramente en la enseñanza del algoritmo, descomposición como técnicas de resolución y querer usar material concreto. Además, respecto a los elementos didácticos considerados para una clase de matemáticas ubican su foco en materiales concretos a utilizar, mas no en el aprender habilidades a través de un contenido. Por lo anterior, es que las causas declaradas en el proyecto han sido percibidas en el diagnóstico se mantienen ya que han sido identificadas y contribuyen en la problemática identificada en la institución educativa.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Se han expuesto las características de la institución educativa en la que se ha identificado la problemática, así como de las docentes participantes en las sesiones. Además, se ha detallado la problemática didáctico-matemática identificada, junto con sus causas preliminarmente identificadas. Este capítulo permite profundizar en dichas causas, especificando la problemática abordada definitiva, así como las características y objetivos de las sesiones correspondientes.

3.1. PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

En los capítulos anteriores se han mencionado causas preliminares, las cuales han sido obtenidas por conversaciones con las docentes. Para formalizar lo anterior mencionado, se ha llevado a cabo la etapa de diagnóstico, la cual permitió discriminar entre aquellas causas que sí han tenido mayor aparición y aquellas que solo se dieron pequeños énfasis. Por lo cual, se ha realizado algunas modificaciones.

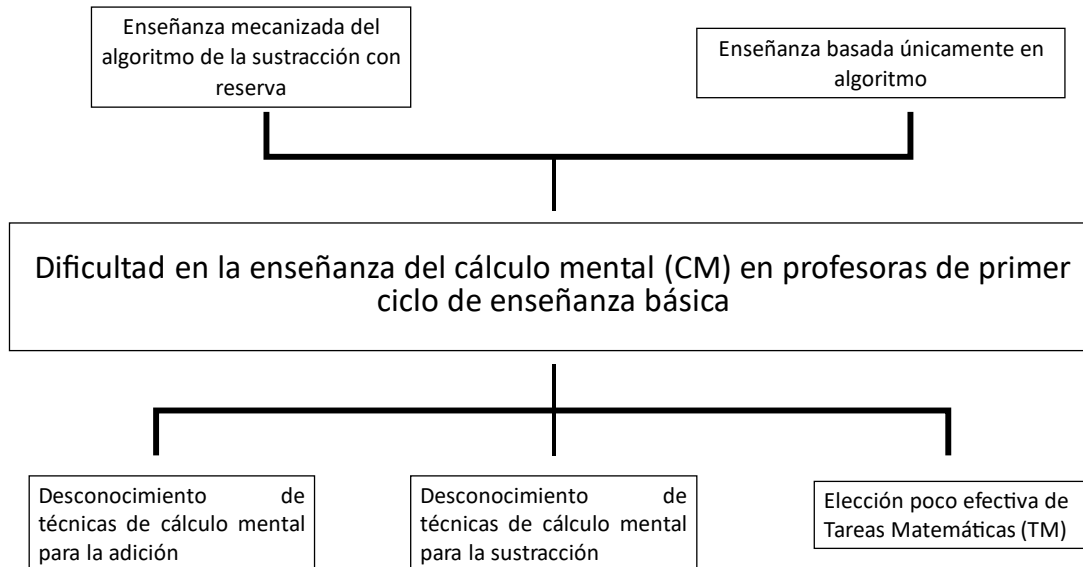
Si bien, las causas han sido detectadas en el análisis del diagnóstico, una de ellas ha sido mencionada en menor medida (uso de metáforas para la enseñanza del algoritmo de la sustracción), ya que las docentes señalan, en intervenciones, el uso de algoritmo por sobre el cálculo mental. Del mismo modo, solo una de las docentes menciona conocer una técnica de cálculo mental, mas el restante de las profesoras no hacen mención a alguna.

Dado lo anterior, el tiempo limitado para llevar a cabo la implementación (6 sesiones), la amplitud de la problemática, sus causas, y considerando además la enseñanza de habilidades por medio de un contenido, se ha decidido en especificar la enseñanza de la resta y sus técnicas de cálculo en cálculo mental aditivo, en específico centrarse en dos técnicas: completar la decena, para la sustracción, y uno más uno menos, en el caso de la adición. La elección de estas técnicas se basa en la necesidad de maximizar el impacto dentro del marco temporal disponible, dado su similitud en su esencia. Los cambios se especifican en el árbol del problema que se presenta a continuación.

3.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA DEFINITIVO

Figura2

Árbol de problema definitivo



3.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Dado los antecedentes planteados anteriormente y en función a las docentes intervenidas, que trabajan de 1º a 4º año básico, además de los antecedentes teóricos se elaboraron los siguientes objetivos.

OBJETIVO GENERAL:

Implementar un proyecto de intervención, basado en una problemática identificada, que permita aumentar el conocimiento para enseñar cálculo mental aditivo a docentes de primer ciclo de educación básica de un establecimiento educativo en la comuna de Coronel.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Diseñar y aplicar un diagnóstico para identificar causas respecto al poco conocimiento para enseñar técnicas de cálculo mental
2. Fortalecer el conocimiento del cálculo mental aditivo, en las docentes, a través de una gestión argumentativa.
3. Fortalecer el conocimiento de la enseñanza y gestión de clases de cálculo mental aditivo.

3.4. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

El Marco Lógico que se presenta en la Tabla 9 proporciona un análisis exhaustivo de las actividades planificadas, los indicadores de logros asociados y una breve descripción de los medios de verificación de los objetivos planteados. Esta información se estructura de manera clara y sistemática a continuación.

Tabla 9

Marco Lógico del Proyecto.

	Descripción	Indicador de Logro	Medios de verificación
Propósito	Aumenten el conocimiento con respecto la enseñanza del cálculo mental aditivo en el aula, por medio de la gestión argumentativa.	3 de las 4 profesoras incorporan en el diseño y gestión de la enseñanza del cálculo mental aditivo, al menos una de las siguientes técnicas <i>más uno menos uno</i> y <i>completar la decena</i> .	Pauta de cotejo (Anexo 6) a partir del logro de las actividades realizadas
Resultados	R1: Aumentar el conocimiento para la enseñanza del cálculo mental aditivo	3 de las 4 profesoras diseñan en conjunto una tarea matemática para la enseñanza de CaMen aditivo	Pauta de cotejo (Anexo 7) a partir del logro de las actividades realizadas
	R2: Aumentar el conocimiento para diseñar la enseñanza de técnicas de cálculo mental aditivo	3 de 4 profesoras diseñan la enseñanza de al menos una técnica de cálculo mental aditivo	Informe de análisis de la planificación. (Anexo 8)
Actividades para R1	A1: Aumentar el conocimiento de la técnica <i>completar la decena</i> por medio de conflictuar el algoritmo tradicional. (Ver anexo 3). Explicar el sentido de resta como diferencia	El 100% de las profesoras aplican la técnica <i>completar la decena</i>	Pauta de cotejo (Anexo 9) a partir de la aplicación de la técnica implementada
	A2: Aumentar el conocimiento de la técnica <i>más uno, menos uno</i> por medio de conflictuar el algoritmo tradicional. (Ver anexo 4)	El 100% de las profesoras aplican la técnica <i>más uno, menos uno</i>	Pauta de cotejo (Anexo 10) a partir de la aplicación de la técnica implementada
	A3: Elaborar listado de ejercicios y realizar cálculos, para profundizar en las técnicas de cálculo mental aditivo mencionadas. (anexo 5)	3 de las 4 profesoras generan un listado de ejercicios con ambas técnicas para sus cursos	Pauta de cotejo (Anexo 11) con relación al listado realizado

Actividades para R2	A4: Diseñar, de manera colaborativa, la enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo, enfocado en la tarea matemática y anticipación de respuestas. (figura 13)	100% de las profesoras diseñan grupalmente la enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo	Pauta de cotejo (Anexo 7) a partir del análisis de la planificación
	A5: Diseñar enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo, enfocado en el monitoreo y preguntas abiertas. (figura14)	100% de las profesoras diseñan grupalmente la enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo	Pauta de cotejo (anexo 7) a partir del análisis de la planificación
	A6: Reflexionar respecto a la implementación de la enseñanza del cálculo mental aditivo en el aula (Anexo 14)	3 de las 4 profesoras declara a lo menos una mejora a la clase implementada	Pauta de cotejo (Anexo 12) a partir de las mejoras declaradas

3.5. CRONOGRAMA DE SESIONES DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

La tabla 10 proporciona una visión cronológica de la aplicación de las 6 sesiones de intervención. Para cada sesión, se especifica el tiempo asignado y las actividades correspondientes, las cuales están relacionadas con los elementos presentados en la tabla 9. Además, se indica qué causas identificadas en el árbol definitivo están siendo abordadas en cada sesión.

Tabla 10

Cronograma de Sesiones del Proyecto de Intervención

N° SESIÓN	N° de Horas	Fecha de Aplicación	N° de la(s) Actividad(es)	Causas Involucradas
Sesión 1	1,5 h	03.10.2023	A1	Desconocimiento de técnicas de cálculo mental para la adición
Sesión 2	1,5 h	17.10.2023	A2	Desconocimiento de técnicas de cálculo mental para la sustracción
Sesión 3	1,5 h	20.10.2023	A3	Desconocimiento de técnicas de cálculo mental para la adición. Desconocimiento de técnicas de cálculo mental para la sustracción
Sesión 4	1,5 h	07.11.2023	A4	Elección poco efectiva de TM
Sesión 5	1,5 h	14.11.2023	A5	Elección poco efectiva de TM
Sesión 6	1,5 h	24.11.2023	A6	Elección poco efectiva de TM

Nota: Elaborada por autora.

CAPÍTULO 4: MARCO TEÓRICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El enfoque primordial de este capítulo reside en detallar el diseño de la implementación, acompañado de una justificación respaldada por marcos teóricos pertinentes que fundamentan las actividades llevadas a cabo con las profesoras. En este sentido, se procederá a desglosar cada aspecto del diseño implementado, delineando los principios teóricos que lo sustentan y destacando su relevancia en el contexto de la investigación. De esta manera, se establecerá una conexión coherente entre la teoría y la práctica, permitiendo una comprensión profunda de las decisiones tomadas en el proceso de implementación y su alineación con los objetivos planteados.

4.1. ENFOQUES DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA UTILIZADOS PARA EL DISEÑO LAS ACTIVIDADES

La enseñanza de la matemática consta de variadas bases teóricas que le sustentan. Para el diseño de intervención del presente proyecto se consideró cómo se genera el aprendizaje matemático en el aula y las discusiones matemáticas entre pares.

Aprendizaje matemático constructivista

Chamorro (2003) describe 4 condiciones, ella las llama hipótesis, para que se produzca aprendizaje matemático constructivista, de las cuales, para el diseño de las actividades, se han considerado dos de ellas: Hipótesis 2 y 4

Al respecto de la hipótesis 2, se señala que los estudiantes deben experimentar un estado de desequilibrio cognitivo, y superar este estado significa que ha logrado aprender matemática. La adquisición de este conocimiento implica enfrentarse a una tarea matemática o medio que genere un **conflicto cognitivo** con los conocimientos previos que son insuficientes. Durante este proceso, los estudiantes reorganizan sus estructuras mentales en relación con un contenido matemático específico, lo que lleva a cuestionar la efectividad de sus aprendizajes anteriores. Este cuestionamiento conduce a la formulación de nuevas suposiciones para adaptarse al nuevo conocimiento. En otras palabras, la adquisición de conocimiento debe ser un proceso activo liderado por los propios estudiantes, en lugar de ser proporcionado directamente por el docente con la expectativa de memorización o reproducción, ya que el aprendizaje de las matemáticas no se logra simplemente mediante la repetición.

El conflicto cognitivo será trabajado al inicio de las actividades 1 y 2, en donde, se les plantea tareas matemáticas, en la cual las profesoras puedan por un lado plasmar su conocimiento, pero también darse cuenta que este les es insuficiente para resolverlo del todo. Un ejemplo de ello es en la sesión 1, específicamente en la actividad 1, donde se les solicita a las profesoras resolver de dos maneras diferentes 304- 198, en donde se esperaba que todas apliquen el algoritmo tradicional de la sustracción y luego

intentaran por medio de descomposición canónica. Sin embargo, ésta última técnica no es eficiente para las restas con canje ya que se producen dos posibles errores. El primero es que la descomposición tiene un problema con el signo menos de la sustracción, es decir $300 + 4 - 100 + 90 + 8$. Pero, además, si usaran paréntesis, lo que no es de este nivel, se tendrían restas con números negativos que tampoco es del nivel ya que $300 + 4 - (100 + 90 + 8) = 300 + 4 - 100 - 90 - 8 = 300 - 100 + (4 - 90) - (8)$. Por lo tanto, al no poder dar solución a la tarea planteada, se ha generado un conflicto. Es importante, señalar que el ejemplo trabajado no es para estudiantes de 2° o 3° básico, pero es la forma de conflictuar el uso excesivo de técnicas de cálculo escrito ya sea algoritmo o la descomposición canónica. El conflicto sucede cuando preguntan ¿cómo se hace entonces? Y ahí se introduce el trabajo con la técnica de cálculo mental completar la decena, es decir $304 - 198 = 306 - 200 = 106$, lo que se fundamenta en que $304 - 198 = (304 + 2) - (198 + 2)$, es decir se aplica propiedad $a - b = (a + k) - (b + k)$

Por otra parte, la hipótesis 4 señala que la adquisición del nuevo contenido matemático se logra a través de un **consenso entre los estudiantes**, implicando un aprendizaje basado en la discusión de la problemática. En este intercambio, todos toman conciencia de diversas respuestas y hallazgos, fomentando la autoevaluación tanto del propio trabajo como el de los demás. Se recopilan ideas que provocan un constante cuestionamiento, contribuyendo a la recolección de información útil para el aprendizaje y promoviendo una mayor actividad cognitiva por parte de los estudiantes. En este proceso, **el maestro actúa como mediador del conflicto cognitivo, absteniéndose de validar o rechazar respuestas o descubrimientos**. A medida que los estudiantes hacen públicos sus hallazgos, la comunicación y el lenguaje adquieren una importancia crucial para argumentar sus procesos.

Por lo cual, las actividades 3, 4 y 5 se espera que las profesoras muestren y discutan sus procedimientos y/o respuestas, las cuales se presentan de forma intencionada, es decir, la profesora encargada de la implementación busca de forma intencionada aquellas respuestas que permiten abrir la discusión; en esta búsqueda, además, no valida ni rechaza antes de la socialización las producciones de los estudiantes. Considerando esta última hipótesis es importante que el profesor logre gestionar de forma adecuada la discusión que se pueda proporcionar en la sala de clase.

Discusión Matemática

Smith y Stein (2016) describen 5 prácticas para gestionar la discusión productiva en clases de matemáticas. Las prácticas son: (1) **Anticipar**, que implica prever las posibles respuestas o procedimientos de los estudiantes frente a las tareas matemáticas (TM) que deben abordar. Dichas anticipaciones deben incluir las respuestas correctas y aquellas incorrectas más plausibles de suceder. (2) **Monitorear**, las respuestas de los estudiantes, realizando énfasis en la búsqueda de las respuestas que se han anticipado anteriormente. (3) **Seleccionar**, aquellos procedimientos que durante el monitoreo se han encontrado, de modo tal de (4) **secuenciar** y darles un orden específico para (5) **conectar** las ideas de los estudiantes y enlazarlas con el conocimiento matemático.

Son estas 5 prácticas las que se han intencionado en este proyecto de intervención con las profesoras, tanto en la planificación de las sesiones y como también la gestión en aula de las intervenciones. Es decir, al momento de generar las tareas matemáticas además ha considerado las posibles respuestas (correctas y erróneas) que las docentes pueden presentar durante las actividades 1 y 2, las cuales durante el monitoreo son buscadas para ser seleccionadas; con anterioridad es que se ha planificado la secuencia y la conexión entre las respuestas, para lograr generar un diálogo dentro de las sesiones.

4.2. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El conocimiento matemático involucrado en el proyecto tiene relación a técnicas aditivas de cálculo mental que el currículum nacional plantea, para los niveles iniciales de la educación básica, tales como *completar la decena y más uno, menos uno*. Topete et al. (2005) considera el cálculo mental como un proceso en el cual se logra desarrollar cálculos aritméticos de manera rápida y precisa, por medio de técnicas que promueven la agilidad numérica.

Además, Gómez-Rosales y Mireles-Mediana (2019) mencionan a Topete et al. (2005) señala algunas características del cálculo mental son: a) Incorpora la evaluación de resultados como parte integral de sus procesos, funciones y justificaciones; b) Aporta a la comprensión y significado de los números; c) Admite el uso de papel y lápiz; d) Consiste en un conjunto de procedimientos que posibilita la conexión de datos sin depender de algoritmos predefinidos; e) Incentiva el análisis de situaciones que involucran números; f) Permite realizar cálculos ya sean aproximados o precisos; g) Se basa en las propiedades del sistema de numeración y en las operaciones inherentes a este; h) Involucra diversas formas de representar números y múltiples relaciones entre ellos. i) La velocidad no constituye una de sus características ni valores fundamentales. j) Estimula el desarrollo del razonamiento, la comprensión y la toma de decisiones, entre otras habilidades. k) Fomenta la exploración de soluciones a través de diferentes enfoques. l) Simplifica, enriquece y flexibiliza la asimilación de los algoritmos, al mismo tiempo que sirve como su forma de control. m) Impulsa la creación de estrategias personales. n) Contribuye al fomento de una autoestima positiva.

Pardo (2016) señala que el aprendizaje del cálculo mental requiere de la utilización de la memoria y función ejecutiva, pensamiento numérico y sentido numérico. Además, menciona cómo se ha llevado la enseñanza del cálculo mental en diversos países, como por ejemplo España, Colombia, Argentina y Chile, señalando que, en específico en nuestro país, desde el 2002 el ministerio de educación le ha dado un espacio al cálculo mental específicamente en educación básica, de primero a cuarto básico, pero a pesar de aquello, el mayor enfoque por parte de los docentes se encuentra en técnicas de cálculo escrito. Por otro lado, el autor señala la integración del cálculo mental en el currículum escolar, este no siempre se enseña en las aulas matemáticas debido al poco conocimiento de los docentes.

Técnica uno más, uno menos: Técnica para calcular sumas con reserva mentalmente y que consiste en agregar 1 o máximo 2 a uno de los sumandos que debe estar cerca de la decena (por ejemplo, 78, 99, 59, 49, etc.) para poder completar la decena y a su vez quitar, 1 o 2. La propiedad que sustenta esta técnica es $a + b = (a + k) + (b - k)$, siendo $a, b, k \in \mathbb{N}$.

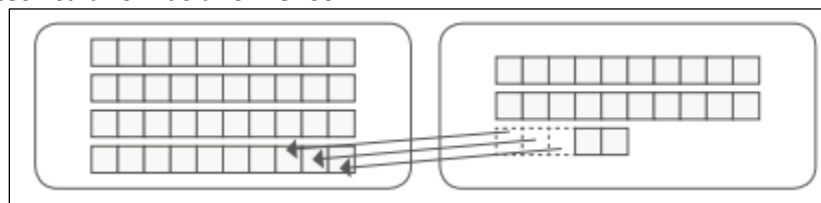
Esta técnica, promueve el desarrollo del cálculo mental de un sumando natural más 1 o 2 y la resta mental de un natural menos 1 o 2. Posteriormente, también promueve el cálculo mental de un múltiplo de 10 más un número. Un ejemplo de esta técnica podría ser $39 + 14 = 40 + 13 = 53$, lo que se produce por que el alumno de forma mental resta 1 desde el 14 y lo suma al 39, es decir $39 + 1 + 14 - 1$.

Es importante señalar que la propiedad, $a + b = (a + k) + (b - k)$, no restringe el valor de k sólo para 1 o 2. Sin embargo, es más fácil comenzar el desarrollo del cálculo mental con sumas o restas mentales de 1 o 2, para posteriormente comenzar con valores mayores para k .

Un ejemplo es $37 + 25$, en donde $k = 3$. Es decir, $37 + 25 = 37 + 3 + 25 - 3 = 40 + 22 = 62$. El procedimiento anterior se puede representar pictóricamente tal como lo muestra la figura 3

Figura 3

Visualización de técnica uno más uno menos.



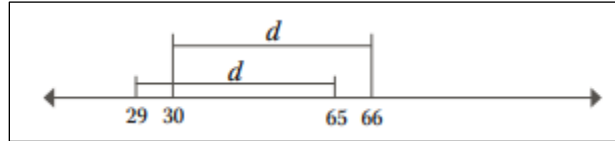
Nota: Extraído de Lewin, et al. (2013). p.75

Técnica completar la decena: Técnica para calcular restas con reserva mentalmente y que consiste en agregar 1 o máximo 2 al sustraendo que debe estar cerca de la decena (por ejemplo, 28, 59, 19, 79, etc.) para poder completar la decena y a su vez sumar también, 1 o 2 al minuendo. La propiedad que sustenta esta técnica es $a - b = (a + k) - (b + k)$, siendo $a, b, k \in \mathbb{N}$.

Esta técnica, promueve el desarrollo de la suma mental de un minuendo natural más 1 o 2 y la suma mental de un natural más 1 o 2. Posteriormente, también promueve resta mental de un número natural menos un múltiplo de 10. Un ejemplo de esta técnica podría ser $65 - 29 = 66 - 30 = 36$, lo que se produce por que el estudiante de forma mental suma 1 al 29 y suma 1 al 65, es decir $(65 + 1) - (29 + 1)$. La explicación utilizando una representación pictórica se puede observar en la figura 4.

Figura 4

Visualización de técnica completar la decena.



Nota: Extraído de Lewin et al. (2013). p.96.

Es importante señalar que la propiedad, $a - b = (a + k) - (b + k)$, no restringe el valor de k sólo para 1 o 2. Sin embargo, es más fácil comenzar el desarrollo del cálculo mental con sumas o restas mentales de 1 o 2, para posteriormente comenzar con valores mayores para k . La técnica señalada también puede utilizarse restando k al minuendo y sustraendo ya que $a - b = (a - k) - (b - k)$ siendo $a, b, k \in \mathbb{IN}$

Lo expuesto anteriormente se evidencia claramente en las sesiones uno y dos del curso, particularmente en las actividades 1, 2 y 3 (revisar anexo 3, 4 y 5). En las mencionadas actividades, las profesoras aplican las técnicas estudiadas, como además de generar un listado de ejercicios en donde lograron comprender la relación entre los números para cada técnica.

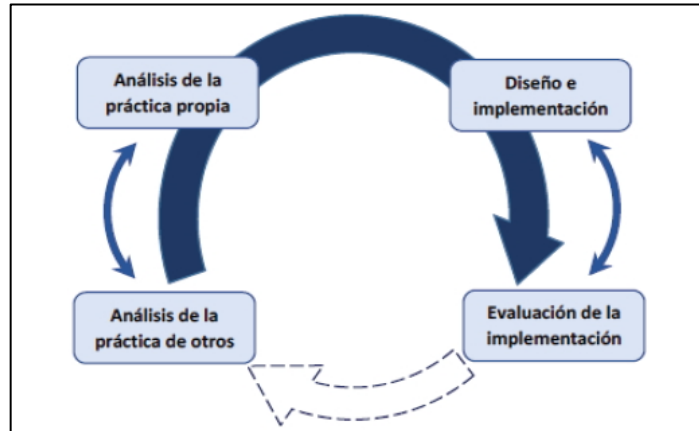
4.3. GESTIÓN EN ACTIVIDADES DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

El desarrollo profesional docente sigue siendo una necesidad constante para las mejoras de las prácticas de los docentes las cuales están directamente vinculadas con el aprendizaje de los estudiantes. En la actualidad, el desarrollo profesional docente se encuentra a cargo, principalmente, de Asistencia Técnica Educativa (ATE) las cuales en su esencia es la decantación de conocimientos para su pronta ejecución, dando respuestas a los docentes, pero dejando en segundo plano los espacios de reflexión y aprendizajes profundos. La formación continua del profesorado cada vez toma mayor conciencia, pero son los mismos docentes los que buscan capacitarse de manera particular para ir mejorando sus prácticas docentes, sin embargo, los programas poseen un deficiente resultado en el aprendizaje de las matemáticas, ya que se les dificulta modificar las prácticas de los docentes.

El modelo de formación continua utilizado en el presente proyecto considera algunas aristas del modelo MED (Mejoramiento de la Experiencia Docente), de Solar et al. (2016) el cual considera la experiencia, contexto y necesidades específicas del profesorado de matemáticas a intervenir desde su **propia práctica en el aula** (Etapa 2). La figura 5, presenta las etapas de la secuencia de formación

Figura 5

Etapas del modelo de formación "Mejoramiento de la Experiencia Docente"



Nota: Extraído de Solar et al. (2016), p.285.

La Etapa 1 considera el análisis de la práctica de otros, en donde por medio de videos identifican cómo se lleva a cabo la argumentación en clases de matemáticas mediante el análisis de prácticas y documentos teóricos. Se observan clases con y sin interacciones argumentativas, analizándolas en una progresión gradual de complejidad con la incorporación de nuevos documentos. Durante la Etapa 2, los docentes integran el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) en sus propias prácticas y además de aumentar su CPC por medio del análisis y estudio. En la Etapa 3, se realiza el diseño o mejoras de clase anteriores de modo tal que se promueva la argumentación, las cuales posteriormente son implementadas, observada y reflexionada. Finalmente, en la Etapa 4, se evalúa el proceso realizado, es decir, lo implementado y su reflexión realizada.

Durante el proyecto las docentes han logrado desarrollar una reflexión constante, donde se ha logrado implementar las etapas 3 y 4 por medio del conocimiento adquirido, las docentes han diseñado la enseñanza (actividades 4 y 5), esta ha sido implementada y han logrado reflexionar en pos de ella (actividad 6)

Principalmente, en la Actividad 6, es aquella que requiere completamente de la reflexión de las profesoras, de modo tal que puedan cuestionar lo realizado para mejorar las futuras prácticas a realizar. Todo esto a través del diálogo entre pares focalizado en preguntas claves, para guiar y profundizar la reflexión.

De forma paralela, la implementación del proyecto ha sido trabajada por medio de la gestión argumentativa por parte de la investigadora, la cual, ha realizado acciones que describen Solar y Deulofeu (2016) como condiciones para promover la argumentación, las cuales son tres estrategias que se desglosan en otras acciones:

1. Estrategias comunicativas: las cuales son necesarias para la argumentación en grupos, en donde los estudiantes logren participar exponiendo sus procedimientos y/o resultados. Para lo cual, existen tres acciones del docente para que esto ocurra: **Oportunidades de participación** de los estudiantes, espacio en donde expongan sus procedimientos, para ello, el profesor no debe validar las respuestas de los estudiantes previo a la discusión, de lo contrario no hay espacio para el diálogo. Por lo cual, no se debe señalar si una respuesta esta correcta o incorrecta. Además, debe permitir el diálogo constante entre los estudiantes incluyendo preguntas y explicaciones entre ellos, que no necesariamente debe ser esperando turnos; **Gestión del error** en donde las respuestas correctas como las que no tengan un espacio de participación y sean parte de la discusión y en ella los propios estudiantes identifiquen sus dificultades y aciertos; **Tipos de preguntas**, otra acción clave para las estrategias comunicativas, pues depende del tipo de pregunta que el profesor realice permitiendo el desarrollo de la discusión, es decir, estas no pueden esperar como respuestas sí o no, además se deben omitir preguntas retóricas o que permitan un cambio de foco, de lo contrario se debe emplear contra preguntas a los estudiantes de modo tal que ellos expresen opiniones y construyan sus respuestas.

Durante las actividades realizadas, la docente investigadora, ha ejecutado las acciones mencionadas, las cuales, se pueden plasmar por ejemplo en la actividad 1 y 2, en donde se conflictúa el algoritmo tradicional, dado un tiempo para resolver, se presenta un espacio para que las docentes muestran sus procedimientos y respuestas, las cuales, si bien han sido vistas por la docente investigadora, no han sido revisadas o validadas, de modo tal que permita que las docentes expongan libremente. Posterior a ello y de modo tal que se obtenga el aprendizaje esperado, se realizan preguntas y contra preguntas presentes en la planificación (ver anexo 13)

2. Tarea matemática: la cual debe tener por característica principal que sea abierta, dicho de otro modo, que pueda ser resuelta con distintos procedimientos y que a su vez contenga posturas diferentes para permitir el diálogo.

Un ejemplo de ello es en la actividad 3, en donde si bien a las cuatro docentes se les solicita que un listado para la aplicación de las técnicas estudiadas, se da el espacio para que puedan identificar la relación entre los números involucrados, como además el rango numérico de cada nivel. Por lo cual, si bien es la misma tarea, esta permite distintas respuestas.

3. Plan de clases: en ella el docente debe trabajar por medio de la anticipación de lo que pudiese ocurrir en el aula matemática. Para ello debe incluir la **anticipación** de respuestas y procedimientos a la tarea matemática presentada, estas deben ser tanto las correctas como las que no, las cuales posteriormente se usaran durante el diálogo. Además, debe incluir las **acciones que el profesor** realizará para promover la argumentación, es decir las preguntas abierta que permitirán iniciar o sostener la discusión entre otras mencionadas anteriormente.

En el proyecto implementado, se ha planificado mediante el diseño de clase que promueve la argumentación presentada por Solar y Deulofeu (2016) (ver figura 6) la cual contiene la

anticipación de las tareas (principalmente actividades 1, 2, 3 y 6) como la gestión de la habilidad trabajada por la investigadora.

Figura 6

Diseño de una clase para promover la argumentación.

Tarea matemática	
<actividad que se realizará en la clase, se identifican las preguntas que se realizarán a los estudiantes >	
Gestión de la Tarea matemática	Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas
<describir los pasos e intervenciones del profesor de la tarea matemática que conducen hacia el conflicto>	<anticipar las intervenciones de los estudiantes en relación a Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas>
Gestión de la confrontación de posturas	
<hacer preguntas para gestionar el conflicto, por ejemplo que inviten a que existan más de una postura, que emerjan refutaciones, e intervenciones que desarrollen el ponerse de acuerdo. Además se pueden anticipar las intervenciones de los alumnos en relación a la estructura de Toulmin (dato, garantía, conclusión etc.) >	

Nota: Extraído de Solar y Deulofeu (2016), p.1108.

CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El presente capítulo muestra los resultados obtenidos en cada sesión, enfocados en las actividades y resultados de aprendizajes presentados en el marco lógico del capítulo 3. Para lo cual, se comenzará realizando una breve descripción de lo sucedido en cada sesión, de modo tal, de lograr comprender el contexto en que cada una de ellas se ha desarrollado. Se continúa con los análisis de las actividades la cual contiene muestras de lo realizado por las profesoras y finalizamos con los resultados.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROYECTO

Para la implementación del presente proyecto se han considerados 6 sesiones de 90 a 100 minutos, impartidas de forma presencial en el establecimiento, en los espacios de consejos de ciclo y de profesores, por lo cual la aplicación de las sesiones no ha contemplado horas extras o interrupción de trabajo administrativo de las docentes. En las sesiones participan las 4 profesoras que imparten clases de matemática en cursos de primero a cuarto año de enseñanza básica. Las 6 sesiones serán descritas de forma detallada a continuación:

SESIÓN 1: Actividad 1

La primera sesión tuvo como propósito que las docentes realicen cálculos mentales de resta, conflictuando el uso del algoritmo tradicional. Para ello en la Actividad 1 (Anexo 3), se presentó una tarea matemática la cual consiste en calcular la operación $304 - 198$ de dos formas distintas, para ello, además la investigadora realizó una gestión argumentativa, por lo que anticipó que cada una de las profesoras use el algoritmo tradicional, y como segunda instancia intentar resolver por medio de la descomposición con lo cual no lograrían llegar a resultado por la relación entre los números. Dado un tiempo las profesoras declaran solo poder realizar de una forma la sustracción. Muestran y describen las dificultades que se han presentado en los intentos de realizar por medio de la descomposición considerando principalmente que al ser una sustracción con canje la técnica implementada no es adecuada.

Luego, se estudia la definición de la sustracción como distancia entre dos números, por lo cual, al trasladar esta distancia (agregando la misma cantidad al minuendo y sustraendo) logramos una sustracción sin canje. Las profesoras aplican la técnica a un listado de 3 ejercicios, compartiendo y colaborando sus procedimientos.

Como cierre se instó a que las docentes reflexionaran en torno a la pregunta ¿es más complejo resolver con algoritmo o la técnica de completar 10,100 o 1000? A lo cual han hecho mención con respecto de su apreciación a la técnica conocida, sus expectativas para enseñarla a sus estudiantes y sus posibles límites que puede presentar. A esta última reflexión se trabajó la gestión de conflicto de posturas por medio de preguntas ¿Y por qué el cero se transforma en 9? ¿Has considerado que el estudiante lo deje en 10?

SESIÓN 2: Actividad 2

El propósito de esta sesión, se plasma en la Actividad 2 (Anexo 4) la cual implica conocer una técnica de cálculo mental para la adición, descrita en el currículum nacional como más uno menos uno o más dos menos dos. Se inicia con la tarea matemática que permita un conflicto cognitivo, solicitando que logren resolver $998 + 356$ de dos formas distintas, pero esta vez, prohibiendo el uso del algoritmo tradicional. Al monitorear el trabajo de las docentes, y tal cual se anticipó en la planificación de la sesión, han utilizado la descomposición, además de realizar el cálculo con el algoritmo tradicional en su agenda, de modo tal de “asegurar” llegar a un resultado correcto. Mientras las docentes trabajan, se buscan las respuestas anticipadas por medio del monitoreo, de modo tal de poder realizar una gestión argumentativa entre ellas, por medio de preguntas abiertas que permita el diálogo.

Como segunda instancia las docentes resuelven un listado de cuatro ejercicios en donde aplican la técnica, comparan sus resultados entre ellas y se ayudan entre pares para lograr llevar a cabo la tarea. Cabe destacar que aún en esta instancia hay profesoras que comprueban sus resultados con algoritmo tradicional y/o uso de calculadora.

Finalmente, se insta a reflexionar en torno a la pregunta ¿Es posible que nuestros estudiantes aprendan técnicas para el cálculo más que sólo el algoritmo?, donde las docentes verbalizan si es obligatorio la enseñanza del cálculo mental, a lo cual se busca en las bases curriculares los objetivos de cada curso. Entre otras reflexiones que han mencionado, se ha hecho hincapié en los estudiantes con necesidades educativas especiales, a lo cual se confronta la postura por medio de la pregunta ¿cómo le explicamos a los estudiantes en el algoritmo, que en el caso que las unidades sumen más de 9 no podemos poner dos números en una posición, pero sí lo podemos hacer al restar con canje?

SESIÓN 3: Actividad 3

Durante la sesión se ha trabajado la actividad 3 (Anexo 5) en donde las profesoras deben construir una tarea matemática para la enseñanza de las técnicas trabajadas acorde a sus cursos en los cuales se desempeñan. En primera instancia las docentes comienzan con números al azar, sin considerar la relación de los números, por lo cual se invita a que resuelva por medio de las técnicas, lo que permite la reflexión en relación si las técnicas estudiadas se aplican a cualquier número. Posterior a ello rehacen la tarea y culminando la sesión en la reflexión en torno ¿Qué aspectos has considerado de tu curso para la confección de la tarea matemática?

SESIÓN 4: Actividad 4

El objetivo principal de esta sesión es establecer los fundamentos iniciales para la planificación detallada de la enseñanza de una técnica específica, poniendo especial énfasis en la tarea matemática y la capacidad de anticipar las respuestas de los estudiantes, tal como lo describe la actividad 4 del marco lógico del proyecto. En esta reunión, se propone abordar de manera colaborativa la elaboración de un plan de curso que incluya la intervención de una profesora determinada, quien será responsable de implementar la planificación diseñada y de enseñar la técnica seleccionada.

Durante la sesión, se solicitó diversos aspectos relacionados con el curso seleccionado, haciendo énfasis en las características particulares de estudiantes, información utilizada para diseñar una tarea adecuada. Además, se fomentará la reflexión sobre la importancia de anticipar las posibles respuestas y reacciones de los estudiantes frente a la enseñanza de la técnica, con el fin de desarrollar estrategias efectivas para abordar diferentes escenarios en el aula.

SESIÓN 5: Actividad 5

Siguiendo el hilo de la sesión anterior, la actividad 5 señalada en el marco lógico se centró en la planificación de la clase en dos aspectos esenciales: el monitoreo del proceso de aprendizaje y la formulación de preguntas para guiar el aprendizaje de los estudiantes. Con el objetivo de promover una participación, se instó a las docentes a desarrollar un conjunto de preguntas que estimulen la reflexión, la crítica y la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes. Además, se les instará a planificar cómo se gestionarán las respuestas de los estudiantes durante la clase, tanto las correctas como las incorrectas, con el fin de promover el diálogo en el aula.

SESIÓN 6: Actividad 6

El propósito de esta sesión indica promover una reflexión profunda sobre la clase implementada, con el objetivo de identificar áreas de mejora con respecto a lo planificado inicialmente. La investigadora a cargo del proyecto es quien implementa la clase diseñada por las profesoras participantes, las cuales lo han decidido para lograr observar lo ocurrido. Y la profesora jefe del curso (PA) observa la clase de forma directa colaborando con la grabación.

Para facilitar este proceso, las profesoras han tomado la iniciativa de revisar una grabación de la clase previamente, lo que les permite tener una visión más objetiva y detallada de lo que ocurrió en el aula. Cabe mencionar que durante esta sesión solo se encuentran presente 3 profesoras.

Para orientar la reflexión de manera efectiva, se han formulado tres preguntas clave que abordan diferentes aspectos: el aprendizaje de los estudiantes, las posibilidades de implementación futura y las acciones específicas llevadas a cabo por la investigadora a cargo de la clase. Estas preguntas proporcionan un marco estructurado para evaluar diversos aspectos del proceso educativo y promueven una discusión enriquecedora entre las profesoras participantes. Además de la reflexión sobre la clase en sí, esta sesión también sirve como plataforma para que las profesoras compartan sus apreciaciones sobre el trabajo realizado durante el proyecto en su totalidad. Esto incluye comentarios sobre las sesiones, así como proyecciones y propuestas para futuras actividades o mejoras en el enfoque pedagógico.

5.2. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO

En esta sección, se detalla un análisis exhaustivo de todas las actividades del proyecto, las cuales han sido meticulosamente delineadas en el marco lógico previamente establecido. En consecuencia, se presentan las evidencias pertinentes, obtenidas a través de los medios de verificación designados, que corroboran tanto el logro o no en la consecución de dichas actividades.

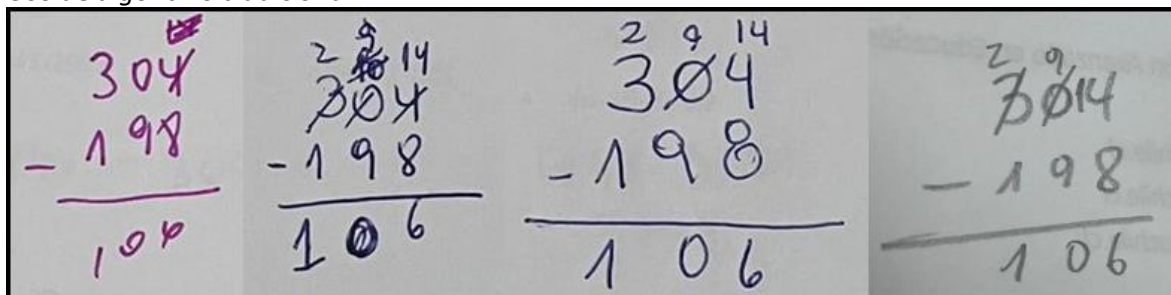
Actividad 1: Conflictuando el uso excesivo del algoritmo vertical de la sustracción con la técnica completar la decena

Durante la primera sesión, la actividad tiene por objetivo generar un conflicto cognitivo el cual conlleve el conflictuar el uso de algoritmo tradicional para la resta adquiriendo una técnica de cálculo mental, *completar la decena*, la que está directamente relacionado con el resultado 1 “Aumentar el conocimiento para la enseñanza del cálculo mental aditivo”.

En primera instancia se presenta la actividad 1 en la cual las docentes deben resolver $304 - 198$ de dos maneras diferentes. La gestión realizada en las actividades es la gestión argumentativa, en donde, en la planificación se plasma la anticipación de las respuestas posibles de las profesoras, así como también procedimientos e intentos de ello, correctos o no (anexo 13), en específico se señala que una de las formas de resolver consiste en el uso del algoritmo tradicional de la sustracción (Figura 7)

Figura 7

Uso de algoritmo tradicional.



Nota: Evidencia Actividad 1.

Al momento del monitoreo, es decir, cuando la profesora a cargo revisa lo que se está realizando, ya sea respuestas o procedimiento anticipadas en la planificación, se observa en las profesoras que luego de realizado el algoritmo, han intentado realizar por medio de descomposición canónica, no llegando a un resultado lo cual también fue anticipado, debido a la relación entre los números (reserva tanto en decena como unidad), por lo cual se le pide presentar su trabajo realizado. En la transcripción 1, de la actividad 1 se observa el conflicto de pedir dos procedimientos.

Transcripción 1. Sesión 1. Actividad 1 (ver Figura 8)

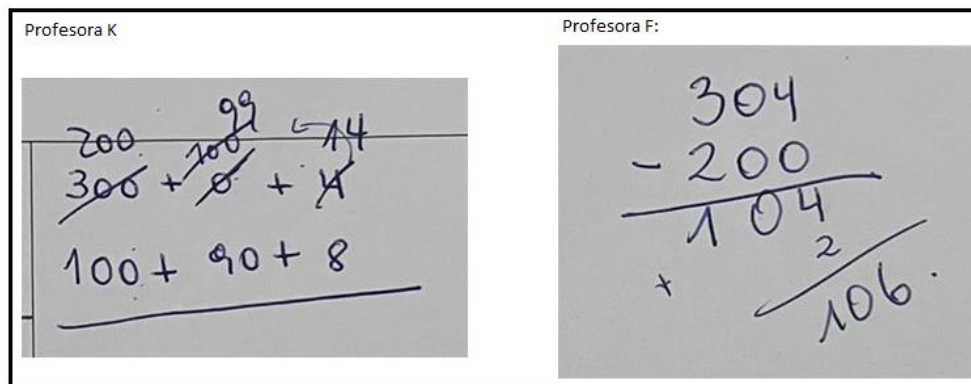
Profesora PK: yo lo hice por medio de la descomposición, pero aquí no me acordaba como se hace el 4-8, ya que este (haciendo alusión al 300) se pasa para acá, debería pasarle 100 ¿Cierto? Es que no puedo 4-8 entonces tengo que ir pidiendo prestado un par de decenas, una decena, pero no me acuerdo como tengo que hacerlo aquí, no sé.

Profesora PA: No tengo segunda forma, porque lo intenté hacer por descomposición, pero no, no me acuerdo.

Profesora PF: Lo que yo hice fue el segundo número lo aproximé a 200, entonces hice $304 - 200$ lo que me dio 104 y a ese le agregué dos más y ahí me dio 106 de nuevo

Figura 8

Uso de algoritmo tradicional.



Nota: Evidencia Actividad 1.

En la intervención final, de la profesora PF, ha sido considerada como conexión para la enseñanza de técnica de la sesión. En la tabla 11 se muestra la pauta de cotejo del indicador de la actividad 1, en donde las docentes deben aplicar la técnica *completar la decena* en distintas operaciones.

Tabla 11

Pauta de cotejo Sesión N°1, Resultado N°1, Actividad 1 marco lógico.

Investigadora responsable		Ana Aguilera Salas			
Docentes intervenidos		Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha		03/10/2023			
Nivel de logro					
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación	
1 El 100% de las profesoras aplican la técnica completar la decena	x				

Nota: Elaborada por autora.

Las evidencias del logro de aprendizaje obtenidos por las profesoras se pueden observar en la Figura 9, en donde se aprecia la actividad realizada por cada una de ellas, las cuales, además, generan una estructura propia para la aplicación de la técnica estudiada.

Figura 9
Aplicación de técnica de cálculo mental.

<ul style="list-style-type: none"> • 2023-1998 = 25 $2025 - 2000 = 25$ • 547-398 $549 - 400 = 149$ • 6845-2999 $6846 - 3000 = 3846$ • 86-38 $88 - 40 = 48$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2023-1998 $\begin{array}{r} 2025 \\ - 2000 \\ \hline 0025 \end{array}$ • 547-398 $\begin{array}{r} 549 \\ - 400 \\ \hline 149 \end{array}$ • 6845-2999 $\begin{array}{r} 6886 \\ - 3000 \\ \hline 3886 \end{array}$ • 86-38 $\begin{array}{r} 88 \\ - 40 \\ \hline 48 \end{array}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2023-1998 $2025 - 2000 = 25$ • 547-398 $549 - 400 = 149$ • 6845-2999 $6847 - 3001 = 3846$ • 86-38 $88 - 40 = 48$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2023-1998 $\begin{array}{r} 2023 + 2 \\ - 1998 + 2 \\ \hline 0025 \end{array}$ • 547-398 $\begin{array}{r} 549 + 2 \\ - 398 + 2 \\ \hline 149 \end{array}$ • 6845-2999 $\begin{array}{r} 6845 + 1 \\ - 2999 + 1 \\ \hline 3846 \end{array}$ • 86-38 $\begin{array}{r} 86 + 2 \\ - 38 + 2 \\ \hline 48 \end{array}$
--	---	---	---

Nota: Evidencia indicador de actividad 1.

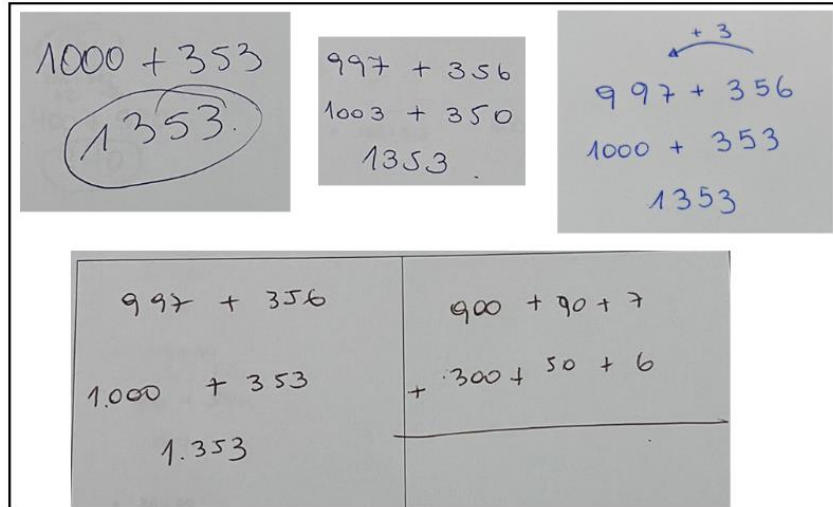
Mientras las profesoras resuelven su actividad la investigadora monitorea el trabajo realizado, en donde los dos primeros ejercicios deben agregar dos y al tercero solo agregar uno, por lo cual empiezan las dudas al respecto, para resolver se colaboran entre pares utilizando el ejemplo de la recta numérica trabajado al principio y comparten sus respuestas

Actividad 2: Aprender la técnica más uno, menos uno por medio de conflictuar el algoritmo tradicional.

La sesión 2 tributa al logro del resultado 1. Es decir, nuevamente se conflictúa una técnica de cálculo mental con el uso excesivo del algoritmo tradicional, pero en esta sesión en la suma. Las profesoras deben resolver $997+356$ de dos formas distintas, sin considerar entre ellas el uso de algoritmo, a lo cual han considerado como base la técnica estudiada en la sesión anterior para lograr resolver, donde algunas de han conseguido realizar la tarea de forma aproximada, mas no del todo, pues no han logrado resolverla de dos formas distintas como se solicitaba como lo muestran las evidencias se muestran en la Figura 10.

Figura 10

Resolución actividad 2



Nota: Evidencia indicador de actividad 2.

En esta ocasión, y como se mostró en el análisis del resultado del diagnóstico, la profesora PC ya conoce la técnica de esta sesión (ella la menciona como trasvasije, que en el currículum chileno es mencionada como uno más, uno menos) por lo cual ella presenta lo realizado en la pizarra y se le pide a otra docente que explique lo realizado la profesora PF señalando “Ella traspasó las unidades, 3 unidades y le es más fácil porque lo convirtió en mil”

En la tabla 12 se muestra la pauta de cotejo del indicador de la actividad 2, en donde las docentes deben aplicar la técnica *más uno menos uno* en distintas operaciones

Tabla 12
Pauta de cotejo Sesión N°2, Resultado N°1, Actividad 2 marco lógico.

Investigadora responsable	Ana Aguilera Salas
Docentes intervenidos	Profesoras PK, PF, PA y PC
Fecha	17/10/2023
Nivel de logro	
Indicador	Logrado Medianamente No Logrado Observación
1 El 100% de las profesoras aplican la técnica más uno, menos uno	Logrado x

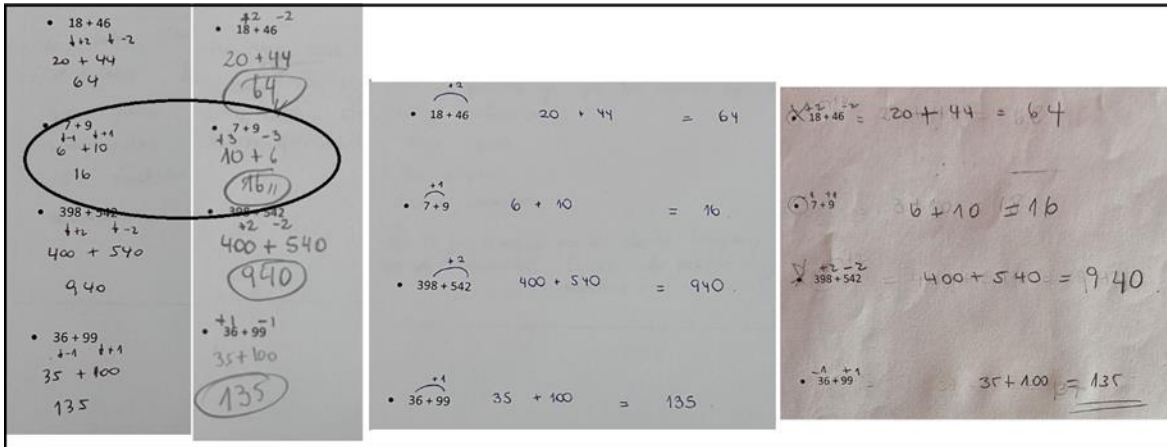
Nota: Elaborada por autora.

La figura 11, presenta la evidencia de la actividad realizada por las profesoras, en donde se puede observar que, si bien aplicaron la técnica, no lo han realizado de la misma forma, como lo es en el caso 7+9. Tres de las cuatro profesoras completaron la decena en 9, por lo cual restaron 1 al primer sumando y restaron 1

al segundo quedando el 6+10. Solo una profesora completo la decena en 7, es decir, agregó 3 al primer sumando y restó 3 al segundo quedando en 10+6.

Figura 11

Aplicación técnica de CM.



$18 + 46$ $\downarrow +2 \quad \downarrow -2$ $20 + 44$ 64	$18 + 46$ $\uparrow +2 \quad \downarrow -2$ $20 + 44$ 64	$18 + 46 = 20 + 44 = 64$	$18 + 46 = 20 + 44 = 64$
$7 + 9$ $\downarrow -1 \quad \uparrow +1$ $6 + 10$ 16	$7 + 9$ $\uparrow +3 \quad \downarrow -3$ $10 + 6$ 16	$7 + 9 = 6 + 10 = 16$	$7 + 9 = 6 + 10 = 16$
$398 + 542$ $\downarrow +2 \quad \downarrow -2$ $400 + 540$ 940	$398 + 542$ $\uparrow +2 \quad \downarrow -2$ $400 + 540$ 940	$398 + 542 = 400 + 540 = 940$	$398 + 542 = 400 + 540 = 940$
$36 + 99$ $\downarrow -1 \quad \uparrow +1$ $35 + 100$ 135	$36 + 99$ $\uparrow +1 \quad \downarrow -1$ $35 + 100$ 135	$36 + 99 = 35 + 100 = 135$	$36 + 99 = 35 + 100 = 135$

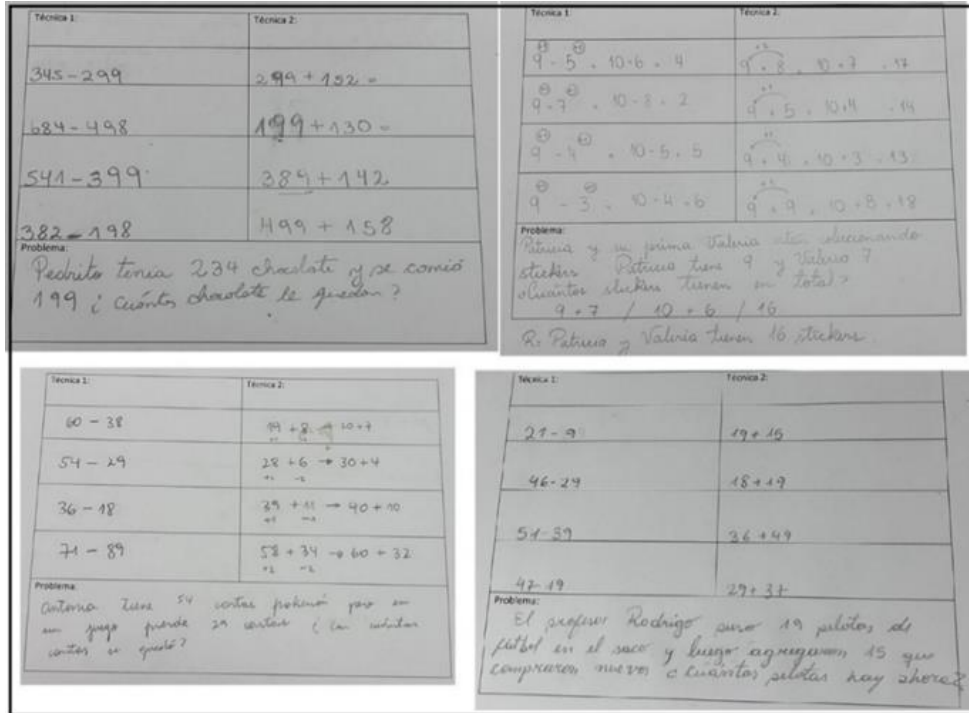
Nota: Evidencia indicador de actividad 2.

Actividad 3: Profundizar en las técnicas realizando un listado de ejercicios para las técnicas trabajadas anteriormente

La tercera actividad realizada, es la última respecto a el resultado 1, por lo cual, para ahondar en el estudio de las técnicas de las sesiones anteriores, las docentes deben confeccionar un listado de ejercicios para sus respectivos cursos en las cuales puedan enseñar ambas técnicas. Los resultados de lo realizado se presentan en la figura 12.

Figura 12

Confección de la Tarea Matemática



Nota: Evidencia indicador de actividad 3.

Cabe considerar que lo presentado en la figura anterior, corresponde a aquello que se ha mejorado, debido a que las docentes, algunas de ellas, habían considerado números al azar, sin meditar la relación entre los números, por lo cual, se les pide que apliquen las técnicas en sus ejercicios, y analicen lo realizado. De este modo las docentes lograron identificar las características entre la relación de los números involucrados para la técnica.

Tabla 13

Pauta de cotejo Sesión N°3, Resultado N°1, Actividad 3 marco lógico.

Investigadora responsable		Ana Aguilera Salas			
Docentes intervenidos		Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha		20/10/2023			
Nivel de logro					
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación	
1	3 de 4 de las profesoras logra realizar un listado de ejercicios con ambas técnicas, para el curso que imparte cada profesora	x			

Nota: Elaborada por autora.

En la tabla 13 corresponde a la pauta de cotejo de la actividad 3, la cual contiene su indicador de logro, señalando que las profesoras han logrado realizar un listado de ejercicios considerando las características de sus cursos. En estricto rigor las 4 profesoras han logrado resolver la actividad planteada.

Actividad 4: Diseñar enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo, enfocado en la tarea matemática y anticipación de respuestas.

La actividad 4 contribuye al resultado 2 “Aumentar el conocimiento para diseñar enseñanza de técnica de cálculo mental aditivo”. Para ello, en conjunto las profesoras proponen un diseño de clase para la enseñanza de una técnica de cálculo mental. Para ello se ha seleccionado un taller que se realiza a un tercer año básico, de una duración de una hora.

Previo al inicio de la planificación las profesoras señalan elementos que ellas consideran importantes para considerar, los cuales se pueden observar en la transcripción 2, de la actividad 4

Transcripción 2. Sesión 4. Actividad 4

Profesora PA: lo primero es contextualizar el curso, para después elegir qué técnica, si es una o dos

Investigadora: ¿entonces la de sustracción o de adición? ¿o ambas?

Profesora PC: En lo personal ya con la profesora diferencial ya aplicamos la estrategia de completar 10 en primero básico, porque justo nos tocó ese OA; Si el tiempo es una hora, mejor enseñemos solo una

Investigadora: ¿En qué operatoria tienen más dificultades? O ¿qué le sería más útil?

Profesora PA: La resta mejor, le sería más útil para no realizar el canje y todo eso

Profesora PK: pero ellos ¿ya vieron con reserva?

Profesora PA: solo resta sin canje en segundo

Profesora PA: tendríamos que empezar con un problema

Profesora PK: como ellos ya saben que hay distintas operaciones que las identifiquen

Profesora PC: ¿Hasta que números trabajan en tercero?

Profesora PA: Hasta el mil

La figura 13 muestra el avance de la planificación realizada por las docentes en conjunto.

Figura 13

Confección de Tarea Matemática

Fecha	Duración [hrs]	Tema
20.11	1 hora cronológica	Aplicar técnica de cálculo mental para la sustracción
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas
1. ¿Cuánto es $547 - 499$?		48 con uso del algoritmo Uso de representación pictórica 152, considerando que $9-7$ es dos y $9-4$ es 5
2. $54 - 29$ $36 - 18$		$36 - 18 = 37 - 19$ (aplica algoritmo para resolver) Resuelve aplicando el algoritmo

Nota: Evidencia de planificación.

Finalmente, las profesoras han decidido, como se muestra en la planificación, considerar ejercicios para que los estudiantes resuelvan lo cual se presenta a la izquierda en donde se presenta la tarea matemática. Además de lograr anticipar las respuestas de los estudiantes, considerando su propia experiencia de aprendizaje de la técnica.

Actividad 5: Diseñar enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo, enfocado en el monitoreo y preguntas abiertas

La actividad 5 se enfoca en la consecución del resultado 2. En esta fase, las profesoras continúan el diseño de la clase, centrándose en perfeccionar la enseñanza de una técnica específica de cálculo mental aditivo. Para lograr este objetivo, se enfocan particularmente en el monitoreo del progreso de los estudiantes y en la formulación de preguntas abiertas, la cual es mostrada en la figura 14 la cual presenta la planificación completa.

Figura 14

Confección de TM.

Fecha	Duración [hrs]	Tema
0.11	1 hora	Aplicar técnica de cálculo mental para la sustracción
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas
1. ¿Cuánto es $547 - 499$?		48 con uso del algoritmo Uso de representación pictórica 152, considerando que $9-7$ es dos y $9-4$ es 5
2. $54 - 29$ $36 - 18$		$36 - 18 = 37 - 19$ (aplica algoritmo para resolver) Resuelve aplicando el algoritmo
Gestión de la Tarea matemática:		
1.- Los estudiantes trabajan de forma individual la tarea matemática. En paralelo la profesora monitorea el trabajo en búsqueda de las respuestas anticipadas. Se invita a los estudiantes a mostrar sus resultados y en caso de no tener alguno, buscar ayuda. Luego, se les pide a los estudiantes que tienen las respuestas anticipadas pasen a la pizarra a registrar sus resultados (pasan al mismo tiempo) Se le pregunta al grupo ¿cuál ha sido la dificultad? ¿por qué $7 - 9$ es 2? ¿han realizado todo el mismo procedimiento? 2.b) ¿Qué sucede en este ejercicio? ¿Cuál ha sido en sustraendo que hemos usado anteriormente? Entonces ¿Cuánto debemos agregarle para que completemos la siguiente decena?		

Nota: Elaborada por autora.

En la gestión de la tarea matemática, se ha solicitado a las docentes que se enfoquen en el monitoreo, es decir, que se hagan responsables de las respuestas que dan las estudiantes, principalmente en cómo se logrará la participación.

La tabla 14 presenta la pauta de cotejo de la actividad, en donde señala el indicador mencionado en el marco lógico, lo cual apunta que las docentes han logrado construir una tarea matemática y anticipar respuestas y monitoreo, contribuyendo en la planificación de la enseñanza.

Tabla 14
Pauta de cotejo Sesión N°4 y 5, Resultado N°2, Actividad 4 y 5 marco lógico.

Profesor a cargo	Ana Aguilera Salas			
Profesor intervenido	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha	14/11/2023			
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1 En conjunto las profesoras diseñan la enseñanza de una técnica de CM	x			

Nota: Elaborada por autora.

Por lo tanto, las profesoras al logrado diseñar en conjunto la enseñanza de una de las técnicas estudiadas, considerando en la planificación la tarea matemática, la anticipación de respuestas, preguntas y monitoreo enfocado en la búsqueda de las respuestas anticipadas.

Actividad 6: Reflexionar respecto la implementación de la enseñanza

La última actividad tiene relación con reflexión de la clase implementada, enfocada en la mejora de lo realizado, considerando la eficacia o no de la enseñanza. Esta actividad tributa al resultado 2.

Para lograr el diálogo, se han propuesto preguntas para guiar la conversación entre las profesoras, tales como: Los estudiantes ¿Han aprendido la técnica? ¿Por qué?, ¿Consideras que puedes implementar la clase planificada? ¿Por qué?, ¿Qué acciones realizadas por la profesora consideras clave para lograr el aprendizaje?

En cuanto al aprendizaje de la técnica las profesoras, en la transcripción 3, comentan lo sucedido.

Transcripción 3. Sesión 7. Actividad 6

Profesora PA: si, pero creo que no todos, ya que ha sido solo una clase, entonces si hay alumnos que entienden inmediatamente, y hay otros que se les debe reforzar y lo más probable que en una segunda clase lo adquieran. Pero al ser una clase, funciona, pero como no tiene continuidad creo eso.

Profesora PK: por lo que se pudo visualizar, si la técnica fue adquirida, no sé si por la totalidad, pero si ustedes me dicen que uno de los niños que pasó adelante tiene dificultades y logró realizar el ejercicio, es porque sí se logró el objetivo.

Profesora PC: Considerando el objetivo yo creo que sí... bueno, en realidad estaba reflexionando en lo potente que es nuestro trabajo, ya que se nota que los que quizás no lo pudieron lograr podrían reforzarlo en las clases venideras

Profesora PA: Pero yo creo que el objetivo si se logra, porque hay un niño que lo puede explicar solo en la pizarra.

Profesora PC: y aparte yo creo que fue super significativo eso de que hay un problema que no pude solucionar y de pronto, ahora sé cómo hacerlo, ósea si ya fue significativo para ellos, lo del quiebre cognitivo es realmente cierto, porque lo vivimos nosotras acá y verlo como espectadoras igual es potente.

Por lo cual, las docentes hacen mención que el objetivo de la clase se cumple, por lo cual, si hay aprendizaje en los estudiantes, lo cual se visualiza por medio de la participación de los estudiantes en sus conversaciones y explicación de algunos frente a sus compañeros.

Con respecto de la segunda pregunta, futura implementación de la clase, en la transcripción 4 se señalan los comentarios de las docentes

Transcripción 4. Sesión 7. Actividad 6

Profesora PK: Sí, pero la idea es que igual tenga un poquito más de continuidad, que con una clase igual es poco. Pero por ejemplo PA puede ahora tomarse de lo que vio y la idea es que se siga trabajando en los desafíos o en el comienzo de la clase, como para que no se pierda.

Profesora PA: yo creo que sí, en el OA que corresponde, eh... lo que me gustaría de sugerencia o ayuda es como que nos puedas explicar bien los números, porque a mí me costó un poquito cuando tuvimos que inventar los ejercicios ¿te acordai? Los números que se usan para poder hacer restas y sumas. Pero obviamente se puede considerando estos resultados

En consecuencia, dos profesoras han declarado que sí pueden implementar una clase considerando la enseñanza del cálculo mental, agregando que sería más efectivo diseñar una secuencia de actividades, es decir, más de una clase para su enseñanza.

La tercera pregunta, enfocada en las acciones de la profesora que ha implementado la clase, la siguiente transcripción muestra lo afirmado por las docentes.

Transcripción 5. Sesión 6. Actividad 6

Profesora PK: esa conversación o argumentación constante con el profesor, porque tu estuviste todo el rato guiándolos, no diciendo las respuestas, pero ayudando.

PC: Enfrentarlos a la necesidad de una nueva técnica, porque les diste un contexto problemático en donde la única forma era con la técnica, onda... te estas ahogando y tu único salvavidas es la técnica, los llevaste a....

Profesora PA: Pienso lo mismo que PC

¿Entonces la pieza clave fue solo en el inicio?

Profesora PC: es que ahí le demostraste que había una solución correcta

Profesora PK: pero si el niño hubiera aplicado bien el algoritmo, también estaría bueno

Profesora PC: pero es que, solo un niño lo hizo así. O quizás estoy segura que tu hubieras usado otra estrategia para que lo necesitara, porque los profesores nos amoldamos según lo que se nos presente en la sala

¿Qué otras acciones vieron?

Profesora PC: monitoreo constante

Profesora PA: si monitoreo

Y en el monitoreo ¿qué se estaba haciendo?

Profesora PC: que el niño reflexionara en lo que estaba haciendo

Profesora PK: que argumentara

Profesora PC: que verbalizara su pensamiento matemático

Profesora PA: a mí me gusto eso, yo no lo hago así, eso de los dos minutos para buscar un compañero o conversa con tu compañero sobre como lo hizo, ese tiempo que le das, que es corto, pero lo estaban trabajando. Eso me gustó y, además, la participación en la pizarra que eso siempre se hace, pero lo separaste en tres colores sin mencionar a nadie. Esas dos cosas me llamaron la atención porque son cosas que no hago o quizás la hago, pero de otra forma.

¿por qué creen que seleccioné a esos tres niños? Porque tenía casi 40 opciones

Profesora PC: porque tú te diste cuenta que tenían resultados distintos o habían utilizado otra estrategia

Y ¿por qué no hice pasar al que tenía 1, por ejemplo?

Profesora PC: porque no se repitió tanto ese resultado, porque te fuiste a los resultados más populares quizás

Volvamos a la planificación

Profesora PA: ah, entonces buscaste lo que habíamos hablado de la anticipación

Profesora PC: entonces yo creo que en eso me falta profesionalizarme, porque en la planificación no considero eso, las respuestas que pueden dar, los errores.

Por consiguiente, las profesoras consideran importante el espacio de diálogo que se permite entre los estudiantes y el monitoreo realizado, con lo cual se ha profundizado en su importancia usando como base la planificación realizada por las mismas profesoras, es decir, que la participación de los estudiantes no es algo fortuito, si no consciente dentro del diseño de la clase.

Para finalizar la sesión se ha agregado la pregunta ¿Qué hubieran cambiado de la planificación o de lo observado?, la cual responde directamente al indicador de la actividad. A continuación, se presenta la transcripción de los señalado por las docentes.

Transcripción 6. Sesión 6. Actividad 6

Profesora PA: Yo ninguna, lo que si nos faltó un poquito más de tiempo para haber lograda una discusión más larga.

Profesora PC: ¿Cuánto tiempo le diste para la primera discusión?

Profesora PA: se demoró todo el primer video, unos 20-30 minutos

Profesora PC: y todo el tiempo estuvieron involucrados en la discusión que solo fuera lo matemática.

Profesora PA: si con mi curso si hago algo sencillo los pierdo, así que debe ser desafiante.

El diálogo presentado de las profesoras, se resume en la pauta de cotejo presentado en la tabla 15, en donde se encuentra el indicador de la actividad

Tabla 15

Pauta de cotejo Sesión N°6, Resultado N°2, Actividad 6. Marco Lógico.

Profesor a cargo	Ana Aguilera Salas			
Profesor intervenido	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha	24/11/2023			
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1	3 de las 4 profesoras declara a lo menos una mejora a la clase implementada.		x	

Nota: Elaborada por autora.

La actividad no ha sido lograda, ya que, si bien las profesoras que se encuentran presentes en la sesión han participado del diálogo, no se han presentado mejoras en lo realizado, pues solo se ha hecho un análisis de lo que se ha observado y profundizado en la enseñanza.

5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

El proyecto que se describe, tiene presente dos resultados que se han mencionado en el marco lógico presente en el capítulo 3. Por ello, es que durante el presente apartado se realiza el análisis de los resultados considerando el logro o no ellos.

El resultado 1 “Aumentar el conocimiento para la enseñanza de cálculo mental aditivo”, el cual tiene como indicador “3 de las 4 profesoras diseñan una tarea matemática para la enseñanza de cálculo mental aditivo”, por lo que considerando la figura 16 de la actividad 3, en donde las 4 profesoras han realizado un listado de ejercicios para la enseñanza. Además, como evidencia, se presentó en el apartado anterior, el diseño de la clase, en donde las 4 profesoras han participado en conjunto en diseño de una clase, el cual contiene la tarea matemática para la enseñanza.

Este análisis respalda que las profesoras han logrado aumentar su conocimiento para la enseñanza del cálculo mental aditivo, pues han podido conocer dos técnicas, las cuales la han aplicado (durante la sesión 1 y 2) y han logrado crear una tarea matemática (en la sesión 3), en donde se visualiza, además, comprender la relación entre los números involucrados. En consecuencia, las docentes si han logrado cumplir con el indicador de logro ya que, no solo 3 de 4 profesoras han logrado realizar una tarea matemática para la enseñanza del cálculo mental, pues las 4 docente lo han realizado.

Respecto al resultado 2 “Aumentar el conocimiento para diseñar enseñanza de técnica de cálculo mental aditivo”, a la cual han tributado las actividades 4,5,6, respecto la planificación y reflexión de una clase. Además, el indicador de logro señala que “3 de 4 profesoras diseñan en conjunto la enseñanza de al menos una técnica de cálculo mental aditivo”. Por lo cual, como evidencia respecto al logro se puede visualizar en la figura 21, donde las profesoras han logrado realizar una planificación de la enseñanza de una de las técnicas estudiadas y así se expone en la pauta de cotejo en la tabla 13.

Para el resultado 2 ha considerado las sesiones desde la 4 a la 6, en donde las profesoras han planificado la enseñanza de una técnica, la clase se ha implementado y posterior a ello se realiza una reflexión de lo observado, lo cual se ha expuesto en la tabla 14, en donde según lo expuesto en ese apartado, las docente, si bien, han realizado análisis de lo observado, reflexionado y respondiendo las preguntas planteadas, no han generado mejoras de la clase, por lo cual esta actividad no ha sido lograda.

En síntesis, el resultado 2 ha sido logrado puesto que, cumple con 2 de las 3 actividades que le tributan y su objetivo principal es lograr que las profesoras puedan enseñar técnicas de cálculo mental, y enfocado en la tarea matemática, anticipación de respuestas, y preguntas para fomentar el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo expuesto anteriormente, es que el proyecto de intervención se logró, ya que se ha dado cumplimiento lo expuesto en el Marco Lógico. Es decir, se alcanza el propósito “Aumenten el conocimiento

con respecto la enseñanza del cálculo mental aditivo en el aula, por medio de la gestión argumentativa” pues las profesoras han podido llevar a cabo lo solicitado por el indicador “incorporan en el diseño y gestión de la enseñanza del cálculo mental aditivo, al menos una de las técnicas” y que se ha verificado por medio del análisis de la pauta de cotejo presentada en la tabla 14.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES

6.1. CONCLUSIONES

Este proyecto de intervención se enfocó en aumentar el conocimiento de los profesores para diseñar e implementar clases para la enseñanza del cálculo mental aditivo, lo cual se ha llevado a cabo por medio de la gestión argumentativa.

Respecto al primer objetivo “Diseñar y aplicar un diagnóstico para identificar causas respecto al poco conocimiento para enseñar técnicas de cálculo mental”, el cual se encuentra logrado ya que, para identificar las causas se han diseñado dos instrumentos los cuales han permitido profundizar que las causas mencionadas a priori, provocando un cambio en la temática del proyecto, ya que se constató que las docentes no sólo tienen poco conocimiento para la enseñanza de la sustracción, sino que además su conocimiento respecto técnicas de cálculo es muy descendido lo cual es totalmente coherente con lo señalado por Pardo (2016) al señalar que en ocasiones se omite la enseñanza del cálculo mental aditivo debido al desconocimiento de ellas.

En relación del segundo objetivo específico del proyecto “Fortalecer el conocimiento del cálculo mental aditivo, en las docentes, a través de una gestión argumentativa”. Se ha dado por logrado, debido a las acciones mencionadas por (Solar et al., 2021; Solar et al., 2022), en donde la investigadora ha anticipado los resultados y procedimientos de las profesoras, ha monitoreado en búsqueda de las respuestas anticipadas, además se ha utilizado estrategias comunicativas como las mencionadas en el capítulo 4, las cual se evidencia en el anexo 13 en donde se plantean las tareas matemáticas. Por otro lado, las sesiones consideran, dentro de sus actividades la enseñanza del cálculo mental aditivo.

El tercer y último objetivo específico, ha sido logrado, el cual contempla el diseño e implementación de la enseñanza de una técnica de cálculo mental aditivo, también contribuye al resultado 2 mencionado en el marco lógico del proyecto. A través de las actividades 4 y 5, junto con las sesiones 4, 5 y 6, se ha plasmado de forma progresiva el trabajo tanto de la docente encargada del proyecto como de las profesoras participantes. En estas sesiones, se ha detallado cada paso de la implementación de la clase, desde la planificación hasta la ejecución y evaluación de la técnica de cálculo mental aditivo. La docente encargada del proyecto ha liderado la implementación, mientras que las profesoras participantes han colaborado en el diseño de la enseñanza presentada. Lo anteriormente mencionado corresponde a algunas etapas del

Mejoramiento de la Experiencia Docente (Solar y Deulofeu, 2016) específicamente el diseño e implementación (actividad 4 y 5) y evaluación de la implementación (actividad 6).

En cuanto al objetivo general, el cual consideró aumentar el conocimiento de las profesoras para la enseñanza del cálculo mental aditivo, se puede concluir que, las profesoras de primer ciclo de enseñanza básica, han logrado diseñar la enseñanza de una técnica, la cual ha sido previamente estudiada por medio de esquemas como lo presenta Lewin et. al (2013) y además han logrado confeccionar tarea matemática (tabla 12), considerando la relación entre los números para la aplicación adecuada de las técnicas estudiadas durante las dos primeras sesiones, en donde las actividades realizadas en aquellos espacios han sido logradas, así lo muestran las tablas 10 y 11. Por lo cual, considerando lo anteriormente mencionado, se evidencia el logro del objetivo general de este proyecto de intervención.

6.2. LIMITACIONES

Una limitación que se presentó durante el proyecto tiene relación con la sesión 6 de la reflexión, en la cual una de las profesoras se ausentó de la participación en forma abrupta por temas personales, por lo cual no se pudo considerar sus apreciaciones respecto lo que ha observado en la clase implementada. Esto también resaltó la necesidad de tener planes de contingencia para situaciones imprevistas que puedan interrumpir el flujo del proyecto y asegurarse de que se puedan captar las experiencias y observaciones de todas las participantes de manera efectiva, incluso en casos de ausencias imprevistas.

Una segunda limitante ha sido que las causas mencionadas a priori requerían de un tiempo más largo para su desarrollo y comprensión profunda, ya que se logró obtener 6 sesiones entre reuniones de ciclo y consejo de profesores. Debido a esta limitación temporal, no fue posible dedicar el tiempo necesario para desarrollar exhaustivamente la habilidad de argumentación con las profesoras. En lugar de esto, se desarrolló la gestión argumentativa en las sesiones, con la intención de retomarla y trabajarla de manera más profunda en un futuro próximo.

6.3. PROYECCIONES

La aplicación del proyecto se ha realizado mediante la gestión argumentativa de la investigadora, por lo cual una de las proyecciones a trabajar con las docentes, corresponde a profundizar esta habilidad, considerando como base la grabación de la clase implementada y las observaciones que las profesoras han realizado al respecto. A lo anterior, es que se proyecta a trabajar desde la observación de clases en donde se promueve la argumentación, para posteriormente diseñar, implementar y reflexionar respecto lo realizado.

Una segunda proyección es considerar las clases que las profesoras, de forma individual, implementarán para la enseñanza de técnicas de cálculo mental. Esto implica que cada docente aplicará de manera autónoma lo aprendido durante las sesiones, adaptando las técnicas a su propio estilo de enseñanza y a las necesidades específicas de sus estudiantes. Al llevar a cabo esta implementación individual, se espera que las profesoras no solo refuercen y perfeccionen las estrategias adquiridas, sino que también las integren de manera efectiva y sostenible en sus prácticas cotidianas. De este modo, lo aprendido y trabajado durante el proyecto se consolidará y se convertirá en una parte integral del quehacer docente. Además, esta etapa permitirá a las profesoras reflexionar sobre su propio proceso de enseñanza y realizar los ajustes necesarios para optimizar los resultados educativos en el área de cálculo mental aditivo

BIBLIOGRAFÍA

- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Editorial Pearson Educación. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=2960>
- Felmer, P., Varas, M. L. (2008). ¿Por qué fallamos los chilenos en matemática? *Revista Mensaje*. 42 (566), 43-45. https://www.ucursos.cl/ingenieria/2008/1/MA110/1/material_docente/bajar?id_material=161918
- Galvéz G., Cosmelli, D., Cubillos, L., Leger, P., Mena, A., Tanter, E., Flores, X., Luci, G., Montoya, S. y Soto, J. (2011). Estrategias cognitivas para el cálculo mental. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 14 (1), 9-40. <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v14n1/v14n1a2.pdf>
- Gómez-Rosales, M. y Mireles-Medina, A. (2019) Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*. 3(10), 8-19. <http://doi.org/10.35429/JESC.2019.10.3.8.19>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill/Interamericana.
- Lewin, R., López, A., Martínez, S., Rojas, D. (2013). *Números para futuros profesores de educación básica*. Ediciones SM Chile.
- Ma, L. (2010). *Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales: La comprensión de las matemáticas fundamentales que tienen los profesores en China y los EEUU*. Academia Chilena de Ciencias. https://www.academia.edu/12089767/Knowing_and_Teaching_Elementary_Mathematics
- MINEDUC. (2012). *Bases curriculares primero a sexto básico*. Ministerio de Educación de Chile https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf
- Ortiz, A. (2023). Acciones docentes que promueven la argumentación en una clase de modelación: un caso de estudio en secundaria. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 19(67).
- Ortiz, A. y Carreño, C. (2018). Condiciones que promueven la habilidad de argumentar en el aula matemática de una escuela municipal en Chile. *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 14(54), 60-67.
- Pardo, A. (2017). *¿Y qué del Cálculo mental?* (Tesis de grado). Universidad Pedagógica Nacional Bogotá.
- Sánchez, M., Martínez, A., Torres, R., De Agüero, M., Hernández, A., Benavides, M., Rendón, V. y Jaimes, C. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitario*. Volumen 21(3), 1-24. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>
- Smith, M. y Stein, M. (2016). 5 prácticas para orquestar discusiones productivas en Matemáticas. Corwin

- Solar, H. (2017). Modelo de formación continua para profesores de matemática en el desarrollo de las competencias matemáticas de argumentar y comunicar. *Perspectivas de la investigación sobre la formación de profesores de matemática en Chile*. 107-132.
- Solar, H. y Deulofeu, J. (2016). Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemática. *Revista Bolema*. 30(56), 1092-1112. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a13>
- Solar, H., Ortiz, A., Deulofeu, J., & Ulloa, J. (2021). Teacher support for argumentation and the incorporation of contingencies in mathematics classrooms. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(7), 977-1005. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1733686>.
- Solar, H., Ortiz, A., Ulloa, R., (2016). MED: Modelo de formación continua para profesores de matemática, basado en la experiencia. *Estudio pedagógico*. 42 (4), 281-298. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000500016>

ANEXOS**Anexo 1: Instrumento cuestionario****Cuestionario**

El presente cuestionario es solicitado para indagar en los conocimientos que los profesores de primer ciclo poseen respecto a la habilidad de argumentar y comunicar y la enseñanza de la sustracción con reserva.

- 1) ¿Qué entiende o conoce usted por Argumentar y comunicar en matemáticas?
- 2) Comente ¿qué conductas debe realizar un profesor para que los estudiantes argumenten y comuniquen en la clase?
- 3) ¿De qué modo evalúa la habilidad de argumentar y comunicar de los estudiantes en clases? ¿y en una evaluación sumativa?
- 4) ¿Qué elementos didácticos tienes en consideración para la enseñanza de la sustracción? Comente ¿Cómo encuentra que beneficia esto el aprendizaje de sus estudiantes?
- 5) ¿Qué acciones realiza usted cuando un estudiante comete un error de procedimiento o resultado? ¿Qué otras podrían hacer? comente
- 6) ¿Cómo estructurarías una clase para que los estudiantes pueden argumentar y comunicar alguna actividad de sustracción sin saber realizar una resta?

Anexo 2: Preguntas de Grupo Focal**Foco grupal**

Objetivo del foco grupal: Profundizar en el conocimiento didáctico matemático de los profesores de primer ciclo de educación básica. No existen respuestas correctas o incorrecta, por lo tanto, total libertad en cuanto a su participación y muchas gracias por asistir

Para comenzar:

- 1) ¿Cuáles son los elementos que deben estar presentes en una clase de matemática?
- 2) ¿Cuáles de ellos usas en tus clases de matemática?
- 3) ¿Cómo promueves la argumentación y comunicación en tus clases?
- 4) ¿Cuál sería la secuencia de actividades para lograr el OA 6 de tercero básico?

Demostrar que comprenden la adición y la sustracción de números del 0 al 1 000: -usando estrategias personales con y sin material concreto; -creando y resolviendo problemas de adición y sustracción que involucren operaciones combinadas, en forma concreta, pictórica y simbólica, de manera manual y/o por medio de software educativo; -aplicando los algoritmos con y sin reserva, progresivamente, en la adición de hasta cuatro sumandos y en la sustracción de hasta un sustraendo.

5) ¿Cómo ordenaría los siguientes ejercicios de forma progresiva para trabajar la sustracción?

60 – 4-2	60 -58-3	56 – 4-1	66 – 20-1
58 – 81	42 – 12	60 – 28-3	10 – 32

6) ¿Qué criterio uso para la progresión de las operaciones anteriores?

Anexo 3: Actividad 1.

Actividad 1: Técnicas de cálculo mental

Nombres: _____

Presentación:

Las actividades de esta sesión tienen como propósito que usted sea capaz de conocer técnicas de cálculo mental para la sustracción.

Preguntas:

a. Resuelve 304- 198, de dos maneras diferentes

--	--

b. Resuelve los siguientes ejercicios usando la técnica "completar la decena más cercana":

- 2023-1998

- 547- 398

- 6845-2999

- 86 - 38

Anexo 4: Actividad 2.**Actividad 2: Calcular mentalmente****Nombre:** _____**Presentación:**

Las actividades de esta sesión tienen como propósito que usted sea capaz de calcular mentalmente mediante las técnicas.

a. Resuelve $997 + 356$ de dos formas, sin usar el algoritmo.

--	--

b. Resuelve las siguientes operaciones usando la técnica uno más uno menos/dos más dos menos/tres más tres menos:

- $18 + 46$

- $7 + 9$

- $398 + 542$

- $36 + 99$

Anexo 5: Actividad 3.**Actividad 3: Elaboración de tareas matemáticas.****Nombre:** _____**Presentación:**

Las actividades de esta sesión tienen como propósito que usted sea capaz de elaborar un listado de ejercicios adecuados para tu nivel, considerando las técnicas que hemos estudiado en las sesiones anteriores.

Preguntas:

a. Realiza un listado de 4 ejercicios y un problema para tu curso de las técnicas que hemos estudiado:

Técnica 1:	Técnica 2:
Problema:	

b. ¿Qué aspectos de tu curso has considerado para realizar la actividad anterior?

Anexo 6: Pauta de cotejo de logro de las actividades.
Pauta de cotejo. Marco Lógico.

Profesor a cargo	Ana Aguilera Salas			
Profesor intervenido	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1 Actividad 1				
2 Actividad 2				
3 Actividad 3				
4 Actividad 4				
5 Actividad 5				
6 Actividad 6				

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 7: Pauta de cotejo de Actividad 4, 5 y Resultado Marco Lógico
Pauta de cotejo Sesión N°4 y 5, Resultado N°2, Actividad 4 y 5 marco lógico.

Profesor a cargo	Ana Aguilera Salas			
Profesor intervenido	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha				
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1 En conjunto las profesoras diseñan la enseñanza de una técnica de CM				

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 8: Informe de análisis de la planificación.

1) Objetivo		
2) Actividades de aprendizaje		
<i>Inicio</i>		
<i>Desarrollo</i>		
<i>Cierre</i>		
3) Fortalezas	4) Debilidades	5) Recomendaciones

Anexo 9: Pauta de cotejo actividad 1.
Pauta de cotejo Sesión N°1, Resultado N°1, Actividad 1 marco lógico.

Investigadora responsable	Ana Aguilera Salas			
Docentes intervenidos	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha				
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1	El 100% de las profesoras aplican la técnica completar la decena			

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 10: Pauta de cotejo actividad 2.
Pauta de cotejo Sesión N°2, Resultado N°1, Actividad 2 marco lógico.

Investigadora responsable	Ana Aguilera Salas			
Docentes intervenidos	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha				
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1	El 100% de las profesoras aplican la técnica más uno, menos uno			

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 11: Pauta de cotejo actividad 3.
Pauta de cotejo Sesión N°3, Resultado N°1, Actividad 3 marco lógico.

Investigadora responsable	Ana Aguilera Salas			
Docentes intervenidos	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha				
Nivel de logro				
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1	3 de 4 de las profesoras logra realizar un listado de ejercicios con ambas técnicas, para el curso que imparte cada profesora			

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 12: Pauta de cotejo actividad 6.*Pauta de cotejo Sesión N°6, Resultado N°2, Actividad 6. Marco Lógico.*

Profesor a cargo	Ana Aguilera Salas			
Profesor intervenido	Profesoras PK, PF, PA y PC			
Fecha				
	Nivel de logro			
Indicador	Logrado	Medianamente Logrado	No Logrado	Observación
1	3 de las 4 profesoras declara a lo menos una mejora a la clase implementada.			

Nota: Elaborada por autora.

Anexo 13: Planificación de sesiones realizadas.
Sesión 1

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
03.10	1,5 HRS	Realizar cálculos mentales de resta, conflictuando el uso del algoritmo tradicional	Taller impreso
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
A. Resuelve 304-198, de dos formas distintas B. Resuelve las siguientes operaciones usando la técnica de cálculo mental completando 10, 100 o 1000 2023-1999 547- 398 6845-2999 86-38 C. ¿es más complejo resolver con algoritmo o la técnica de completar 10,20,100, 200 o 1000?		-solo resuelve de una única forma, usando el algoritmo - sobre conteo de 1 en 1, 100 en 100 y luego 1 en 1. -intenta resolverlo con descomposición canónica, sin llegar a un resultado por dificultad en 4-8 Es más compleja la técnica completar 10,100,1000 Es más complejo el algoritmo tradicional	
Gestión de la Tarea matemática:			
<p>Se monitorea el trabajo de las profesoras buscando las respuestas anticipadas, consultando los procedimientos, que lo registren en la pizarra, luego que respondan ¿Cuál ha sido la dificultad para resolver la tarea? Si representamos la resta en una recta numérica, ¿cuál sería el resultado? Y si trasladamos esta distancia, ¿a dónde podría ser para que sea más sencillo? ¿es más sencillo restas 306-200? ¿Cuánto es? ¿cuánto le agregamos a cada número para eso?</p> <p>Se monitorea el trabajo realizado de las profesoras en la tarea B, sin corregir ni avalar sus procedimientos. En caso de que las profesoras tengan distintos resultados, que de forma paralela pasen a la pizarra y anoten sus producciones.</p> <p>Al finalizar la parte B, se solicita respuesta respecto la reflexión del no uso del cálculo mental, en torno a las preguntas ¿es necesario solo el uso del algoritmo? ¿es más complejo resolver con algoritmo o la técnica de completar la decena?</p>			
Gestión de la confrontación de posturas			
C. Se espera que las docentes que mencionan que el algoritmo es más fácil se les realiza las siguientes preguntas: ¿Y por qué el cero se transforma en 9? ¿Has considerado que el estudiante lo deje en 10? Se agrega, además, que es muy complejo para los niños pues puede que no se les ocurra se le pregunta ¿Qué características tiene el minuendo? ¿Qué tan difícil puede ser agregar o sumar mentalmente uno o dos a un número?			

Sesión 2:

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
17.10	1,5 HRS	Técnica de cálculo mental, una más uno menos.	Taller impreso
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
a. Resuelve $998 + 356$ de dos formas, sin usar el algoritmo. b. Resuelve las siguientes operaciones usando la técnica uno más uno menos/dos más dos menos/tres más tres menos: $18 + 46$ $7 + 9$ $398 + 542$ $36 + 99$ c. ¿Es posible que nuestros estudiantes aprendan técnicas para el cálculo más que sólo el algoritmo?		-Resuelve únicamente con descomposición canónica -resuelve a un lado de la hoja usando algoritmo para comprobar su resultado -Intenta resolver con técnica similar a la sesión anterior -si el algoritmo sirve para todos los casos, solo pueden aprenderlo para que no se compliquen. -Si pueden aprender diferentes técnicas.	
Gestión de la Tarea matemática:			
Se monitorea el avance de las profesoras, sin validar procedimientos ni resultados. Se les pregunta a aquellas profesoras que han dejado sus procedimientos inconclusos ¿Cuáles han sido sus dificultades que no le han permitido culminar la tarea? ¿Qué consideraciones o aspectos de lo aprendido en la sesión anterior nos puede ayudar para cumplir con la tarea? ¿En qué suma podemos transformar $998+356$ para que podamos aplicar el cálculo mental? Si completamos el 998 en 1000 ¿Qué cambios hay que hacerle a 356? *En caso de que la técnica no se comprenda es explicada con material concreto con la adición $23 + 98$ Para la parte B, se espera que las profesoras resuelvan, mientras se monitorea el trabajo realizado, sin validar los resultados. En caso de que se observe que las profesoras presenten diferentes resultados, se les pide que pasen adelante a dos de ellas a escribir sus procedimientos en la pizarra de forma paralela y que una tercera comente los procedimientos presentados.			
Gestión de la confrontación de posturas			
C. Para el caso que una profesora menciona que el algoritmo es lo que más necesitan aprender los estudiantes se les pregunta: ¿cómo le explicamos a los estudiantes en el algoritmo, que en el caso que las unidades sumen más de 9 no podemos poner dos números en una posición, pero sí lo podemos hacer al restar con canje?			

Sesión 3:

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
20.10	1,5 HRS	Preparar la enseñanza, haciendo TM que involucren cálculos mentales con las técnicas estudiadas	Taller impreso
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
A. Confecciona TM para que los estudiantes de sus cursos trabajen las técnicas estudiadas. 5 ejercicios, y un problema rutinario.		-consideran la relación entre los números involucrados -Elaboran ejercicios con números al azar	
B. ¿Qué aspectos has considerado de tu curso para la confección de la TM?			
Gestión de la Tarea matemática:			
A: ¿qué diferencia una técnica de otra? O ¿cómo podrá hacerlo la profesora de primer año? En el caso de que las profesoras han elaborado ejercicios con cualquier número, se les invita a aplicar la estrategia y la describa ¿cuánto has agregado para completar la decena/centena? ¿consideras que para estos números la técnica es útil? B: Para complementar las respuestas de las profesoras se agregan preguntas: ¿Qué dificultades pueden presentar los estudiantes al realizar las actividades?			
Gestión de la confrontación de posturas			
¿Se ha considerado cualquier tipo de número para los ejercicios o problemas? ¿crees que los estudiantes son capaces de realizar esa TM?			

Sesión 4:

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
07.11	1,5 HRS	Preparación de la enseñanza de técnicas de cálculo mental, enfocado en la tarea matemática y anticipación de respuestas	
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
a. Señala una tarea matemática para la enseñanza del cálculo mental.		b. señalan la respuesta correcta Uso de algoritmo de los estudiantes Señalan dificultad en anticipar la respuesta de los estudiantes	
b. ¿Cuáles son las respuestas, procedimientos o posturas que esperas de los estudiantes?		c. en el caso de las respuestas incorrectas corregimos y señalamos la respuesta o lo guiamos por preguntas o le decimos a un compañero que le enseñe. -felicitamos a los estudiantes cuando tengan la respuesta correcta y que pase a la pizarra para señalar su procedimiento.	
c. ¿Qué hacemos con esas respuestas dadas por los estudiantes?			
Gestión de la Tarea matemática:			
a. ¿Podemos crear cualquier actividad para que los estudiantes logren resolver aplicando la técnica? si ya tiene adquirido el algoritmo tradicional, ¿qué tarea hacemos para que pueda aprender esta técnica? b. si señalan la respuesta correcta, ¿para qué es el taller? c. ¿Cómo ordenaríamos las respuestas dadas por los estudiantes? ¿Qué hacemos mientras los estudiantes trabajan en resolver la actividad?			
Gestión de la confrontación de posturas			
c. con las respuestas incorrectas ¿de qué forma lo usamos como instancia de aprendizaje?			

Sesión 5

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
14.11	1,5 HRS	Preparación de la enseñanza de técnicas de cálculo mental, enfocado en monitoreo y preguntas a los estudiantes	
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
A. ¿Qué acciones realizará la docente mientras los estudiantes realizan la tarea?		Tiene que ver lo que hacen los estudiantes en su cuaderno Revisar los cuadernos Monitorear el trabajo de los estudiantes	
B. ¿cómo guiaremos a los estudiantes a la respuesta?		Que los estudiantes con las respuestas correctas pasen a la pizarra a explicarle a sus compañeros Con preguntas	
Gestión de la Tarea matemática:			
a. Se escuchan las respuestas de las docentes y para guiarlas se realizan preguntas tales como: ¿qué es monitorear? ¿qué estudiantes son los que haremos pasar a la pizarra? ¿cualquier respuesta o procedimiento puede pasar? ¿cómo lo seleccionaremos?			
b. ¿solo los estudiantes con respuestas correctas tienen espacio de participación en la sala? ¿qué pregunta podríamos hacer al estudiante que nos de una respuesta errada?			
Gestión de la confrontación de posturas			
b. se realizan preguntas abiertas a las docentes tales como: hacer participar solo a los estudiantes con respuestas correctas ¿permite el dialogo en la sala? ¿cualquier pregunta nos permite el dialogo?			

Sesión 6

Fecha	Duración [hrs]	Tema	Recursos
24.11	1,5 HRS	Reflexionar respecto la clase implementada	Video de la clase
Tarea matemática:		Anticipar Respuestas o Procedimientos o Posturas Esperadas	
a. Los estudiantes ¿Aprendieron la técnica? ¿Cómo se evidencia?		Si, aprendieron porque se observa que lo hicieron en la pizarra o porque lograron conversar entre ellos No, porque se observa que hay estudiantes que aun siguen usando el algoritmo	
b. ¿Ustedes creen que pueden implementar la clase?		Me dificultaría Sí, pero haría algunas modificaciones No me atrevería, ya que me incomoda que los estudiantes hagan tanto desorden en la sala, no podría controlarlos a todos.	
c. ¿Qué acciones realizadas por la profesora y planificadas han sido clave para que la clase funcione?		Mantener las reglas de la clase claras, ya que los estudiantes a pesar de no estar en su puesto están trabajando Generar espacio para que los estudiantes pudieran conversar lo que estaban haciendo	
Gestión de la Tarea matemática:			
Se presentan porciones de la clase implementada, que ha sido grabada. Las docentes responden las preguntas en voz alta, de modo tal que escuchen las respuestas de sus pares y que todas puedan participar. Quien guía la clase solo agrega preguntas para que las profesoras logren reflexionar respecto al tema principal. Preguntas tales como: ¿por qué creen que hay alumnos que sigue realizando el algoritmo? ¿resolver correctamente una actividad, es señal de que se aprende? ¿qué estudiantes fueron seleccionados para pasar a la pizarra? ¿previo a que los estudiantes pudiesen compartir con otros qué acción realizó la docente?			
Gestión de la confrontación de posturas			

Para la confrontación de posturas se imparten preguntas tales como: ¿Qué los estudiantes estén fuera de su puesto es señal de desorden? ¿qué estaban haciendo los niños al estar de pie? ¿se perdió el foco en la actividad? ¿en qué parte del video se ve que la profesora señala la respuesta?

Anexo 14: Actividad 6**Sesión 6: Reflexión de la clase implementada**

Nombre: _____

Presentación:

Las actividades de esta sesión tienen como propósito que usted reflexione respecto a la clase implementada de la enseñanza del cálculo mental

Preguntas:

1. Los estudiantes ¿Han aprendido la técnica? ¿Porqué? ¿Qué evidencia puedes considerar?

2. ¿Consideras que puedes implementar la clase planificada? ¿Por qué?

3. ¿Qué acciones realizadas por la profesora consideras clave para lograr el aprendizaje?

|

PAUTA DE EVALUACIÓN

Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROFESORAS DE PRIMER CICLO BÁSICO, DE UNA ESCUELA DE CORONEL, PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO MENTAL ADITIVO
Estudiante	Ana Belén Aguilera Salas
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Dr(c). Andrés Ortiz Jiménez
Nombre del Evaluador	Eugenio Chandía Muñoz

Nota: Califique de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

Aspectos Formales (5%)

Indicadores	Nota
1. Presentación del Informe Escrito de acuerdo a formato oficial	7
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7
3. Resumen (en español e inglés)	7
4. Correcto uso de ortografía	5
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	6
6. Tablas, figuras o gráficos de acuerdo a Norma APA 7	6
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA 7	7
Promedio	6.4

CAPÍTULO 1: Estructuración del Problema de Intervención (15%)

Indicadores	Nota
8. La caracterización de los sujetos intervenidos y la institución, permite tener un contexto de la situación problemática que se intervendrá	7
9. Los antecedentes contextuales (escuela, curso) permiten comprender el problema de intervención	7
10. El árbol de problema inicial presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	5
11. Los antecedentes teóricos permiten respaldar la pertinencia de problema de intervención y sus causas	7
12. Las técnicas e instrumentos presentados son pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	7
13. La descripción de la aplicación del diagnóstico es clara respecto a las decisiones adoptadas y los tiempos involucrados	7
14. El diagnóstico está centrado en indagar si las causas establecidas a priori se manifiestan en los sujetos intervenidos	7
Promedio	6.7

CAPÍTULO 2: Aplicación del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
15. Se realiza un procesamiento, análisis e interpretación de los datos para obtener resultados respecto a la presencia de las causas establecidas a priori	7
16. La presentación de los resultados del diagnóstico se realiza forma clara y sintética en relación con las causas indagadas	7
17. Los resultados del diagnóstico señalan y explican las causas que se mantienen y las que se eliminan del problema de intervención	6

	Promedio	6.7
--	-----------------	------------

CAPÍTULO 3: Diseño del Proyecto de Intervención (25%)

Indicadores	Nota
18. El Problema de Intervención está formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico y los tiempos de la institución educativa	6
19. El árbol de problema definitivo, es coherente con las causas que se intervendrán en el Proyecto	7
20. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	5
21. Los Resultados del Marco Lógico son coherentes con el Propósito y logrables en el tiempo previsto para la ejecución de la intervención	7
22. Las Actividades diseñadas son pertinentes al Resultado respectivo	7
23. Los Indicadores del Marco Lógico respecto al Propósito, Resultados y Actividades son claros y cuantificables	7
24. Los Medios de Verificación del Marco Lógico respecto a Propósito, Resultados y Actividades son pertinentes	6
25. Todas las Actividades utilizadas están presentes en los anexos	7
26. Todos los Medios de Verificación utilizados están presentes en los anexos	7
27. El cronograma de sesiones es realizable según la cantidad de causas involucradas por sesión y los tiempos asignados	7
Promedio	6.6

CAPÍTULO 4: Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto de Intervención (10%)

Indicadores	Nota
28. Los apartados teóricos de la didáctica de la matemática justifican las actividades diseñadas en el Proyecto	7
29. La caracterización del contenido y/o habilidad matemática involucrada en el problema a intervenir, está abordada exhaustivamente	7
30. Los apartados teóricos respecto a la implementación (gestión) con los sujetos intervenidos son pertinentes y coherentes con enseñar centrado en el aprendizaje	7
31. Las Actividades (Marco Lógico) presentadas son coherentes con el marco teórico tanto en el diseño como en su implementación	7
Promedio	7

CAPÍTULO 5: Aplicación del Proyecto de Intervención (20%)

Indicadores	Nota
32. La descripción de la aplicación del Proyecto permite tener claridad respecto a su implementación	7
33. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas, se presenta en relación a sus indicadores de logro	6
34. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7
35. El análisis de los Resultados (Marco Lógico), se presenta en relación a sus indicadores de logro	7
36. El análisis de los Resultados (Marco Lógico) presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7
37. Se presenta una evaluación del Proyecto contextualizada a los sujetos intervenidos y sin generalizar	7
38. La evaluación del Proyecto se relaciona con el Propósito (Marco Lógico), sus indicadores y medio de verificación	7
Promedio	6.9

CAPÍTULO 6: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones (10%)

Indicadores	Nota
39. Establece conclusiones que relacionen los resultados de la intervención con los marcos teóricos que sustentan la intervención	6
40. Establece conclusiones, apoyadas en marco teórico, respecto a los objetivos del proyecto	6
41. Descripción de las limitaciones que se dieron en la implementación del Proyecto y que obstaculizaron los resultados esperados	7
42. Proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	7
Promedio	6,5

Calificación Final

	Promedio	%	Ponderación
Aspectos Formales	6,4	5%	
C1: Estructuración del Problema de Intervención	6,7	15%	
C2: Aplicación y Resultados del Diagnóstico	6,7	15%	
C3: Diseño del Proyecto de Intervención	6,6	25%	
C4: Marco Teórico de Referencia para el Diseño e Implementación del Proyecto de Intervención	7	10%	
C5: Aplicación del Proyecto de Intervención	6,9	20%	
C6: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	6,5	10%	
Calificación Final			6,7

Pauta sancionada por Comité Académico del MDMA

Observaciones:

Principalmente debe mejorar la redacción y algunos aspectos de ortografía.
 Los objetivos específicos se deben reformular. No se alcanza el general con solo diseñar.
 El árbol del problema inicial al relacionarlos con la introducción se puede interpretar como carencias de los estudiantes de los estudiantes y no de los profesores, foco del presente trabajo.
 No se observa un apartado de discusión con la teoría o resultados empíricos mencionados.



Eugenio Chandía Muñoz
 Departamento de Currículum e Instrucción

Facultad de Educación
Universidad de Concepción

Fecha: 6 de septiembre del 2024

PAUTA DE EVALUACIÓN
Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE PROFESORAS DE PRIMER CICLO BÁSICO, DE UNA ESCUELA DE CORONEL, PARA LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO MENTAL ADITIVO
Estudiante	Ana Belén Aguilera Salas
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Andrés Ortiz Jiménez
Nombre del Evaluador	María José Seckel Santis

Nota: Califique de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

Aspectos Formales (5%)

Indicadores	Nota
1. Presentación del Informe Escrito de acuerdo a formato oficial	7
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7
3. Resumen (en español e inglés)	7
4. Correcto uso de ortografía	7
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	7
6. Tablas, figuras o gráficos de acuerdo a Norma APA 7	7
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA 7	7
Promedio	7

CAPÍTULO 1: Estructuración del Problema de Intervención (15%)

Indicadores	Nota
8. La caracterización de los sujetos intervenidos y la institución, permite tener un contexto de la situación problemática que se intervendrá	7
9. Los antecedentes contextuales (escuela, curso) permiten comprender el problema de intervención	7
10. El árbol de problema inicial presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	7
11. Los antecedentes teóricos permiten respaldar la pertinencia de problema de intervención y sus causas	7
12. Las técnicas e instrumentos presentados son pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	7
13. La descripción de la aplicación del diagnóstico es clara respecto a las decisiones adoptadas y los tiempos involucrados	7
14. El diagnóstico está centrado en indagar si las causas establecidas a priori se manifiestan en los sujetos intervenidos	7
Promedio	7

CAPÍTULO 2: Aplicación del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
15. Se realiza un procesamiento, análisis e interpretación de los datos para obtener resultados respecto a la presencia de las causas establecidas a priori	7
16. La presentación de los resultados del diagnóstico se realiza forma clara y sintética en relación con las causas indagadas	7
17. Los resultados del diagnóstico señalan y explican las causas que se mantienen y las que se eliminan del problema de intervención	7



	Promedio	7
--	-----------------	----------

CAPÍTULO 3: Diseño del Proyecto de Intervención (25%)

Indicadores	Nota
18. El Problema de Intervención está formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico y los tiempos de la institución educativa	7
19. El árbol de problema definitivo, es coherente con las causas que se intervendrán en el Proyecto	7
20. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	7
21. Los Resultados del Marco Lógico son coherentes con el Propósito y logrables en el tiempo previsto para la ejecución de la intervención	7
22. Las Actividades diseñadas son pertinentes al Resultado respectivo	7
23. Los Indicadores del Marco Lógico respecto al Propósito, Resultados y Actividades son claros y cuantificables	7
24. Los Medios de Verificación del Marco Lógico respecto a Propósito, Resultados y Actividades son pertinentes	7
25. Todas las Actividades utilizadas están presentes en los anexos	7
26. Todos los Medios de Verificación utilizados están presentes en los anexos	7
27. El cronograma de sesiones es realizable según la cantidad de causas involucradas por sesión y los tiempos asignados	7
Promedio	7

CAPÍTULO 4: Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto de Intervención (10%)

Indicadores	Nota
28. Los apartados teóricos de la didáctica de la matemática justifican las actividades diseñadas en el Proyecto	6.5
29. La caracterización del contenido y/o habilidad matemática involucrada en el problema a intervenir, está abordada exhaustivamente	6.5
30. Los apartados teóricos respecto a la implementación (gestión) con los sujetos intervenidos son pertinentes y coherentes con enseñar centrado en el aprendizaje	6.5
31. Las Actividades (Marco Lógico) presentadas son coherentes con el marco teórico tanto en el diseño como en su implementación	6.5
Promedio	6.5

CAPÍTULO 5: Aplicación del Proyecto de Intervención (20%)

Indicadores	Nota
32. La descripción de la aplicación del Proyecto permite tener claridad respecto a su implementación	7
33. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas, se presenta en relación a sus indicadores de logro	7
34. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7
35. El análisis de los Resultados (Marco Lógico), se presenta en relación a sus indicadores de logro	7
36. El análisis de los Resultados (Marco Lógico) presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7
37. Se presenta una evaluación del Proyecto contextualizada a los sujetos intervenidos y sin generalizar	7
38. La evaluación del Proyecto se relaciona con el Propósito (Marco Lógico), sus indicadores y medio de verificación	7
Promedio	7

CAPÍTULO 6: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones (10%)

Indicadores	Nota
39. Establece conclusiones que relacionen los resultados de la intervención con los marcos teóricos que sustentan la intervención	7
40. Establece conclusiones, apoyadas en marco teórico, respecto a los objetivos del proyecto	6.5
41. Descripción de las limitaciones que se dieron en la implementación del Proyecto y que obstaculizaron los resultados esperados	7
42. Proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	7
Promedio	68

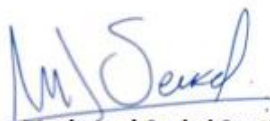
Calificación Final

	Promedio	%	Ponderación
Aspectos Formales	7.0	5%	3.5
C1: Estructuración del Problema de Intervención	7.0	15%	10.5
C2: Aplicación y Resultados del Diagnóstico	7.0	15%	10.5
C3: Diseño del Proyecto de Intervención	7.0	25%	17.5
C4: Marco Teórico de Referencia para el Diseño e Implementación del Proyecto de Intervención	6.5	10%	6.5
C5: Aplicación del Proyecto de Intervención	7.0	20%	14
C6: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	6.8	10%	6.8
Calificación Final			6.9

Pauta sancionada por Comité Académico del MDMA

Observaciones:

El trabajo aborda una temática de interés en el área de desarrollo de didáctica de la matemática. Si se considera difundir los resultados a través de una publicación, se recomienda ampliar el marco teórico y considerar referentes teóricos clásicos


Dra. María José Seckel Santis

Departamento de didáctica

Facultad de educación

Universidad Católica de la Santísima Concepción

Fecha: 05 de septiembre del 2024