

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN- FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA



CONDICIONES QUE PROMUEVEN LA HABILIDAD ARGUMENTAR EN EL AULA  
MATEMÁTICA DE UN ESTABLECIMIENTO MUNICIPAL DE TALCA: UN ESTUDIO DE  
CASO.

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

AUTOR: CAROLINA PAZ CARREÑO DÍAZ  
PROFESOR GUÍA: MG. ANDRÉS ORTIZ JIMÉNEZ

JULIO 2018  
CONCEPCIÓN, CHILE

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a las personas importantes que siempre han estado ahí conmigo, mis padres: Ximena y Julio por su crianza, por su amor y por confiar siempre en mí y apoyarme en cualquier desafío que emprenda, a mis tatas por todo el amor inmenso que siempre me dieron por regalarme y ser unos segundos padres para mí.

También a mis estudiantes, por apoyarme, por motivarme a ser mejor profesional, por sus ganas por aprender e involucrarse con su aprendizaje, a cada una de ellas.

Y por último a mi novia María Paz, por apoyarme en este camino, por secarme las lágrimas cuando ya pensaba que no tenía fuerzas, por estar largas jornadas junto a mi lado, con una sonrisa y con una taza de te verde, te amo.

*“Seguir sin freno, sin límites, seguir luchando a pesar del miedo porque no hay mayor valiente que aquel que no se rinde”*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia agradecer a mi profesor guía por confiar en mí y en mis capacidades, por estar ahí, por guiarme y por apoyarme no tan solo ahora como tutor de tesis, sino que apoyarme durante el proceso de realización del magister, a pesar de que no fuese profesora de educación general básica, siempre confió en mí y sus clases siempre fueron para mí de aprendizaje y crecimiento.

Agradecimiento especial a mi familia penquista en especial a “Mi Jorge Nino” que junto Karina, Iván y Abuelita Sylvia, siempre me esperaban los viernes cuando llegaba de Talca con un abrazo, una taza de té, comida y con la pieza temperada para que tuviese frío. Y mi tío por ir a encaminarme hasta la micro en la madrugada para que nada me pasara, siempre pendiente de mí.

Agradecer la Universidad Católica de la Santísima Concepción por proporcionar estas instancias de crecimiento personal y profesional y a cada uno de los profesores que conforma la planta docente.

Agradecimientos a los profesores de educación general básica que participaron en esta investigación, por su paciencia, su tiempo y por la entrega en el proceso de investigación, a las estudiantes de la escuela por siempre sacar lo mejor de mí, y a mi equipo del programa de integración escolar, por siempre dar lo mejor. Muchas gracias.

# ÍNDICE

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Resumen</b> .....	13
<b>Introducción</b> .....	14
<b>Capítulo I: Formulación General del Problema de Investigación</b>	
1.1) Antecedentes del Problema.....	16
1.2) Principales Interrogantes de la Investigación.....	20
1.3) Fundamentación del Problema de Investigación.....	21
1.4) Propósito de la Investigación.....	22
1.5) Objetivos de la Investigación.....	23
1.6) Supuestos de Investigación.....	23
1.7) Categorías de Análisis de la Investigación.....	24
1.8) Definición Conceptual de las Categorías.....	25
<b>Capítulo II: Marco Teórico</b>	
2.1) Comunicación en el Aula Matemática.....	32
2.2) Estrategias Comunicativas en el Aula Matemática.....	33
2.3) Argumentación Matemática como Habilidad.....	34
2.4) Argumentación en el Aula Matemática: Estructura de Toulmin.....	35
2.5) Condiciones para Promover la Argumentación en el Aula Matemática.....	38
2.5.1.- Estrategias Comunicativas.....	38
2.5.1.1.- Oportunidades de Participación.....	38
2.5.1.2.- Gestión de Error.....	38
2.5.1.3.- Tipos de Pregunta.....	39
2.5.2.- Tarea matemática.....	39
2.5.3.- Plan de Clases.....	39

### **Capítulo III: Metodología de la Investigación**

3.1)	Tipo y Diseño de la Investigación.....	42
3.2)	Sujetos participantes.....	43
3.3)	Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Información.....	46
3.3.a)	Definición de las Técnicas.....	46
3.3.b)	Definición de los Instrumentos.....	49
3.3.c)	Validación de Técnicas.....	49
3.4)	Planificación de la Investigación (Carta Gantt).....	50
3.5)	Estrategia de Análisis de Datos.....	51
3.6)	Criterios de Calidad de la Investigación.....	52

### **Capítulo IV: Análisis de Datos**

4.1)	Procesamiento de la Información.....	54
4.2)	Análisis de Resultados.....	56

### **Capítulo V: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones**

5.1)	Conclusiones.....	127
5.2)	Limitaciones.....	134
5.3)	Proyecciones.....	134

### **Capítulo VI: Bibliografía**

7.1)	Referencias Bibliográficas.....	137
7.2)	Linkografía.....	139

<b>Anexos.....</b>	<b>141</b>
--------------------	------------

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Categorías de Análisis (Ámbito temático, problema, pregunta, objetivo general, específicos, categorías y subcategorías. ....	24
Tabla 2: Caracterización de los casos de estudio.....	44
Tabla N° 3 Clases grabadas en cada uno de los casos. Objetivos de aprendizaje en cada clase. ....	45
Tabla N° 4 Carta Gantt de las actividades por meses del proceso de investigación. ....	50
Tabla N° 5 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Alicia.....	57
Tabla N° 6 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 1.....	59
Tabla N°7 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 1.....	59
Tabla N° 8 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 1.....	61
Tabla N° 9 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 1.....	62
Tabla N° 10 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 1.....	62

Tabla N° 11 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 1. ....	65
Tabla N° 12 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 1.....	65
Tabla N° 13 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 1.....	66
Tabla N° 14 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Florencia.....	67
Tabla N° 15 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría estructura de Toulmin. C. 2.....	69
Tabla N°16 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2.....	69
Tabla N° 17 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2.....	71
Tabla N° 18 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2.....	72
Tabla N° 19 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2.....	73

Tabla N° 20 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2.....	76
Tabla N° 21 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 2.....	76
Tabla N° 22 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2.....	77
Tabla N° 23 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a Profesor Daniel.....	78
Tabla N° 24 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 3.....	81
Tabla N°25 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 3.....	81
Tabla N° 26 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 3.....	83
Tabla N° 27 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 3.....	84
Tabla N° 28 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 3. ....	85

Tabla N° 29 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 3. ....	88
Tabla N° 30 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 3.....	88
Tabla N° 31 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 3.....	89
Tabla N° 32 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Carolina.....	90
Tabla N° 33 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 4.....	92
Tabla N°34 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4.....	92
Tabla N° 35 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4.....	94
Tabla N° 36 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4.....	96
Tabla N° 37 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4. ....	97

Tabla N° 38 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4.....	100
Tabla N° 39 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 4.....	100
Tabla N° 40 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4.....	102
Tabla N° 41 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Alejandra.....	103
Tabla N° 42 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 5.....	104
Tabla N°43 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5.....	104
Tabla N° 44 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5.....	107
Tabla N° 45 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5.....	108
Tabla N° 46 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5.....	109

Tabla N° 47 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5.....	112
Tabla N° 48 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 5.....	112
Tabla N° 49 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5.....	113
Tabla N° 50 Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Camila.....	114
Tabla N° 51 Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 6.....	116
Tabla N°52 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6.....	116
Tabla N° 53 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6.....	118
Tabla N° 54 Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6.....	119
Tabla N° 55 Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6.....	120

Tabla N° 56 Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6. ....123

Tabla N° 57 Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 6.....123

Tabla N° 58 Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6. ....126

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelo Argumentativo de Toulmin (1958) (Datos, justificación, garantía, fundamentación, cualificador modal, refutadores, conclusión). .....	37
<b>Figura 2:</b> Condiciones para promover la argumentación matemática resumen.....	40
<b>Figura 3:</b> Asociación realizada mediante Atlas Ti, para determinar la relación entre los temas desarrollados en la entrevista a los seis profesores.....	55
<b>Figura 4:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°1 Alicia.....	63
<b>Figura 5:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°1 Alicia.....	64
<b>Figura 6:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°2 Florencia.....	74
<b>Figura 7:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°2 Florencia.....	75
<b>Figura 8:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°3 Daniel .....	86
<b>Figura 9:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°3 Daniel.....	87
<b>Figura 10:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°4 Carolina.....	98
<b>Figura 11:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°4 Carolina.....	98
<b>Figura 12:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°5 Alejandra.....	110
<b>Figura 13:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°5 Alejandra .....	111
<b>Figura 14:</b> Análisis de 1° clase: Caso N°6 Camila.....	121
<b>Figura 15:</b> Análisis de 2° clase: Caso N°6 Camila.....	122

## RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar las condiciones que permiten promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática de primer y segundo ciclo en profesores de una Escuela Municipal de alto porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática, con el propósito de examinar las prácticas de seis profesores de educación general básica que realizan clases de matemática. El presente estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, que como método de investigación utilizado fueron los estudios de casos, en un contexto situacional específico.

Para la recogida de datos y obtención de información se utilizó la técnica de observación no participante para analizar las prácticas educativas de docentes en base a una estructura argumentativa de Toulmin (1958) (datos, garantía, conclusión y refutador), entrevistas y análisis documental.

Los instrumentos utilizados fueron la pauta de observación de clases con la cual se determinó si existían episodios argumentativos en el aula matemática (Toulmin, 1958) y la gestión efectiva de condiciones planteadas por Solar y Deulofeu (2016) estrategias comunicativas, tarea matemática y plan de clases, entrevistas semiestructuras para determinar cómo desarrollan estrategias comunicativas, eligen las tareas matemáticas y cuál es el plan de clases y por último un análisis de plan de clases para determinar si en ese plan existen acciones para promover la argumentación en el aula matemática.

Los resultados obtenidos proporcionan información valiosa, para el análisis de prácticas pedagógicas en el desarrollo de habilidades matemáticas, como la investigada “argumentar-comunicar” y determinar elementos esenciales en la gestión del docente para la promoción de la habilidad en sus estudiantes.

Palabras claves: Argumentación matemática, Episodios argumentativos, gestión de estrategias comunicativas, tarea matemática y plan de clases.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe preocupación por la formación de individuos y ciudadanos preparados para la vida en sociedad, ciudadanos constructivos, comprometidos, reflexivos (ODCE, 2013). A nivel nacional, esto está plasmado en las bases curriculares (MINEDUC, 2012) las cuales reflejan la importancia de la promoción de las habilidades en el aula, para desarrollar estudiantes con un alto nivel cognitivo, social y emocional, es por esto que la habilidad argumentar- comunicar se encuentra inserta en el currículum nacional.

De acuerdo a lo anteriormente señalado y tendiendo presente el desarrollo de las habilidades matemáticas en el aula, la presente investigación tiene como finalidad: “Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE” como objetivo general.

La organización de la investigación comprende cinco capítulos, el primero plantea la formulación general del problema de investigación, definiendo a su vez las principales categorías de análisis y las sub categorías, el segundo capítulo tiene relación con el marco teórico que sustenta la investigación, el capítulo tres con los procedimientos llevados a cabo la investigación, el capítulo cuatro presenta un análisis de los datos y resultados obtenidos, y finalmente las conclusiones, limitaciones y proyecciones de esta investigación.

Y por último es necesario señalar que los resultados de la investigación pretenden generar reflexión respecto a la gestión de la habilidad argumentar-comunicar que desarrollan día a día los profesores de matemática, con el fin de mejorar prácticas para incremento de los aprendizajes en los estudiantes, gracias al desarrollo de las habilidades matemáticas.

**CAPÍTULO I:**

**FORMULACIÓN GENERAL DEL  
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  
DE INVESTIGACIÓN**

## **CAPÍTULO I: FORMULACIÓN GENERAL DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1.- Antecedentes del Problema**

Las interrelaciones son importantes a la hora de desarrollar la comunicación y argumentación en el aula matemática, ya que el lenguaje juega un papel fundamental en el desarrollo de la comprensión e incide en los aprendizajes de los estudiantes. (Jiménez, Suárez y Galindo, 2010). Para argumentar y comunicar se requiere de práctica y el desarrollo de procesos argumentativos, donde el docente debe propiciar la interacción en el aula matemática. Al respecto, Jiménez et al. (2010) señalan que:

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas exige, como hemos visto, que los alumnos interactúen entre sí y con el profesor. Para una buena interacción, la comunicación tiene una importancia capital, pues es la negociación de significados la que debe primar. (p.180)

Lo anterior, es coherente con lo que señala el Ministerio de Educación de Chile, Mineduc (2012) al plantear en sus bases curriculares lo que sus estudiantes serán capaces de hacer en relación con la habilidad argumentar- comunicar. Al respecto señala que:

c. Formular preguntas y posibles respuestas frente a suposiciones y reglas matemáticas. d Comprobar reglas y propiedades. e Comunicar de manera escrita y verbal razonamientos matemáticos: › describiendo los procedimientos utilizados › usando los términos matemáticos pertinentes f Comprender y evaluar estrategias de resolución de problemas de otros. g Identificar un error, explicar su causa y corregirlo. h Documentar el proceso de aprendizaje, registrándolo en forma estructurada y comprensible. (p.124)

Cuando el profesor propicia intercambios comunicativos entre estudiantes, entonces está promoviendo el desarrollo de procesos argumentativos. Lo anterior, depende principalmente del docente, donde la argumentación, se apoya tanto en la planificación como la gestión en clases de la propia habilidad, es por ello que Solar, Azcárate, Deulofeu (2010) señalan que es necesario que la “argumentación tenga una función didáctica puesto que la caracterización de sus componentes es una estructura útil tanto para la planificación de una secuencia didáctica, como para el desarrollo de la argumentación en el aula” (p.150). Conociendo sus componentes y las condiciones que la promueven es más útil para el docente, gestionarla en el aula matemática, donde los estudiantes puedan sentirse libres de participar e interactuar entre ellos en conjunto con el profesor.

Respecto a cómo planificarla y considerando que convencer a otros requiere de posturas antagónicas, se hace necesario promover actividades donde los estudiantes refuten las conclusiones o explicaciones de sus pares. Al respecto Sardá (2003) citado en De Gamboa, Planas y Edo (2010) señala que argumentar es una:

Actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten. Para argumentar hace falta elegir entre diferentes opciones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la opción elegida. (p. 36)

Lo anterior es coherente con la habilidad argumentar-comunicar que MINEDUC (2012) la define como:

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. En la enseñanza básica, se apunta principalmente a que los alumnos establezcan progresivamente deducciones que les permitirán hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concretas. Se espera, además, que desarrollen la capacidad de verbalizar sus intuiciones y concluir correctamente, y también de detectar afirmaciones erróneas (p.91)

Respecto a la gestión de la argumentación en el aula, es indudable el papel que juega en ello la comunicación, es decir el debate, la discusión y la forma de plantear las ideas matemáticas en el aula, generan en los estudiantes la capacidad de participar activamente planteando sus argumentos y tratando de defenderlos ante sus pares. En este sentido, es importante que “docente plantee actividades más dinámicas y utilice estrategias de comunicación; es decir, que docente y estudiante tengan la misma oportunidad de participar, interactuar, opinar, discutir, justificar, explicar y convencer”. (Jiménez y Pineda, 2013, p.111). Por ello es preciso señalar la importancia de estrategias comunicativas en el aula matemática y en la gestión de la argumentación, ya que es una parte fundamental a la hora de promover en sus estudiantes el desarrollo de la habilidad de argumentación matemática.

En la clase de matemática se debe considerar la comunicación, ya que permite a los estudiantes señalar sus aprendizajes, los cuales pueden ser orales o escritos, si comprenden las afirmaciones expresadas por otras personas (OCDE, 2016) donde es necesario tener en cuenta que la capacidad de comunicar matemáticamente se va adquiriendo de forma gradual y va entrelazada con la capacidad que tenga el estudiante de poder convencer a un par o

profesor de que su afirmación matemática es la correcta. Cuando los estudiantes son capaces de refutar y entregar argumentos para tratar de convencer a sus compañeros de la veracidad de sus argumentos matemáticos, interrelacionándose con sus pares, comunicando y participando activamente en el aula matemática. En este sentido, Solar y Deulofeu (2016) señalan que para promover el desarrollo de la competencia de la argumentación en el aula matemática, se deben tener presente ciertas condiciones, las cuales tienen relación con estrategias de comunicación para promover la argumentación, donde se generen oportunidades de participación de todos los estudiantes, el profesor gestione el error y establezca preguntas abiertas, a su vez tareas matemáticas abiertas, las cuales permitan diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes y una planificación con una gestión orientada al desarrollo de la habilidad: argumentar.

De acuerdo a las clases analizadas en el presente estudio, se observó que hay tres estrategias que se van repitiendo y que están impactando en el desarrollo de la argumentación: oportunidades de participación, gestión del error y tipo de preguntas. (Solar y Deulofeu, 2016, p.14)

Es por ello que Solar y Deulofeu (2016) señalan que:

Las tres estrategias comunicativas descritas son especialmente relevantes para gestionar la argumentación. En particular vemos que el tipo de preguntas es especialmente importante para la gestión especializada de la argumentación; en cambio las otras dos estrategias sirven de apoyo para promover la argumentación, ya que sin participación es difícil que aparezca argumentación, y la gestión del error promueve la contraposición de ideas. (p. 16)

Es importante señalar que las estrategias comunicativas por si solas no aseguran que se promueva eficazmente la argumentación, ya que podría suceder que los estudiantes no comprendan la tarea matemática o que los docentes no gestionen adecuadamente la promoción de dicha habilidad y por ello la planificación de una gestión argumentativa pasa a ser relevante. En este sentido, Solar y Deulofeu (2016), señalan que con el diseño del plan de clase, el docente puede anticipar los procesos argumentativos de sus estudiantes, describiendo los tipos de preguntas que utilizará para cada proceso en clases, con el fin de gestionar de forma efectiva la tarea matemática escogida para la clase, entendiendo dicha tarea como situaciones en que no existe sólo una respuesta correcta o una única estrategia de solución, es decir tareas abiertas y cuya adecuada gestión da mayores posibilidades que sus

estudiantes desarrollen procesos argumentativos, con mayor facilidad, ya que la tarea matemática abierta permite diferentes procedimientos y respuestas.

En la actualidad, este estudio adquiere importancia ya que diversos estudios nacionales e internacionales muestran que las habilidades de argumentación se encuentran débilmente desarrolladas hasta edades avanzadas. (Larraín, Freire y Olivos, 2014, p. 2)

Con ello Larraín, Freire y Olivos (2014) señalan que:

Lamentablemente, poco sabemos acerca del nivel de habilidad que manejan los estudiantes en etapas escolares. La literatura en desarrollo de argumentación no es clara acerca de lo que los estudiantes son capaces de hacer y con qué nivel de logro en las distintas etapas de la edad escolar. (p.2)

De acuerdo a lo anteriormente señalada se evidencia la necesidad de desarrollar en los escolares chilenos las habilidades matemáticas, en especial de la argumentar- comunicar, ya que el potencial desarrollo de éstas, se debe a factores individuales y familiares, la mayor parte de los estudiantes que argumenta matemáticamente posee factores sociales y personales que lo favorecen frente al que no. (Larraín, Freire y Olivos, 2014) Y con ello surge la importancia de conocer si en contextos municipales, los profesores de matemática promueven el desarrollo de la habilidad argumentar-comunicar.

A su vez se desconoce si los docentes de matemática promueven o no la habilidad de argumentar matemáticamente, si las acciones de diseño e implementación y ajuste de acciones pedagógicas, apoya la promoción de ésta habilidad plasmada en el curriculum matemática ya que existe pocas investigaciones o literatura en contextos nacionales. Es por ello que Larraín, Freire y Olivos (2014) señalan que:

Adicionalmente, la mayoría de esta literatura se ha originado en Europa y Estados Unidos. Dado que el desempeño en argumentación es muy sensible a variables contextuales parece necesario y pertinente avanzar en la medición de habilidades argumentativas en Latinoamérica. (p. 2)

De acuerdo a lo anteriormente mencionado es que la presente investigación tiene la finalidad de poseer datos a nivel nacional sobre la promoción de la habilidad argumentar-comunicar en contextos municipales, donde estudiantes poseen adecuado nivel de aprendizaje.

## **1.2.- Principales interrogantes de la investigación.**

Considerando los antecedentes señalados, respecto a cómo promover en el aula matemática la argumentación en el sentido de tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos mediante interacciones comunicativas que fomenten la discusión entre pares.

¿Qué condiciones para promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática de primer y segundo ciclo se manifiestan en profesores de una escuela municipal con alto porcentaje de estudiantes en nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática?

A partir de lo anterior, se pueden extraer las siguientes preguntas:

1. ¿En escuelas municipales de alto porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática, se promueve la argumentación en el aula?
2. ¿Qué tipos de estrategias de comunicación matemática utilizan los docentes para la gestión de la enseñanza en el aula matemática?
3. ¿Qué características tienen las tareas matemáticas elegidas por los docentes, para la promoción de la habilidad de argumentar-comunicar en matemática?
4. ¿Qué tipo de plan de clases utilizan los docentes para promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática?
5. ¿Existe alguna relación entre las condiciones que promueven la argumentación en el aula matemática y la gestión pedagógica que realiza el docente en la clase?

### **1.3.- Fundamentación del Problema de Investigación**

La presente investigación se desarrollará en una escuela municipal de la comuna de Talca, la que fue seleccionada por poseer altos porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática. Además a nivel de escuelas municipales de la comuna de Talca, todos sus profesores de matemática que trabajan han tenido evaluaciones destacadas en el sistema nacional de evaluación docente, poseen grados de expertos 1 de la región y forman parte de red maestros de maestros en la región. Por otra parte es el único establecimiento municipal de la comuna de Talca que posee gran cantidad de tiempos y espacios para la creación de planes de clases y material educativos. (Dos días a la semana para la realización de Trabajo Colaborativo). A su vez existen tiempos y espacios

destinados desde dirección y unidad técnico-pedagógica, para que todos los profesores trabajen por nivel educativos (desde kínder a 8° básico), tiempos diferentes para que los profesores de asignaturas (matemática, lenguaje, ciencias, historia, etc) se reúnan a realizar planes de clases en conjunto, analicen estrategias de clases, contenidos, metodologías y procesos de enseñanza- aprendizaje de cada curso, bajo la metodología de comunidades de aprendizaje.

Lo expuesto hace necesario investigar si los docentes de matemática promueven la habilidad argumentar-comunicar a través de las condiciones para promover la habilidad de argumentar: estrategias comunicativas (oportunidades de participación, gestión del error, tipos de preguntas) tarea matemática (diferentes procedimientos, respuesta abiertas, posturas diferentes) y plan de clases (anticipar respuestas procedimientos o posturas de los estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes y acciones docentes para promover la argumentación) reportadas en el estudio realizado por Solar y Deulofeu el año 2016.

Señalar que la investigación fue realizada en esa escuela municipal, ya que existen varios factores que favorecen el desarrollo de habilidades matemática en sus estudiantes, como: las tareas matemáticas son elegidas de acuerdo con varios factores (contenido, nivel, dificultad, habilidad entre otras), posee tiempos y espacios para realizar el proceso de planificación de clases con una educadora diferencial todas las semanas, realizando actividades propias para la totalidad del grupo curso. A su vez los profesores desarrollan planes de clases, en donde las estudiantes tengan diversas oportunidades de participación, donde el error es parte importante de la clase, ya que en ningún momento de valida el aprendizaje, sino que se utiliza como estrategia para enriquecer el aprendizaje matemático. A su vez la unidad técnico pedagógica y evaluador desarrollan acompañamiento constante a todos los departamentos para apoyar la preparación de clases y la gestión de éstas. Es por las razones expuestas, que se escogió esa escuela para la realización de estudios de casos.

#### **1.4.- Propósito de la investigación**

La presente investigación tiene como propósito describir las condiciones que permiten promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática de 1° a 8° básico en establecimientos educacionales municipales de la comuna de Talca, que tengan alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje Adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.

### **Objetivos Específicos**

OE1: Reconocer episodios argumentativos en el aula matemática de 1° a 8° básico.

OE2: Establecer las condiciones que cautelan los docentes cuando promueven la argumentación en el aula matemática.

OE3: Relacionar las condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula con la gestión de clases realizadas por el docente.

## **1.6.- Supuestos de la investigación**

Si hay alto porcentaje de estudiantes con nivel adecuado y elemental en el SIMCE de matemática, entonces se asume que las cuatro habilidades plasmadas en el currículum nacional en matemáticas, están siendo promovidas, en particular la de argumentar-comunicar.

## 1.7.- Definición Conceptual de Categorías y Subcategorías de Análisis

Tabla 1: Categorías de análisis y su relación con el problema de investigación, sus preguntas y objetivos

ÁMBITO TEMÁTICO	PROBLEMA	PREGUNTA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.	No existe claridad si los profesores de 1° a 8° básico de una escuela municipal de la ciudad de Talca con alto porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE, promueven la habilidad argumentar-comunicar a través de condiciones.	¿Qué condiciones para promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática de primer y segundo ciclo, se manifiestan en profesores de una escuela municipal con alto porcentaje de estudiantes en nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática?	Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.	Reconocer episodios argumentativos en el aula matemática de 1° a 8° básico.	Estructura de Toulmin	Ausencia de episodio argumentativo: donde no existe episodios argumentativos.
						Episodio argumentativo básico: Datos, garantía o explicación, refutador y conclusión.
						Episodio argumentativo complejo: Datos, Garantía o explicación, Respaldo o fundamentación, Calificadores Modales, Refutador, Conclusión.
				Establecer las condiciones que cautelan los docentes cuando promueven la argumentación en el aula matemática.	Estrategias comunicativas	Oportunidades de participación
						Gestión del Error
						Tipo de Preguntas
				Relacionar las condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula con la gestión de clases realizadas por el docente.	Tarea matemática	Diferentes procedimientos.
						Respuestas abiertas.
						Posturas Diferentes.
				Relacionar las condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula con la gestión de clases realizadas por el docente.	Plan de clases	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes,
						Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes
						Acciones docentes para promover la argumentación.
Relacionar las condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula con la gestión de clases realizadas por el docente.	Gestión de clases.	Gestión de las estrategias comunicativas				
		Gestión de la tarea matemática escogida.				

### 1.8.1.- Estructura de Toulmin

Estructura de Toulmin es un modelo que plantea los elementos esenciales para que se desarrollen los episodios argumentativos en el aula matemática. Estos episodios se relacionan con: datos, garantía, refutador y conclusión. Estos son los elementos mínimos a considerar para determinar que una clase se desarrolla la habilidad de argumentar.

#### Subcategorías

**Ausencia de episodio argumentativo:** En el episodio de clase, no se visualiza un proceso argumentativo, el docente no genera discusión en sus estudiantes, solo provee de dato, no hay refutador, garantía y ningún elemento de episodios argumentativos.

**Episodio argumentativo básico:** En el episodio de clase se observan los siguientes elementos de la Estructura de Toulmin:

- Datos: hechos o informaciones factuales, que se invocan para justificar y validar la afirmación.
- Garantía o explicación: son razones (reglas, principios...) que se proponen para describir las conexiones entre los datos y la conclusión.
- Refutador: aportan un comentario implícito, pero señalan las circunstancias en que las explicaciones o garantía no son ciertas.
- Conclusión: la tesis que se establece.

**Episodio argumentativo complejo:** En el episodio de clase se observan los siguientes elementos de la Estructura de Toulmin: Dato, Garantía o explicación, Refutador, Conclusión. A su vez se incorporan elementos fundamentales.

Calificadores Modales: aportan un comentario implícito a la justificación o respaldo, de hecho, son la fuerza que la explicación confiere a la argumentación.

Respaldo o fundamentación: es el conocimiento básico que permite asegurar la justificación.

## 1.8.2.- Estrategias de Comunicación Matemática

Las estrategias de comunicación matemática son acciones que puede ejecutar el docente para favorecer la participación de los estudiantes en el discurso matemático; con ellas se generan interacciones que contribuyen a potenciar la comunicación matemática en el aula y el uso del lenguaje matemático por parte de los estudiantes. Algunas de estas estrategias dan origen a las siguientes subcategorías: (Lee, 2010; NTCM, 2003; Solar y Deulofeu, 2016)

### Subcategorías

**Oportunidades de participación:** el profesor será el que guiará la discusión en el aula matemática, donde todos los estudiantes puedan manifestar sus argumentos y tratar de defenderlos ante sus pares, donde cada una de las intervenciones deben ser justificadas y el docente debe cerciorarse de que todas sus estudiantes opinen en la discusión grupal.

La estrategia de comunicación se verá reflejada cuando:

- Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.
- No validar en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.
- Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes.
- Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.
- No se concentren en aquellos estudiantes que siempre responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.
- Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.
- No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.
- No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.

- Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.
- Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.
- Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.
- Trabajaré bajo la metodología de pares. “el que sabe le enseña al otro” y luego intercambiar roles.

**Gestión del error:** esta estrategia tiene relación con que el profesor conduce el aprendizaje de los estudiantes, basándose en el error de algunos, sin validar las opiniones y conduciendo este proceso de acuerdo a las opiniones erradas, indagando para propiciar la discusión en el grupo curso.

Donde no debe validar sus respuestas, antes de la socialización de alguna, a su vez gestionar el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos. El docente nunca debe revisar en forma anticipada los errores, sino hasta que después que los alumnos de han dado cuenta de su error.

La estrategia de comunicación se verá reflejada cuando:

- Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.
- Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.
- Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.
- Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.
- Anticipar las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.
- No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.

- Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.
- Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.

**Tipo de pregunta:** el profesor en el aula matemática desarrolla preguntas abiertas a sus estudiantes de acuerdo a la contingencia de la clase.

La estrategia de comunicación se verá reflejada cuando:

- Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.
- No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.
- Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.
- Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.
- Devolver buenas preguntas planteadas por alumnos al resto del curso
- Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.

### **1.8.3.- Tarea matemática**

Herbst (2011) plantea que una tarea es una representación de la actividad matemática, encarnada en las interacciones entre personas e instrumentos culturales. Tareas que involucran a los estudiantes en calcular, definir, conjeturar, representar, y demostrar son importantes, porque proveen a los estudiantes acceso a experiencias personales en el quehacer matemático.

Para la presente investigación la tarea matemática será una actividad matemática, en donde los estudiantes deban identificar, fundamentar, calcular, representar, evidenciando el conocimiento y quehacer matemático de acuerdo con el contexto en que se está empleando. (Herbst, 2011)

Se entiende la tarea matemática según Solar y Deulofeu (2016) como una dimensión en la cual se da la oportunidad a los estudiantes a que mediante un trabajo autónomo sean capaces de generar diferentes procedimientos para una situación problemática dada.

## **Subcategorías**

**Diferentes procedimientos:** Tarea matemática que presenta la posibilidad de realizarla o resolverla con variados procedimientos para encontrar la respuesta. El docente escoge para cada una de sus clases, actividades en donde cada una de ellas requiera o dejen espacio a diferentes procedimientos para llegar a las respuestas más adecuadas y correctas.

**Respuestas abiertas:** Tarea matemática que presenta la posibilidad que los estudiantes puedan dar variado tipo de respuestas, (varias respuestas correctas) para solucionar la problemática que se plantea.

**Posturas diferentes:** Tarea matemática elegida, da la posibilidad que en ella se inserte variadas posturas o deje la duda de la forma de determinar cuál es la respuesta más certera para la problemática.

### **1.8.4.- Plan de clases.**

El plan de clases es un instrumento o herramienta que utiliza el docente para organizar, programar y evaluar los procesos que se van a desarrollar con los estudiantes, en donde se deja evidencia que aprendizaje se quiere que logren los estudiantes, situaciones de aprendizajes, recursos a utilizar, y la evaluación cualitativa o procesual que se realizará. (MINEDUC, 2012)

## **Subcategorías**

**Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes:** La planificación contiene las posibles respuestas correctas e incorrectas que puedan proporcionar los estudiantes, los diferentes procedimientos que puedan utilizar, o también las diferentes posturas que puedan adoptar dada una situación, explicitándolas claramente en la planificación.

**Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes:** La planificación plantea de forma secuenciada los pasos a seguir en la intervención pedagógica de esa clase, anticipando los procesos argumentativos de los estudiantes.

**Acciones docentes para promover la argumentación:** La planificación explícita de qué manera o forma gestionará las diferentes respuestas y postura de los estudiantes.

#### **1.8.5.- Gestión de clases**

Tiene relación con la forma en que el profesor en el aula de matemática, desarrolla con sus estudiantes las estrategias comunicativas, las tareas matemáticas y el plan de clases.

##### **Subcategorías**

**Gestión de estrategias comunicativas:** El docente en el aula matemática es capaz de realizar una participación efectiva de todos sus estudiantes, desde los más aventajado y los que no se atreven a participar en el grupo curso, gestionando el error de forma oportuna, realizando de forma constante en la clase preguntas abiertas, realización de contra y preguntas.

**Gestión de tareas matemáticas:** El docente, dentro del aula matemática, desarrolla tareas matemáticas que tengan diferentes procedimientos, propicia que los estudiantes proporcionen diferentes respuestas en base a la tarea planteada, y diferentes posturas las cuales las contraponen.

# **Capítulo II:**

# **MARCO TEÓRICO**

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1.-Comunicación en el aula matemática.

La comunicación matemática es una habilidad esencial en la actualidad para MINEDUC (2012) el que en sus Bases Curriculares la plantea como una habilidad matemática en conjunto con la argumentación, enfatizando que de 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”. (MINEDUC, 2012, p. 89)

Es por ello que, en el aprendizaje matemático, escuchar a sus compañeros y comunicar sus propias ideas matemáticas, se hace relevante e importante en la clase, ya que el desarrollo de esta habilidad permite que los estudiantes dentro del aula matemática:

Piensen y razonen sobre las matemáticas y que comuniquen los resultados de su pensamiento a otras personas, de manera oral o escrita, aprenden a ser claros y convincentes. Cuando los estudiantes escuchan las explicaciones de otros compañeros tienen oportunidades de desarrollar sus propias interpretaciones. Los diálogos mediante los que las ideas matemáticas se exploran desde distintas perspectivas ayudan a los participantes a ajustar su pensamiento y hacer conexiones (Godino, 2003, p. 40).

Cuando los estudiantes desarrollan la capacidad de escuchar, se produce de forma progresiva la reformulación del pensamiento matemático y con ello la capacidad de argumentar-comunicar siendo “claros y convincentes” como señala Godino (2003) en sus enunciados, convencen a sus pares, escuchan los argumentos de los demás y pueden ser precisos en la utilización del lenguaje matemático.

En este mismo sentido Chamorro (2003) señala que:

la capacidad de comunicar, explicar y argumentar matemáticamente significa que los estudiantes deben llegar a ser capaces de proporcionar suficientes razones para que sus compañeros y el profesor puedan llegar a intuir por qué han hecho lo que han hecho. (p. 18)

El proceso de comunicación apoya a cada uno de los estudiantes y a la clase de matemática a poder desarrollar el pensamiento en conjunto con los otros, de diversas maneras. En este sentido Godino (2003) plantea que:

Cuando pedimos a los estudiantes que piensen y razonen sobre las matemáticas y que comuniquen los resultados de su pensamiento a otras personas, de manera oral o escrita,

aprenden a ser claros y convincentes. Cuando los estudiantes escuchan las explicaciones de otros compañeros tienen oportunidades de desarrollar sus propias interpretaciones. Los diálogos mediante los que las ideas matemáticas se exploran desde distintas perspectivas ayudan a los participantes a ajustar su pensamiento y hacer conexiones. (p.40)

Cuando se establecen conexiones mediante el diálogo, mediante las razones de su conocimiento matemático, éste se perfecciona y entre los estudiantes genera oportunidades para promover la habilidad de comunicarse matemáticamente, es por ello que los Estándares de Comunicación mencionados en Principios y Estándares para la Educación Matemática NCTM (2003) plantean que los profesores pueden usar la comunicación oral y escrita en matemáticas para dar oportunidades a los alumnos para, pensar a través de los problemas rutinarios y no rutinarios, formular explicaciones, probar un vocabulario o una notación nuevos, experimentar formas de argumentación, justificar conjeturas, realizar críticas, justificaciones y de forma constante reflexionar sobre su propia comprensión y sobre las ideas de otros.

## **2.2.-Estrategias comunicativas en el aula matemática**

El profesor de matemática cumple un rol fundamental en crear en el aula matemática, diversas condiciones que permitan promover un ambiente adecuado para que todos sus estudiantes participen y puedan modificar y mejorar sus aprendizajes. Jiménez y Pineda (2013) nos señalan que el rol del profesor de matemática cuando decide implementar estas estrategias:

Es guiar el aprendizaje, proponer actividades, problemas y proposiciones que contribuyan a enfrentar dificultades relacionadas con el nuevo tópico y de proporcionarles herramientas para superarlas, lo cual significa darle al estudiante un rol más activo y responsable en su proceso de apropiación de un tema, que es lo que sucede con estas heurísticas; los estudiantes son más autónomos, deben pensar por sí mismos y auto-regular su propio aprendizaje, apoyándose en el compañero con el cual interactúa y le hace ver si tiene errores o va por el buen camino (p.8).

Es por ello que el docente requiere que sus estudiantes desarrollen en el aula matemática un rol activo que de forma progresiva vayan asumiendo una responsabilidad en su propio aprendizaje, ya que estas estrategias comunicativas que utiliza el profesor apoyan el desarrollo de habilidades matemática, de acuerdo con lo señalado por Jiménez (2010)

Estas estrategias, independientemente de métodos o materiales didácticos, ayudan a desarrollar los procesos de razonamiento, de verbalización y por tanto, de reestructuración de

las ideas propias que ayudan a mejorar las capacidades comunicativas y los recursos discursivos de los alumnos (p.106).

Mejorando los recursos discursivos y la capacidad de comunicar, los estudiantes, desarrollan de forma sucesiva su razonamiento, lo cual permite que reformulen y mejoren sus postulados y justificaciones a la hora de argumentar y comunicar matemáticamente, mejorando la forma en que diseñan su discurso y que verbalizan su conocimiento matemático. El docente de matemática debe ser capaz de producir en sus estudiantes un trabajo en equipo, el cuál debe respetar la opinión y argumentos de cada integrante, de acuerdo con esto Jiménez y Pineda (2013) señalan que:

Se espera que los estudiantes, mediante el intercambio (oral o escrito) con su profesor y sus compañeros y la escucha o lectura de lo que expresan otros, puedan dotar de significado las ideas matemáticas involucradas, junto con el vocabulario especializado, y convertirlas en objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión y rectificación. También destaca la necesidad de enseñar a los estudiantes a comunicarse; ellos tienen que saber que la participación activa y comprometida es una condición indispensable para que el trabajo en grupo favorezca el aprendizaje. (p. 107)

Es con ello que el aula matemática se convierte en un espacio, donde los estudiantes desarrollan su habilidades comunicativas y argumentativas, donde sus ideas son objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión y rectificación. Con ello el aula se convierte en un espacio enriquecedor para desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes con el fin en que mejoren y avancen de forma progresiva en su aprendizaje matemática, con apoyo de sus pares.

### **2.3.- Argumentación matemática como habilidad**

Argumentar en el aula matemática, es un proceso que el docente debe desarrollar en base a la creación de un ambiente de debate, donde el profesor gestione las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. Pero argumentar es un proceso que tiene un fin, que se da en la relación con el otro y conjunto con este.

De acuerdo a esto Sarda (2003):

Habla de la argumentación como una actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten. Para argumentar hace falta elegir entre diferentes opciones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la

opción elegida, y por tanto es una habilidad presente nuestra vida, cuando debemos defender nuestros puntos de vista frente a la de los demás. (p.123)

Con ello esta actividad social, involucra crecimiento y reformulación de razonamientos, que se asocian a las condiciones y estrategias comunicativas, la argumentación es una actividad, que todos los estudiantes pueden desarrollar, pero ello va asociado con la capacidad que tenga el docente y la comprensión que posea del significado de argumentar matemáticamente en el aula.

Desde una perspectiva del currículum nacional, argumentar matemáticamente es tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos, pero los estudiantes deben realizar procesos esenciales y específicos, los cuales el docente debe conocer y gestionar de forma adecuada, con ello argumentar matemáticamente en el aula. Al respecto, MINEDUC (2013) señala que:

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. En la enseñanza básica, se apunta principalmente a que los alumnos establezcan progresivamente deducciones que les permitirán hacer predicciones eficaces en variadas situaciones concretas. Se espera, además, que desarrollen la capacidad de verbalizar sus intuiciones y concluir correctamente, y también de detectar afirmaciones erróneas. (p. 89)

#### **2.4.- Estructura de una Argumentación: Estructura de Toulmin**

Buitrago, Mejía y Hernández. (2013) plantean que “La argumentación está estrechamente relacionada con la justificación de una tesis, es necesario producir argumentos o razones que se originen en la explicación, y también es esencial descripción ordenada de los hechos o datos”. (pp. 28-29) Con ello deben estar presentes en el aula diversas estructuras las cuales deben tener una solidez y valides, donde deben poseer interrelación y justificación necesaria. En este mismo sentido, Toulmin (1958) señala que:

Por consiguiente, como punto de partida contamos ya con una distinción establecida: entre la afirmación o conclusión cuyo valor estamos tratando de establecer (C) y los elementos justificatorios que alegamos como base de la afirmación realizada, a los que me referiré como los datos (D). (p.133)

De acuerdo con lo planteado por Toulmin debe existir un Dato (D) que es la base o punto inicial de partida, que van de la mano con una conclusión (C), pero estos elementos no van de forma aislada. Además Toulmin (1958) plantea que los:

Datos tales como D permiten extraer conclusiones o realizar afirmaciones tales como C»; o alternativamente: «Dados los datos D, puede asegurarse que C». Denominaré a las proposiciones de este tipo garantías (G), para distinguir las tanto de las conclusiones como de los datos... «garantías» corresponden a los estándares prácticos o cánones de argumentos (p.134)

Cuando una persona ha realizado un dato (D), existen una gran variedad de conclusiones (C), pero esta idea denominada Garantía (G) puede ser justificada (F) pero alguien puede refutar (R), pero un calificador modal (M) puede atenuar lo planteado por la garantía y a través de la persona que realiza la refutación, la contraparte puede reformular sus argumentos, para justificar su postura.

De acuerdo con ello, Toulmin (1958) señala elementos fundamentales para el desarrollo de la argumentación en el aula matemática:

- Los Datos (D) son hechos, evidencias que se invocan para justificar y validar; son de orden empírico o factual, y permiten la emergencia de una conclusión. Es el punto de partida de quien argumenta y puede ser un hecho o una afirmación. Es el soporte que se provee para apoyar y validar la conclusión.
- Las Conclusiones (C) son las demandas o alegatos que se buscan; la conclusión de un argumento es una afirmación cuya validez se requiere establecer.
- Las Justificaciones o Garantías (G) son el principio general. La premisa mayor, la norma tácita, o bien, los enunciados generales, de naturaleza formal, que permiten el paso de los datos a las conclusiones. Es un conjunto de afirmaciones o razones, que busca establecer la relación entre el dato y la conclusión.
- Los Fundamentos o respaldos (F) corresponden al cuerpo de contenidos desde donde emanan las garantías, que pueden ser investigaciones, textos, códigos o supuestos sociales. Es el conocimiento básico (definiciones, propiedades, teoremas) que permite asegurar la garantía, describiéndola matemáticamente, es decir es un soporte de la garantía.
- Los Calificadores modales (M) son construcciones lingüísticas que permiten atenuar una demanda. Señala la certeza con la cual se establece la conclusión, la cual es subjetiva. (“estoy

seguro/ no estoy muy seguro”) o bien sobre la garantía o el calificador (“siempre ocurre/ ocurre excepto en estos casos”).

- Los Refutadores (R) son excepciones a la reclamación; descripción y refutación de contraejemplos y contraargumentos.

Figura 1: Modelo Argumentativo de Toulmin (1958)



Un argumento, como se describe por Toulmin (1958) se utiliza actualmente, lo cual implica alguna combinación de las reclamaciones o conclusiones (declaraciones cuya validez se está creando), datos (apoyo proporcionadas por las reclamaciones), garantías (declaraciones que conectan los datos con los reclamos), las réplicas o refutadores (declaraciones que describen las circunstancias en que las órdenes no serían válidos), los calificadores modales (declaraciones que describen la certeza con la que se hace la reclamación) y soportes o fundamentos (por lo general no declarada, que trata del ámbito en el que se produce el argumento).

Krummheuer (1995) propone una secuencia de argumentación basada en el modelo argumentativo de Toulmin. Sin embargo, reduce el sistema original a cuatro elementos. De acuerdo con ello, estamos en presencia de un Episodio argumentativo básico: cuando estamos en presencia de estos cuatro Datos, garantía o explicación, refutador y conclusión.

Pero si la argumentación es profunda, se da un episodio argumentativo complejo: Datos, Garantía o explicación, Respaldo o fundamentación, Calificadores Modales, Refutador, Conclusión.

## **2.5.- Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática**

De acuerdo con lo planteado por Deulofeu y Solar (2016) existen tres condiciones relevantes para promover el desarrollo de la argumentación en el aula matemática, estas condiciones son: estrategias comunicativas, tarea matemática y plan de clases, las cuales promueven el desarrollo de la argumentación matemática en los estudiantes. A continuación caracterizaré cada una de ellas.

### **2.5.1.-Estrategias comunicativas**

Las estrategias comunicativas según Deulofeu y Solar (2016) son: Oportunidades de participación, Gestión de error y Tipo de pregunta.

**Oportunidades de Participación:** todos los estudiantes participan exponiendo sus argumentos, opiniones y afirmaciones en el debate desarrollado por el grupo curso.

- No validar las respuestas de los alumnos antes de la socialización de algunas respuestas y de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.
- Gestionar con flexibilidad el hecho que los alumnos puedan interrumpir al profesor, Incluir, en las actividades, preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.
- No invalidar los errores; en su socialización de los errores, retomar al niño/a que originó la discusión, y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.

**Gestión del Error:** donde cada uno de los estudiantes participan activamente en clase, comparten sus opiniones y argumentos aunque estén errados y el docente promueve el aprendizaje y conocimiento matemático a partir de los errores.

- Gestionar el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.
- No revisar en forma anticipada los errores, sino hasta después que los alumnos se han dado cuenta del error.
- Promover que alumnos con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.

- Gestionar el error, con foco en las explicaciones incorrectas, y no en las respuestas incorrectas.

**Tipos de Pregunta:** el profesor plantea preguntas abiertas de acuerdo a la contingencia en la clase.

- Realizar preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.
- No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.
- Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.
- Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.

**2.5.2.-Tarea matemática.** es una actividad propuesta para que los estudiantes la realicen en el aula matemática para lograr o mejorar los aprendizajes las tareas matemática poseen:

- Diferentes procedimientos.
- Respuestas abiertas.
- Posturas diferentes.

### **2.5.3.-Plan de clases**

Solar y Deulofeu (2016) señalan que:

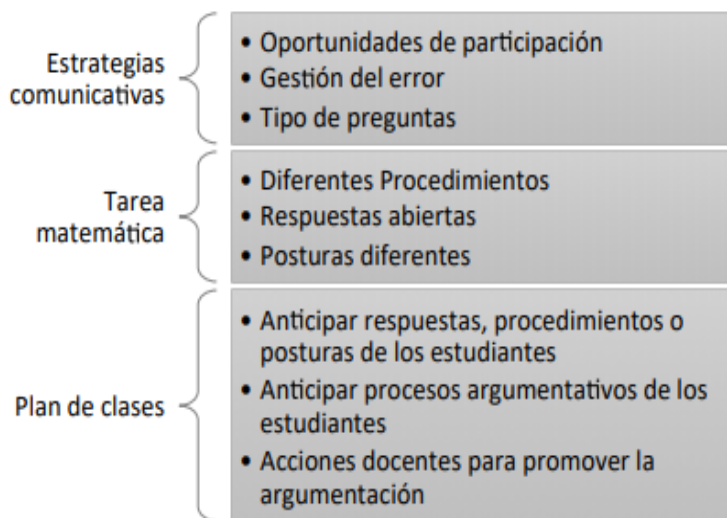
El plan de clases debe contemplar no solo la anticipación de las respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes, sino también la anticipación de sus procesos argumentativos; y en cuanto a la gestión del docente, deben diseñarse acciones y preguntas para promover dichos procesos argumentativos, por ejemplo la refutación. (p. 1109)

El docente de matemática debe contemplar diferentes variables, en su planificación anticipándose a los procesos argumentativos, lo faculta para poder dirigir los procesos argumentativos en su clase y dirigir las diversas vías por las cuales puede conducir el conflicto. Es decir, la forma en que el docente gestiona el conflicto, puede ser un desencadenante de episodios argumentativos por parte de sus estudiantes, con “No solo basta con una tarea matemática abierta, sino que es necesario una gestión del docente que conduzca

hacia el conflicto, y cuando éste se genere, el docente intervenga mediante acciones y preguntas que permitan desarrollar la argumentación”. (Solar y Deulofeu, 2016, p.18)

De acuerdo a las condiciones anteriormente señaladas, se muestra en la figura 2, un resumen las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática con sus subcategorías respectivas.

Figura 2: Condiciones para promover la argumentación matemática: resumen de las tres condiciones investigadas por Solar y Deulofeu (2016)



# **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se presentará el proceso que se ha seguido para llevar a cabo la investigación, describiendo la perspectiva teórica en la que está inserto, la que se orienta hacia los procesos cualitativos de investigación con un enfoque interpretativo basado en estudios de casos.

### **3.1.- Tipo y diseño de investigación**

El propósito de esta investigación es analizar las condiciones que promueven la argumentación matemática en docentes de 1° y 2° ciclo de una escuela municipal de la comuna de Talca, este estudio tiene un carácter cualitativo, de acuerdo con lo señalado por Hernández, Fernández y Batista (2010) este enfoque:

busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. (p.364)

La investigación pretende comprender la experiencia y quehacer diario de 6 docentes que realizan clases de matemática en este establecimiento educativo, con el fin de determinar si gestionan en el aula matemática condiciones que promueven una habilidad matemática específica: argumentación.

Hernández et al. (2010) señalan que la investigación cualitativa, como tal debe considerar que; a) la conducta primordialmente en los ambientes naturales de los participantes. b) las variables no son contables, ni manipulables, cada una de las variables no se puede cambiar o intervenir c) los significados son extraídos por los participantes. d) Los datos no se reducirán a lo numérica. De acuerdo con esto la investigación permitirá analizar la conducta o quehacer educativo diario de los profesores en sus ambientes naturales, con los cursos que trabajan diariamente y en el establecimiento educativo que ejercen su labor, a su vez, ninguna variable será manipulada, medible o se intervendrá. cada uno de los significados serán obtenidos de parte de los participantes de esta investigación, los tres profesores de 1° ciclo y los tres profesores de 2° ciclo, y sus estudiantes y cuando se obtengan cada uno de los datos, estos no serán trabajados en base a números.

De acuerdo con el estudio, el diseño investigativo adecuado empleado fue el estudio de caso, ya que se espera comprender en profundidad el caso estudiado y las características presentes en las clases objeto de estudio. Especificando lo anterior, Bisquerra (2014) establece que:

El estudio de casos es un método de investigación de gran relevancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implica un proceso de indagación caracterizado por el examen

sistemático y en profundidad de casos de un fenómeno, entendidos estos como entidades sociales o entidades educativas únicas (p. 309).

Se analizó con profundidad un fenómeno ocurrido en seis participantes (profesores), donde cada experiencia, pensamiento, quehacer y vivencia es único.

### **3.2.- Sujetos participantes**

Los participantes en la investigación serán profesores de educación básica pertenecientes a un establecimiento educativo municipal de alto rendimiento de la ciudad de Talca, con puntuaciones por sobre la media nacional en pruebas estandariza del Simce.

Los profesores seleccionados serán, tres profesores que realizan clases en primer ciclo básico (1° a 4° básico) y tres profesores de segundo ciclo básico (5° a 8° básico).

Como criterios específicos añadidos de selección de los casos se eligieron los siguientes:

- Los participantes sean profesores de enseñanza básica que realizan clases de matemática.
- Los participantes tienen experiencias en aula matemática de más de dos años.
- Los participantes hayan tenido resultados sobresalientes en la evaluación docente. (destacados y competentes).
- Los participantes tengan estudios de magíster, capacitaciones, especialidades, relacionadas con pedagogía, didáctica, contenidos disciplinares, entre otras.

A continuación, en la tabla n° 2 muestran los datos relevantes de los casos participantes:

Tabla 2: Caracterización de los casos de estudio

<b>Nombre</b>	Caso 1: Alicia	Caso 2: Florencia	Caso 3: Daniel	Caso 4: Carolina	Caso 5: Alejandra	Caso 6: Camila
<b>Edad</b>	55	55	29	25	26	48
<b>Profesión</b>	Profesor de Educación General Básica	Profesor en Educación General Básica	Profesor de Educación General Básica	Profesora generalista con mención en matemática.	Profesora generalista con mención en matemática.	Profesora de Educación General Básica
<b>Perfeccionamiento en Matemática</b>	no	2005 - 2006: Postítulo en mención en Ed. Matemática	no	no	no	Post título con mención en matemática, segundo ciclo 2013-2014
<b>Evaluación docente</b>	2017: competente	Año 2008: Competente Año 2012: Competente Año 2016: Destacado	2016: Competente	Competente	Año 2017: Destacada	2006 Competente 2012 Competente 2016 Destacado
<b>Años de ejercicio</b>	34	32	5	3	2,5	22
<b>Pertenciente a alguna red</b>	Red de maestros de maestros. Mentores.	Red maestro de maestros	no	no	no	no
<b>Niveles educativos donde ha ejercido</b>	1°B a 8°B	1°B a 8°B	3°B, 4°B, 6°B	1°B a 8°B	1°B a 8°B	1°B a 8°B, 3°- 4° M
<b>Nivel actual</b>	3°B	3°B	3°B	5°B	6°B y 7°B	6°B y 8°B

La elección de cada caso no fue al azar, ya que los profesores elegidos de primer ciclo son docentes que poseen un adecuado y elevado desempeño en evaluaciones docentes, a su vez son profesores que trabajan por nivel y que han obtenido resultados SIMCE sobre la media nacional. En relación con los profesores de segundo ciclo, la elección fue que debían ser profesores que realizaran matemática y tuviesen la mención.

De los seis profesores participantes, se realizó una observación no participante de dos clases que fueron grabadas en su totalidad. (90 minutos). La Tabla 2 registra los objetivos de aprendizaje de cada clase y los niveles en los cuales se realizaron las grabaciones.

Tabla 3: Clases grabadas en cada uno de los casos. (objetivos de aprendizaje de cada clase).

Profesor	Curso	Objetivos de aprendizaje de cada clase
Caso 1: Alicia	3° básico A	Clase 1.1: Aplicar diferentes estrategias en patrones numéricos.
		Clase 1.2: Comparar las figuras 3D, con los cuerpos geométricos
Caso 2: Florencia	3° básico B.	Clase 2.1: Evaluación formativa de ecuaciones simples.
		Clase 2.2: Resolver secuencias numéricas, descubriendo patrones numéricos.
Caso 3: Daniel	3° básico C	Clase 3.1: Describir las figuras 2D que forman las redes (plantillas) de figuras 3D.
		Clase 3.2: Describir la regla de un patrón repetitivo dado, incluyendo el punto de partida, e indican cómo sigue el patrón.
Caso 4: Carolina	5° básico C	Clase 4.1: Comprender el concepto de división, a través de problemas rutinarios.
		Clase 4.2: Identificar líneas rectas que se interceptan y que son perpendiculares en cuerpos y figuras geométricas
Caso 5: Alejandra	6° básico A.	Clase 5.1: Identificar equivalencias entre fracciones impropias y números mixtos.
		Clase 5.2: Identificar fracciones y números mixtos en la recta numérica.
Caso 6: Camila	6° básico C	Clase 6.1: Realizar cálculos que involucren las cuatro operaciones en el contexto de la resolución de problemas.
		Clase 6.2: Resolver problemas aplicando la argumentación y comunicando los resultados

### 3.3.- Técnicas e instrumentos de recopilación de información.

### **3.3.a) Definición de las técnicas**

#### **Observación:**

La técnica utilizada en la presente investigación será la de observación, la que consiste en “el proceso de examinar detenida y sistemáticamente el desarrollo de la vida social tal cual ella discurre por sí misma, sin manipularla o modificarla” (Hernández et al. 2010, p. 416)

Hernández et al. (2010), señala que el observador tiene un papel muy activo en la indagación cualitativa. Asimismo, su rol puede adquirir diferentes niveles de participación; en este caso el rol que asumirá será de observador no participante, ya que en este caso “el investigador se mantiene apartado y alejado de la acción, es poco visible y no se compromete en el trabajo y los roles del grupo como miembro activo de él, además de no simular intencionadamente que pertenece al grupo” (p. 417)

Los propósitos esenciales de la observación de acuerdo con lo planteado por es que el observador sea capaz de explorar ambientes, contextos, subculturas y la mayor parte de los aspectos de la vida social, describir comunidades o ambientes y los significados para ellas mismas, comprender procesos, circunstancias y vinculaciones en contextos naturales. (Hernández, et al. 2010)

Mediante la observación se logró identificar las condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula. Se contó con doce videos correspondientes a doce clases realizadas de seis profesores, tres de primer ciclo y tres de segundo ciclo. De esta manera, dicha técnica permitió percibir la gestión de los docentes en el aula matemática y determinar si desarrollan acciones para la promoción de argumentación matemática.

El tipo de observación utilizada fue la observación no participante, ya que esta se caracteriza por no realizar intervenciones en las clases analizadas, a partir de los videos se analizaron los episodios argumentativos presentes.

La observación participante que se utilizó permitió que el investigador pudiera observar la realidad y la gestión de los docentes no participando en ella, ni manipulándola en ningún caso.

La observación no participante es aquella en la que el investigador se mantiene apartado y alejado de la acción, es poco visible y no se compromete en el trabajo y los roles del grupo como miembro activo de él, además de no simular intencionadamente que pertenece al grupo (p. 84).

### **Entrevista:**

La segunda técnica es la entrevista, la cual se entiende como una reunión, cita o junta para conversar e intercambiar información valiosa entre una persona (el entrevistador) y el entrevistado puede ser individual o grupal, lo importante es que esa información debe ser valiosa para el estudio, donde los entrevistados proporcionan la información (Hernández, et al. 2010). Una entrevista se define, en Bisquerra (2014), como:

es una técnica cuyo objetivo es obtener información de forma oral y personalizada, sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona como las creencias, las actitudes, las opiniones, los valores, en relación con la situación que se está estudiando (p. 336).

Cada profesor manifestó sus creencias, vivencias, pensamientos y opiniones de acuerdo con los temas que se fueron tratando. Esto entregó información valiosa, para el proceso de investigación, ya que cada realidad es única e intransferible. Pero la entrevista estructurada no le iba a dar naturalidad al diálogo, es por ello por lo que se utilizó la entrevista semiestructurada, la cual según Bisquerra (2014) plantea:

Las entrevistas semiestructuradas parten de un guion que determina de antemano cual es la información relevante que se necesita obtener. Por lo tanto, existe una acotación en la información y el entrevistado debe remitirse a ella (p. 337).

Este guion planteado le permitió a cada profesor poder profundizar en algún tema, que para cada cual fuese relevante y ejemplificar, clarificar ideas, realizar acotaciones, todas ellas relacionadas con su actividad profesional habitual. La entrevista semiestructurada es definida por Hernández, et al. (2010) donde señalan que:

Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas). Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido). (p,418)

Estas entrevistas permitieron dialogar libremente con cada uno de los docentes, en donde no existía una estructura fija, sino que los temas se iban tratando de acuerdo con las respuestas que cada uno de esto iba proporcionando.

### **Análisis documental**

Y la tercera técnica es análisis de documental, de acuerdo con lo señalado por Castillo, 2005:

El análisis documental es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad posibilitar su recuperación posterior e identificarlo. El análisis documental es una operación intelectual que da lugar a un subproducto o documento secundario que actúa como intermediario o instrumento de búsqueda obligado entre el documento original y el usuario que solicita información. El calificativo de intelectual se debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos y luego sintetizarlo. (p.1)

De acuerdo con ello el análisis de documental, se produce un proceso de comunicación, ya que se trabaja con la información transmitida, luego un proceso de transformación, en donde el documento primario es sostenido a variadas operaciones de análisis, donde se convierte en un documento secundario de más fácil acceso y difusión, y finalmente un proceso analítico y sintético, donde la información es estudiada, interpretada y sintetizada para dar lugar a un documento preciso y abreviado.

El análisis documental permitió analizar los planes de clases de cada docente y determinar la presencia o ausencia de elementos o condiciones que promueven la argumentación en el aula matemática.

### **3.3.b) Definición de los instrumentos**

En la presente investigación se utilizarán tres instrumentos para la recolección de los datos de los cuales se encuentran:

**Análisis de documentos:** La que permitió determinar la forma en que éstos describen la actividad que se desarrollaron en el aula matemática, si poseen en elementos que apoyen o no la argumentación en el aula. Se recogieron dos documentos por cada profesor. Esto permitió determinar si los docentes de matemática presentan nociones de cómo elegir actividades que potencien la discusión en el aula y las diferentes posturas.

**Análisis de video:** Lista de cotejo de videos, se observaron las clases de los seis profesores, relacionada con unidades didácticas diferentes, con el fin de conocer la gestión de clases, y la forma en que desarrollan el proceso argumentativo con sus estudiantes. Se grabaron dos clases de cada uno de ellos. Se realizaron transcripciones de episodios argumentativos presentes en los videos.

**Entrevista semi-estructurada:** es donde antes de la entrevista se prepara un guion temático sobre lo que se quiere preguntar, a su vez las preguntas son abiertas, en donde los docentes puedes expresar sus opciones, matizar sus respuestas incluso desviarse del guion inicial pensado por el investigador cuando se atisban temas emergentes que es preciso explorar, teniendo así una conversación de una forma natural. Se trabajará con una guía de apuntes y grabadora para la entrevista.

### **3.3.c) Validación de técnicas**

Se producirá bajo la verificación y validación de juicios de expertos, principalmente doctores en educación, que tiene vasta experiencia en didáctica de la matemática y desarrollan docencia en diferentes centros de formación académica.

Escobar y Cuervo (2008) señalan que el juicio de expertos es una opinión informada de personas con trayectoria en la temática o tópico, que son reconocidos por otros como expertos cualificados en éste, de acuerdo con ello pueden entregar información, evidencia, valoraciones, juicios, sugerencias y comentarios sobre los instrumentos de evaluación a utilizar.

### **3.4.- Planificación de la investigación**

**Tabla 4:** Carta Gantt de las actividades por meses de proceso de investigación.

Actividades	Carta Gantt (Meses)																			
	2017										2018									
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Revisión Bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Confección del planteamiento del problema	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Confección de Marco Teórico			■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Revisión con profesor guía	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Confección del Marco Metodológico						■	■	■	■	■										
Confección de Instrumentos							■	■	■	■										
Validación de instrumentos											■	■	■	■						
Aplicación de Instrumentos														■						
Análisis de Datos														■						
Interpretación, análisis y conclusión de resultados														■	■					
Limitaciones y Proyecciones															■	■	■			
Corrección y presentación final																■	■	■	■	
Entrega Final																			■	
Defensa de Tesis																				■

**3.5.- Estrategias de análisis de datos**

La forma en que se accedieron a cada uno de los datos, fue realizada con autorización de la directora del establecimiento educativo, los profesores que participaron en la investigación y los padres y apoderados que autorizaron a sus hijas a que éstas aparecieran en cada una de las grabaciones de las clases.

De acuerdo con las técnicas de recopilación de información y sus correspondientes instrumentos para recoger datos, es necesario precisar el cómo se analizará e interpretará la información obtenida. Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.

A continuación, se describe cada paso en el proceso de análisis de datos.

- Una vez elaborado los instrumentos (entrevista, análisis de video y análisis de plan de clases se determinó la cantidad de secciones y el número de actividades por cada uno de ellos.
- Una vez determinado los tipos de instrumentos pertinentes para el análisis de actividades, se envió cada uno de ellos para el juicio de expertos.
- Una vez estipulados los indicadores, se decidió cuáles serían los indicadores mínimos que deben presentar las actividades de cada sección para su posterior análisis. Los indicadores mínimos seleccionados corresponden.
- Una vez seleccionadas las actividades a analizar, se elaboran criterios para determinar si los docentes gestionan o no las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática, mediante tablas de análisis.
- Los datos fueron analizados mediante el software Atlas TI, para organizar y reagrupar la información obtenida.

### **3.6.-Criterios de calidad de la investigación.**

El criterio que le da calidad a esta investigación es el criterio de credibilidad según Hernández et al. (2010) “se refiere a si el investigador ha captado el significado completo y profundo de

las experiencias de los participantes, particularmente de aquellas vinculadas con el planteamiento del problema”. (p. 475)

La pregunta que responder es: ¿se ha comprendido y transmitido en profundidad y con amplitud los significados, vivencias y conceptos de los participantes? La credibilidad tiene que ver con la capacidad de comunicar lo que piensan, comunican y sienten los diferentes participantes de la investigación, comprendiendo. Para Hernández et al. (2010) el criterio de credibilidad debe considerar:

- Evitar que nuestras creencias y opiniones afecten la claridad de las interpretaciones de los datos, cuando deben enriquecerlas. (en donde cada participante expresará lo que piensa y hace en el día a día en su quehacer pedagógico, teniendo claridad si desarrollan la habilidad de argumentación matemática).
- Considerar importantes todos los datos, particularmente los que contradicen nuestras creencias. (Se consideraron todos los datos, no las creencias propias que podrían surgir, por lo tanto, cada actividad se analizará de forma objetiva. Privilegiar a todos los participantes por igual).
- Se consideraron todas las actividades analizadas por igual, sin excepciones. (Cada una de las actividades analizadas se considerará como instrumentos validos e importantes para determinar información).
- Privilegiar a todos los participantes por igual. (cada uno de los docentes que participa en la investigación tendrá un lugar importante, no se privilegiará ninguno ante los otros).

**Capítulo IV:**  
**ANÁLISIS DE DATOS**

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE DATOS

### 4.1.- Procesamiento de la Información.

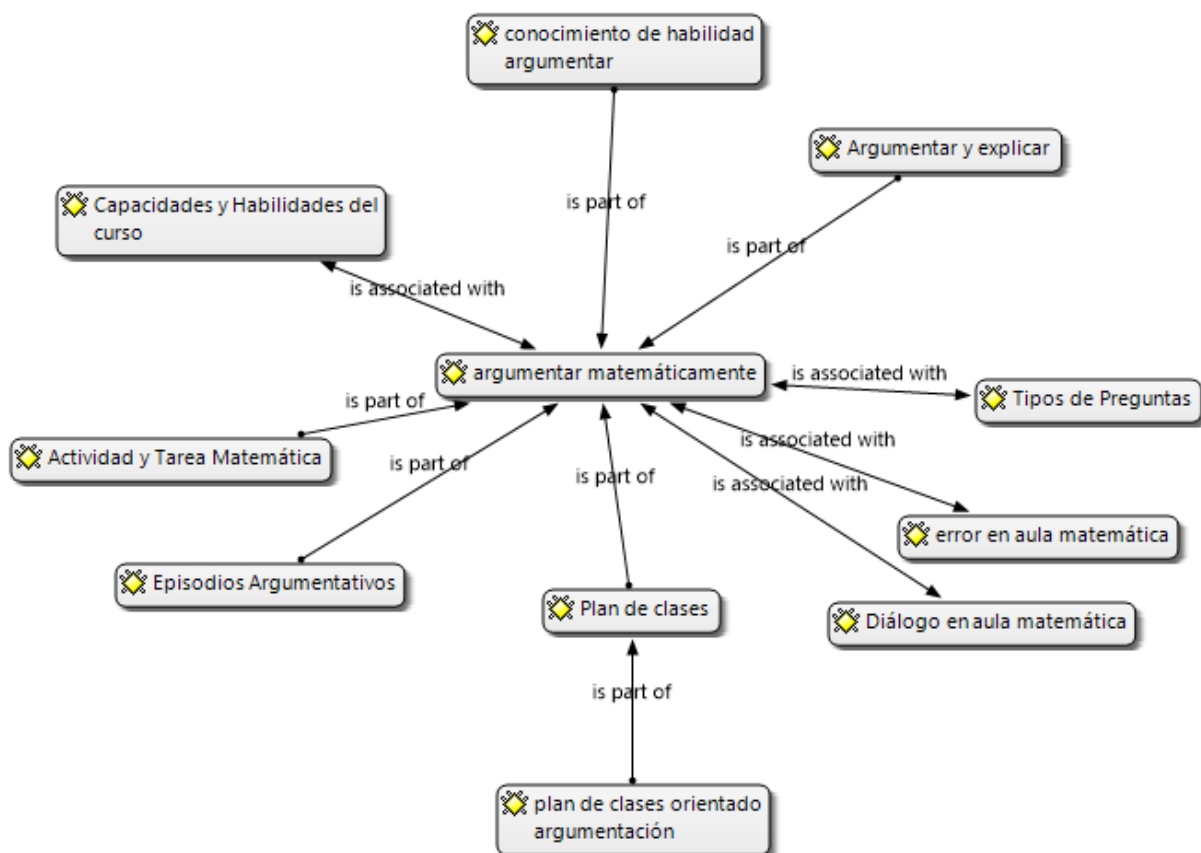
Con la finalidad de analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico, se organizó la información de acuerdo con las categorías de análisis (estructura de Toulmin, estrategias comunicativas, tarea matemática, plan de clases y gestión pedagógica de las condiciones).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto el análisis de los resultados se realizó en relación con tres instrumentos evaluativos de la presente investigación:

- **1° Entrevista semi-estructurada:** es donde antes de la entrevista se prepara un guion temático sobre lo que se quiere preguntar, a su vez las preguntas son abiertas, en donde los docentes puedes expresar sus opciones, matizar sus respuestas incluso desviarse del guion inicial pensado por el investigador cuando se atisban temas emergentes que es preciso explorar, teniendo así una conversación de una forma natural. Se trabajará con una guía de apuntes y grabadora para la entrevista.
  
- **2° Análisis de video:** Lista de cotejo de videos, se observaron las clases de los seis profesores, relacionada con unidades didácticas diferentes, con el fin de conocer la gestión de clases, y la forma en que desarrollan el proceso argumentativo con sus estudiantes. Se grabaron dos clases de cada uno de ellos. Se realizaron transcripciones de episodios argumentativos presentes en los videos.
  
- **3° Análisis de documentos:** Pauta de observación de clases, la que permitió determinar la forma en que éstos describen la actividad que se desarrollaron en el aula matemática, si poseen en elementos que apoyen o no la argumentación en el aula. Se recogieron dos documentos por cada profesor. Esto permitió determinar si los docentes de matemática presentan nociones de cómo elegir actividades que potencien la discusión en el aula y las diferentes posturas.

Con el objetivo de analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.

Figura 3: Asociación realizada mediante Atlas Ti, para determinar la relación entre los temas desarrollados en la entrevista a los seis profesores.



## **4.2.- Análisis de Resultados**

En cada uno de los casos analizados, la forma en que se analizan los datos es la siguiente:

En primer lugar se realizó un análisis de la entrevista semiestructurada realizada a los profesores participantes.

En segundo lugar se analizó la presencia o ausencia de episodios argumentativos en las clases observadas.

En tercer lugar se determinó en que minuto de las grabaciones se visualizó los indicadores de cada subcategoría de las condiciones analizadas. (Estrategias comunicativas, tarea matemática y plan de clases).

En cuarto lugar en cada caso se realizó un esquema cuando solo se encontraban episodios explicativos en las clases y cuando se encontraron episodios argumentativos se analizaron bajo la estructura de Toulmin (1968).

Y finalmente en cada caso se realizó un análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, determinando la presencia o ausencia y analizando elementos del plan de clases en el inicio, desarrollo y cierre de cada clase.

## Caso 1: Alicia

### Primer ciclo

Tabla 5: Análisis de entrevista semiestructurada a Alicia.

Temas y Preguntas	Ideas claves de las respuestas.	Conclusión.
<p>Tema: Habilidades planteadas en el currículo matemático. Pregunta: En general ¿Conoce alguna habilidad plasmada en el curriculum matemático? Me podría nombrar las habilidades que usted conoce.</p>	<p>Habilidades que trabajo con las niñas es de analizar, calcular, argumentar, descubrir.</p>	<p>Señaló la habilidad de argumentar dentro de las habilidades que trabaja en clases.</p>
<p>Tema: Argumentar matemáticamente. Pregunta: ¿Qué significa para usted argumentar matemáticamente?</p>	<p>Para poder argumentar la niña tiene que analizar, leer bien, entender la problemática, analizarlo, calcularlo y luego exponer su punto de vista, como resolver esa situación, problema u operatoria, usar palabras que indiquen que entendió la matemática.</p>	<p>Señala que argumentar es un proceso, el cual como último paso es exponer su punto de vista al curso.</p>
<p>Tema: Explicar y argumentar Pregunta: Según su experiencia, ¿Argumentar tiene relación con explicar, es lo mismo o tienen diferencia?</p>	<p>Yo diría que tienen similitud, pero no necesariamente son iguales, explicar, yo puedo explicar cómo llegue a un resultado, pero puede ser más por lo que me dijeron, pero cuando yo argumento, demuestro que se mucho más, claro, como puedo lograr ese y otro. Lo puedo extrapolar a otra situación.</p>	<p>Señala que son situaciones diferentes, que argumentar es un proceso más profundo en donde el estudiante “demuestra lo que sabe”:</p>
<p>Tema: Error en los estudiantes. Pregunta: En relación con el error, ¿El error en la clase de matemática es relevante, usted lo gestiona, o no tiene relevancia en el proceso?</p>	<p>El error lo gestiono en todas las asignaturas, es sumamente importante que las niñas desde el error lleguen a un aprendizaje del conocimiento correcto, y como lo abordo general, yo doy la posibilidad de las niñas planteen como hicieron el trabajo, libremente. En mis clases son muy participativas, aunque veo que se están equivocando sigo preguntándoles, le pregunto a otra niña que dijo la otra compañera y usted cree que está bien lo que dijo la compañera. Ellas empiezan a darse cuenta de que la otra compañera dijo puede estar mejor de lo que ella dijo. Ni las valido, ni las objeto, después yo planteo la operación en la pizarra. O alguna compañera la lleva a la respuesta, ellas mismas se van corrigiendo.</p>	<p>Señala que el error es parte importante de su clase, es un elemento esencial, el cual apoya el proceso de aprendizaje de las estudiantes. Que a las estudiantes les proporciona libertad de plantear lo que saben, siendo participativas en las clases, señala que <i>“Ellas empiezan a darse cuenta de que la otra compañera dijo puede estar mejor de lo que ella dijo. Ni las valido, ni las objeto, después yo planteo la operación en la pizarra”</i></p>

<p>Tema: Diálogo en la clase. Pregunta: Me habla de que su curso es participativo ¿para usted el dialogo tiene alguna relevancia en su clase?</p>	<p>El diálogo es fundamental, no concibo la clase sin la participación de las alumnas, no soy yo la que tengo que hacer la clase, son ellas las que tienen que hacer la clase, yo comienzo todas las clases con una pregunta con una imagen, la parte dialógica siempre está presente.</p>	<p>El diálogo es muy importante en la clase, donde las preguntas y la interacción es relevante durante todo el proceso.</p>
<p>Tema: Actividad y tarea. Pregunta: en relación con actividad y tarea matemática. ¿usted considera que existe una relación entre esos conceptos?</p>	<p>Actividad lo que voy a hacer en el momento, si puede darse que las actividades sean varias, y la tarea matemática sea una es específica, que van relacionada con la habilidad que quiero desarrollar.</p>	<p>Actividad: es algo puntual lo que voy a hacer en el momento. Tarea: es específica, relacionada con la habilidad que quiero desarrollar.</p>
<p>Tema: Preguntas cerradas y abiertas. Pregunta: ¿usted desarrolla pregunta abiertas, preguntas cerradas, como gestiona las pregunta y respuesta en sus alumnas?</p>	<p>Preguntas abiertas como inicio, para que exista una lluvia de ideas, después voy acotando y voy cerrando las posibilidades a respuestas más cerradas. Investigador: ¿Pero esas respuestas cerradas con de un sí y un no? son respuestas más argumentativas, tiene que decirme el porqué, una justificación.</p>	<p>Utiliza preguntas abiertas y cerradas, pero siempre las estudiantes deben justificar el porqué.</p>
<p>Tema: Plan de clases. Pregunta: en relación con su plan de clases, ¿usted desarrolla un plan de clases que es enumerado, que describe la actividad que va a realizar, considera algunos elementos esenciales para su planificación?</p>	<p>Yo detallo lo que voy a hacer, cuantos elementos voy a ocupar, desde el inicio, como va a hacer la motivación, como se va a ir desarrollando las actividades y como finalizo la clase, el cierre, la retroalimentación.</p>	<p>Profesora plantea principalmente lo que va a desarrollar incluyendo los materiales que va a utilizar, pero no anticipando preguntas, respuesta o procesos argumentativos.</p>
<p>Tema: Plan de clases que orienta a la argumentación en el aula matemática. Pregunta: cuando quiere hacer una clase de matemática en donde las niñas argumenten, representen o modelen, ¿Cómo usted desarrolla esa planificación?</p>	<p>Nosotros trabajamos en equipo, somos tres profesores en el nivel, trabajamos las asignaturas en general, si en el curriculum nacional si hay buenas ideas, las sacamos, las vemos y las replicamos, pero en general no trabajamos mucho eso, sino que otras ideas que se nos ocurre. Este año ha sido muy poco el tiempo, pero creamos el tiempo. Si es la habilidad de argumentar, buscamos una actividad orientada en lograr esta habilidad.</p>	<p>El plan de clases que orienta a desarrollar la habilidad de argumentar-comunicar, los profesores del nivel crean actividades que orienten a trabajar cada una de las habilidades.</p>

## Episodios argumentativos

### Estructura de Toulmin

**Tabla 6:** Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 1.

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presencia	Presencia
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Ausencia	Ausencia
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausencia	Ausencia

Nota: Presencia, significa que se encuentra el ítem presente en las clases. Y cuando se registró ausencia significa que en ese ítems no se visualizó.

### Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. (Solar y Deulofeu, 2016)

#### Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación

**Tabla 7:** Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 1.

Categoría y Sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	Le consulta a cada grupo sus resultados. No se incluyen por si solas, la profesora las realiza.	No se presenta.
	No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	No se presenta.	No se presenta.
	Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes	Desde el minuto 14 la profesora observa todos los trabajos de cada equipo, visualizando los errores.	Pasa por toda la sala observando los trabajos de las estudiantes.
	Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	Desde el minuto 22 las estudiantes realizan un debate, de cuál es el número que sigue en la serie numérica, para luego conocer cuál es el patrón.	No se presenta.
	No se concentren en aquellos estudiantes que siempre	Profesora realiza preguntas dirigidas	Profesora realiza preguntas dirigidas

	responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	durante el inicio para que otros estudiantes que no se atreven a participar, se motivan a hablar.	durante el desarrollo para que otros estudiantes que no se atreven a participar, se motivan a hablar.
	Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	No se presenta.	No se presenta.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	No se presenta,	No se presenta.
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	No se presenta.	No se presenta.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Los estudiantes pueden participar levantando la mano y respetando los turnos de habla.	Los estudiantes pueden participar levantando la mano y respetando los turnos de habla.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	Cuando plantea las actividades los estudiantes socializan sus ideas y soluciones en el grupo y luego con el curso.	Limita y coarta a que más estudiantes participen y den su opinión.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	Profesora hace participar a los estudiantes para que señalen sus ideas del problema propuesto.	Profesora hace participar algunos estudiantes para que señalen sus ideas del problema propuesto.
	Trabjará bajo la metodología de pares. “el que sabe le enseña al otro” y luego intercambiar roles.	Estudiantes enseñan a sus pares, cuando están trabajando en los grupos.	Estudiantes enseñan a sus pares, cuando están trabajando en los grupos.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: gestión del error

Tabla 8:

<b>Categoría y sub-categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	No se presenta.	No se presenta.
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	No se presenta.	No se presenta, después de una pregunta ¿las figuras 2D tiene caras? Un grupo dijo que si y otro dijo que no y valido inmediatamente la respuesta correcta.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	No se presenta.	No se presenta.
	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	No se presenta.	No se presenta.
	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	No se presenta.	No se presenta.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	No se presenta.	No se presenta.
	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.	No se presenta.	No se presenta.
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	No se presenta.	No se presenta.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 1.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Tipo de pregunta.

Tabla 9:

<b>Categoría y sub-Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	Estudiantes explican porque el patrón les dio de 2 en 2, de 3 en 3, etc.	¿Cuál es la diferencia entre figura 2D y figura 3D? ¿Cuál es la diferencia entre figuras 3D y cuerpos 3D?
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	Durante la clase realiza preguntas retóricas.	Durante la clase realiza preguntas retóricas.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	No se presenta.	No se presenta.
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	No se presenta.	No se presenta.
	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	No se presenta.	No se presenta.
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.	No se presenta.	No se presenta.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de Alicia.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Tarea Matemática

---

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 10:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Ausencia.	Ausente
	Respuestas abiertas	Presencia	Ausente
	Posturas diferentes	Ausencia	Presencia

Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en caso de Alicia.

Figura 4: Análisis de 1° clase: Caso N°1 (Sin episodios argumentativos, solo explicación durante la clase)

Profesora reparte a cada grupo números de tres cifras, cada grupo debe ordenarlos para conocer la secuencia numérica y por ende el patrón de cada una de éstas.

P: grupo 1 ¿Cuál es el patrón?  
E: de 10 en 10.  
P: ¿de 10 en 10?  
E: de 4 en 4.  
P: ah, tiene que sacar bien la cuenta. ¿Por qué cree que es de 10 en 10?  
E: porque no suma bien.  
P: Y ¿Por qué crees que es 4 en 4?  
E: porque después de 116 viene 120.  
P: Y después de 120 ¿Cuál viene?  
E: 124.  
P: de ahí van de 4 en 4.

P: grupo tres ¿de cuanto es su patrón?  
E: de 3 en 3.  
P: ¿Cómo saben que es de 3 en 3?  
E: 203-206-209-212.  
P: y del 203 al 206 ¿Cuántos números hay? Para que tu sepas cual es el patrón. Vale ayúdale a la compañera.  
E: 3.  
P: del 206 al 209 ¿Cuántos hay Constanza? Antonia ayúdale.  
E: 3.  
P: el patrón de 3 en 3 porque entre cada número hay 3 más.

E: de 5 en 5.  
P: ¿porque saben que es de 5 en 5? Grupo 2  
E: Estudiante dice secuencia.  
P: Después del 338.  
E: el 343.  
P: ah y ahí hay de 5 en 5.

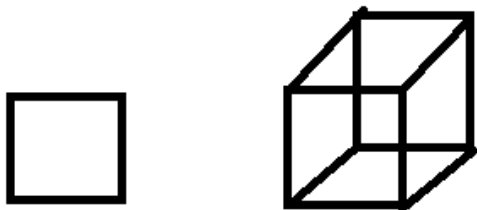
P: Grupo 5.  
E: de 6 en 6.  
P: ¿Cómo sabes tú que es de 6 en 6?  
E: al 120 le agrego 6.  
P: y después le agregaste 6 y eso es un patrón hay que agregarle de 6 en 6.

P: grupo 4  
E: va de 2 en 2.  
P: ¿Cuáles son los números Isidora?  
E: 200-202-204-208-210-212-214-216-218 hasta llegar al 230.  
P: y eso fue llegar de 2 en...  
E: 2.  
P: muy bien.

P: Profesor.  
E: Estudiante.

Figura 5: Análisis de 2º clase: Caso N°1 (Sin episodios argumentativos, solo explicación durante la clase)

Dibujados en la pizarra



P: ¿Cuáles son las partes de la figura?

E: Las figuras 2D, como se llama esta parte... (apuntando a arista) arista y estos (puntos) vértices.

Profesor pregunta  
¿tiene caras? Al  
grupo curso  
contesta que sí y  
que no

E: Tiene una cara

P: bien, la que muestra hacia adelante.

P: ¿y estos tienen? (apuntando a cubo)

E: 4 caras, noo, 1,2,3,4,5,6.

P: Entonces la diferencia es que la figura 2D tiene una cara y la figura 3D tiene más de una cara.

¿Y entre la figura 3D y el cuerpo geométrico?  
¿Cuál es la diferencia?

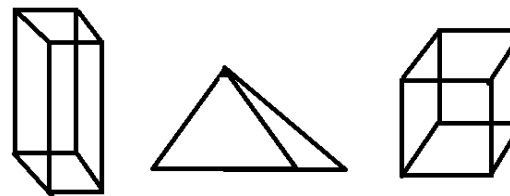
E1: la figura 2D tiene una cara.

P: Pero digamos figura 3D y cuerpo geométrico. Es la figura 3D (muestra la pizarra) y un cuerpo geométrico (muestra el cubo).

E2: la figura 3D esta dibujada y este (apuntando al cuerpo geométrico) este hecho.

P: Este objeto tiene volumen lo puedo tocar, tomar, mirar por todos lados, este no lo puedo mover (muestra la figura 3D) porque es una figura geométrica.

Para finalizar la clase la profesora les señala a las estudiantes que en su cuaderno dibujen las partes de la figura, coloquen sus nombres. Estudiantes construyen cuerpos geométricos, luego dibujan figura 3D y nombran los vértices, aristas y caras de paralelepípedo, pirámide y cubo.



Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.

(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 11:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
Plan de clases	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	Ausente	Ausente
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	Ausente	Ausente
	Acciones docentes para promover la argumentación.	Ausente	Ausente

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 1.

Tabla 12:

Elementos presentes en la planificación		Indicadores
Clase 1: Objetivo de la clase: Identificar los patrones numéricos.	Clase 2 Objetivo de la clase: Comparar las figuras 3D, con los cuerpos geométricos.	
Inicio: Responden a la pregunta ¿Qué son los patrones?, ¿cuál es la característica más significativa de los patrones? Comentan lo que han trabajado en clases anteriores. Escuchan que también se puede hacer problemas en los que intervengan patrones, lo que las motiva a crear algún problema, en el que para solucionarlo necesitan utilizar los patrones numéricos.	Inicio: Explican la diferencia que conocen en las figuras 2D y 3D, trabajadas en clases anteriores. Señalan las características, que conocen de las figuras 3D, y escuchan la pregunta ¿Cuál será la diferencia entre esta figura 3D y un cuerpo geométrico? Dan varias respuestas, tratando de encontrar la correcta.	Solo explicita una de las principales preguntas que orientan las dos clases observadas. No explicita las posibles respuestas.
Desarrollo: Luego de la construcción de problemas y resolverlos con patrones, diseñan entre todo el objetivo de la clase y lo escriben en su cuaderno. Después reciben en grupo, una hoja con una cantidad de números de tres dígitos en desorden. Cada equipo debe ordenar los números de menor a mayor y luego buscar el patrón a qué corresponda. Al terminar esta tarea deben escribirlo en su cuaderno. Terminan el trabajo con una serie de patrones, escribiendo si corresponde a una patrón	Desarrollo: Escuchan a la profesora, que les explica que realizarán con los materiales que tienen sobre la mesa (palos de brochetas y plastilina) Construyen en forma individual, cuerpos geométricos tales como pirámides con base cuadrada y triangular, cubos y paralelepípedos, utilizando los palos como aristas y la plastilina como vértices. Luego los cuerpos los dibujan en el cuaderno convirtiéndolos en figuras 3D, La idea es que cada estudiante se dé cuenta de la diferencia que hay entre el dibujo 3D y el cuerpo geométrico en forma concreta. colocándoles los	La actividad desarrollo, no promueve la argumentación en el aula matemática, la diferencia entre figura 3D y cuerpo 3D, es una actividad que podría proporcionar un debate, discusión y confrontación de posturas, pero la profesora no lo

ascendente o descendente y de cuanto a cuánto van los números	nombres de sus partes en el cuaderno, para agregar conocimiento, para ampliar sus culturas.	gestiona adecuadamente.
Cierre: Para cerrar la actividad, salen a la pizarra a escribir las respuestas solicitadas en los patrones escritos. Responden a la pregunta, ¿Qué son los patrones?	Cierre: Para finalizar salen a la pizarra y dibujarán los cuerpos geométricos construidos convirtiéndolos en figuras 3D y demostrando que han comprendido.	La actividad de cierre es importante dentro de la clase, pero las estudiantes no alcanzan a explicar, ni tampoco a desarrollar un proceso de argumentar tratando de convencer a los demás.

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 1.

### Gestión pedagógica de las condiciones

Tabla 13:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	Ausencia	Ausencia
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	Ausencia	Ausencia

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 1.

## Caso 2: Florencia

Primer ciclo Básico.

Tabla 14:

Temas y preguntas	Ideas claves de las respuestas.	Conclusión.
<p>Tema: Habilidades planteadas en el currículo matemático. Pregunta: ¿con relación al currículum, usted conoce alguna habilidad en el currículum matemático que actualmente este trabajando usted en la sala?</p>	<p>En matemática trabajamos en descubrir, inferir, buscar estrategias, reconocer, demostrar, comprender, esos son algunas de las estrategias, resolver.</p>	<p>Confusión de estrategias con las habilidades, no posee claridad de las habilidades planteadas en el currículo matemático.</p>
<p>Tema: Argumentar matemáticamente. Pregunta: ¿qué significa para usted argumentar matemáticamente?</p>	<p>Las niñas tienen que demostrar, busquen lo que han aprendido, como lo van aprendiendo, ya sea por medio de preguntas, por trabajo con sus pares, explicando sus estrategias, explicar a las compañeras, que ella se dé cuenta que ese es el mejor paso para llegar a la solución.</p>	<p>Señala la importancia de las preguntas en el proceso de argumentar matemáticamente, establece una relaciona estrecha en que sus estudiantes explican lo que están haciendo.</p>
<p>Tema: Episodios argumentativos. Pregunta: ¿Qué es lo que tiene que tener un episodio argumentativo?</p>	<p>Trabajo en equipo, durante el monitoreo de las preguntas que yo hago o que ellas hacen. Ellas se comentan como lo hicieron, su vocabulario es más cercano.</p>	<p>Preguntas y monitoreo constante de trabajo de estudiantes. Señala la importancia de las preguntas que la profesora hace y que las estudiantes realizan.</p>
<p>Tema: Explicar y argumentar. Pregunta: ¿Cree que hay alguna relación entre argumentar y explicar?</p>	<p>Explicar es más simple dar las características de algo, como lo hizo no importa si llegó a un buen resultado. Argumentar es más profundo, es casi convencer al otro de lo que hizo está bien. Demostrar de que si es así.</p>	<p>Explicita la diferencia entre explicar y argumentar, señala una de las características fundamentales de argumentar que es tratar de convencer a los otros de que su procedimiento y resultados están en lo correcto.</p>
<p>Tema: Error en los estudiantes. Pregunta: ¿Usted como utiliza el error en su clase?</p>	<p>El error es una parte del aprendizaje, trato de que ellas descubran, en primera instancia si no lo hacen sola las compañeras empiezan, como mejoraría el trabajo, que opina la compañera de como hizo el trabajo.</p>	<p>Señala que es importante en la clase, donde deben tratar de descubrir solas su error, pero si no es posible el trabajo de pares</p>

<p>Tema: Preguntas y respuestas en la clase. Pregunta: usted señalaba unas preguntas que les hacia a las alumnas y ellas a usted. ¿Cómo gestiona las preguntas en las clases de matemática?</p>	<p>Las preguntas generalmente son las mismas. ¿Qué opinan ustedes? ¿Cómo lo harían? ¿Cómo lo hiciste? ¿Alguien tiene alguna estrategia para llegar a la solución? Que comparen las distintas estrategias con los resultados. O de lo que ellas preguntas, yo devuelvo la pregunta. Una contra pregunta.</p>	<p>Señala la importancia de las preguntas que deben estar presentas para la gestión de la clase de matemática, a su vez señala que contra preguntar a sus estudiantes es una estrategia efectiva para ver como va el proceso de aprendizaje de éstas.</p>
<p>Tema: Actividad y tarea. Pregunta: en relación con la tarea matemática, ¿existe alguna relación entre tarea matemática y actividad matemática?</p>	<p>Actividad es desarrollar algo, una tarea es más compleja hacerte cargo de lo que hiciste, involucra más acciones, mas habilidades, en cambio la actividad puede ser una y simple, básica, en cambio la tarea es un conjunto de actividades.</p>	<p>Profesora plantea que una tarea lleva asociada más acciones que una actividad, en donde la última es puntual y concreta.</p>
<p>Tema: Planificación de la clase. Pregunta: ¿el plan de clases que usted genera, enumera, describe?</p>	<p>Yo no soy tan estructurada en una planificación, parto del objetivo de la habilidad, de lo que nos piden a todos, pero de lo que se refiere a las actividades, depende del curso, mi curso necesita una variedad de actividades, que en el fondo muchas veces las tengo que ver probando que me da mejor resultado con ellas, tengo un punteo más que nada. trabajo con guía, traigo material diversificado para mis estudiantes que tienen mayores dificultades. Trabajo el mismo contenido, pero con menor dificultad.</p>	<p>Profesora no es estructura en la realización de una planificación, ella es capaz de generar un punteo o enumeración de las acciones que va a realizar durante la clase.</p>
<p>Tema: Procedimientos. Pregunta: y los procedimientos que usted genera en una planificación, usted los enumera, ¿trabaja con algún procedimiento específico o</p>	<p>No soy estructurada, por ejemplo, recortar, ver, observar etc.</p>	<p>Profesora no genera una mecánica estructura hacia sus estudiantes, proporciona procedimientos diversos al grupo curso.</p>

da la posibilidad de varios procedimientos?		
Tema: Capacidades y habilidades del curso. Pregunta: ¿usted tiene identificadas las estudiantes que tienen mayores habilidades matemáticas y a las que tienen mayores dificultades, como lo gestiona?	Las que tienen tiene mayores habilidades monitorean el trabajo de sus compañeras, son asistentes, generalmente son más rápidas. Les gusta ser monitoras. Explicarle a la que no sabe.	Señala que es importante que todas las estudiantes aprendan y por ello, se debe generar que se apoyen mutuamente y que puedan apoyar a la que tiene mayor dificultad.

Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Florencia.

### Episodios argumentativos

---

#### Estructura de Toulmin

Tabla 15:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presente	Presente
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Presente	Ausente
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausente	Ausente

Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 2: Florencia.

### Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. (Solar y Deulofeu, 2016)

---

#### Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación.

Tabla 16:

<b>Categoría y Sub-Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	Las actividades plantadas por la profesora favorecen que sus estudiantes describan o expliquen los que hicieron.	Durante toda la clase, desarrollo preguntas que dieran paso a explicar ideas.
	No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	Desde el minuto 23 la profesora consulta la respuesta que obtuvo cada grupo, en ningún momento valida alguna.	Durante toda la clase, desarrollo preguntas que dieran paso a explicar ideas.

	Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes	Profesora a partir del minuto 10 se pasea por la sala observando y preguntando las ideas de los grupos y observando los procedimientos que van utilizando.	Desde el minuto 30 la profesora comienza a monitorear el trabajo de sus estudiantes
	Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	No presente.	No presente.
	No se concentran en aquellos estudiantes que siempre responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	(00:52) estudiante que no ha participado, la profesora le señala que le pedirá opinión, que debe estar atenta.	Hace participara a todos los estudiantes.
	Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	Las estudiantes que pasan a la pizarra lo hacen en tiempos diferentes.	No se presenta.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	No se presenta.	No se presenta.
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	No se presenta.	No se presenta.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Los estudiantes en toda la clase pueden interrumpir al profesor pidiendo la palabra.	Los estudiantes en toda la clase pueden interrumpir al profesor pidiendo la palabra.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	(28:09) la profesora señala que si alguien quiere opinar o compartir su solución o duda lo haga.	La profesora genera espacios para que sus estudiantes socialicen sus soluciones.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	Durante la clase las estudiantes exponen sus ideas y	Durante la clase las estudiantes exponen sus

		estrategias realizadas.	ideas y estrategias realizadas.
	Trabaja bajo la metodología de pares. "el que sabe le enseña al otro" y luego intercambiar roles.	(16:23) (21:32) estudiante le enseña a otra en la resolución de la ecuación.	Estudiantes apoyan a estudiantes con dificultades en la asignatura.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Gestión del error

Tabla 17:

Categoría y sub-categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b> Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	Los errores se revelan durante y toda la clase.	No se presenta.
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	La profesora promueve que las estudiantes con respuesta correctas e incorrectas expongan sus conclusiones sin validarlas.	La profesora promueve que las estudiantes con respuesta correctas e incorrectas expongan sus conclusiones sin validarlas.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	No se presenta.	No se presenta.
	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	No se presenta.	No se presenta.
	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	No se presenta.	No se presenta.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	Profesora finalizando la clase revisa cual grupo tuvo error.	No se presenta.

	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.	No se presenta.	Se promueve durante toda la clase.
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	Con los errores se resuelven dudas de cómo resolver problemas.	Con los errores se resuelven dudas de cómo resolver problemas.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2: Florencia.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Tipo de pregunta

Tabla 18:

Categoría y sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	(05:26) (05:50) (07:50) La profesora plantea unas preguntas iniciales. ¿De que se trata el problema?, ¿qué quiere saber ese problema?, ¿y cómo lo supe? Entre otras.	Durante toda la clase realiza actividades que favorecen la explicación.
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	En el último momento de la clase la profesora responde preguntas que responde inmediatamente.	En ocasiones realiza preguntas retóricas.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	(06:11) la profesora le vuelva preguntar a la estudiante, de donde sacó esa información.	No se presenta.
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	Durante toda la clase la profesora planteó preguntas con distintos fines, con el finde complementar información.	Durante toda la clase la profesora planteó preguntas con distintos fines, con el fin de complementar información.
	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	No se presenta	No se presenta.
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente;	No se presenta	No se presenta.

	tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.		
--	---	--	--

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 2: Florencia.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Tarea Matemática

---

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 19:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Presencia	Presencia
	Respuestas abiertas	Ausencia.	Ausencia.
	Posturas diferentes	Presencia	Ausencia.

Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2.: Florencia.

Figura 6: Análisis de 1° clase: Caso N°2 (presencia de episodios argumentativos)

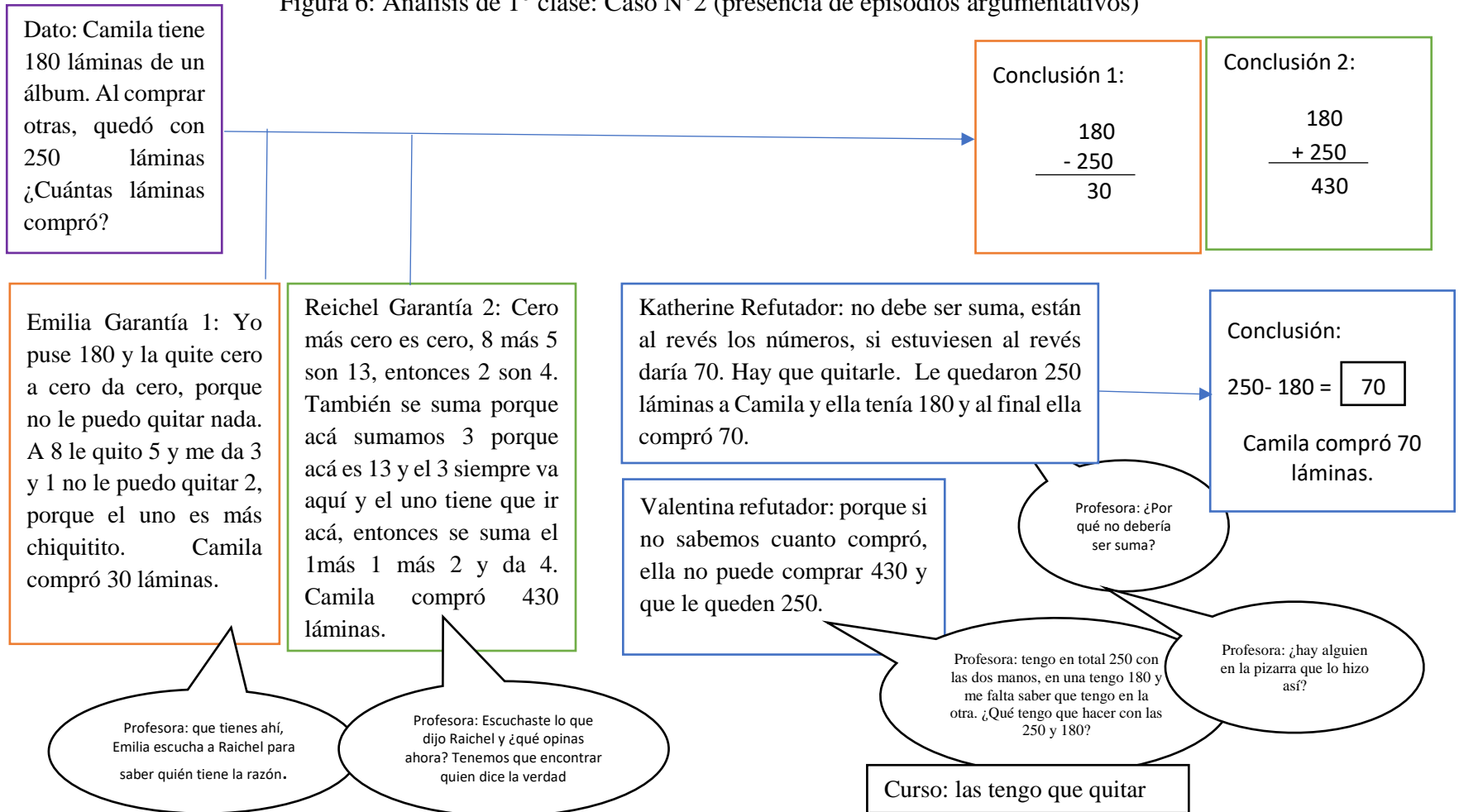


Figura 7: Análisis de 2° clase: Caso N°2 (Sin episodios argumentativos)

La profesora escribe una secuencia numérica con una pista (es sumar 3 en cada número)

13- 16-  - 22-  -

Al comenzar la clase la profesora hace una lluvia de idea con la pregunta. ¿Qué es un patrón?

- Que todos son números.
- Que todos son patrones.
- Que hay que sumar n° iguales ese ese el patrón.

Nosotras a 16 le sumamos 3 y nos dio 19.

Nosotras a 16 le sumamos 3 16 y 17,18,19 agregamos 3

19 en la mente, 20,21,22 nos da 22.

La profesora pregunta que es un patrón, donde está el patrón escondido, las estudiantes solo explican lo que hicieron para encontrar los números, la profesora les pregunta si todas tienen el mismo resultado y comprueban lo que hizo Bárbara.

22 en la mente, 23 ,24 y 25. Nosotras tenemos 25 en la mente y después le sumamos tres nos da 28.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 19:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
Plan de clases	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	Ausente	Ausente
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	Ausente	Ausente
	Acciones docentes para promover la argumentación.	Ausente	Ausente

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2.: Alicia.

Tabla 21:

Elementos presentes en la planificación		Indicadores
Clase 1	Clase 2	
Objetivo de la clase: Evaluación formativa de ecuaciones simples.	Objetivo de la clase: Resolver secuencias numéricas, descubriendo patrones numéricos.	
Inicio: Desafío	Inicio: Presentación del objetivo Activación de conocimientos Constelación de palabras (Qué entienden por patrones)	Profesora no explicita en ningún momento la habilidad argumentar comunicar, no señala las preguntas que utilizará.
Desarrollo: Presentación de dos problemas a resolver en equipo. Trabajo en equipo, desarrollan cada problema en hoja de cartulina de color Explican la estrategia utilizada al resto del curso.	Desarrollo: Crean un patrón con materiales, con objetos (concreto) Crean patrones con imágenes (Casita) (Pictórico) Buscan patrón, según pista (simbólico) Explican Problemas de patrones (escritos) Trabajo en equipo Resuelven.	No se detallan ningunas de las sub-categorías presentes en el plan de clases que promuevan la argumentación en el aula matemática. "Explican la estrategia utilizada al resto del curso" es el único elemento relacionado, en donde la profesora confunde la explicación con la argumentación.
Cierre: Explicación de las estrategias utilizadas en cada equipo para resolver el segundo problema.	Cierre: Buscan estrategias explican estrategias	"explicación de las estrategias" se señala la explicación como como un elemento relevante de la clase, el cual se confunde con proceso argumentativo.

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 2.

## Gestión pedagógica de las condiciones

Tabla 22:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	Presente	Presente
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	Ausente	Ausente

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, y Gestión efectiva de tareas matemáticas. registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 2: Florencia.

### Primer ciclo

Tabla 23:

Temas y preguntas	Ideas claves de las respuestas.	Conclusión
<p>Tema: Habilidades planteadas en el currículo matemático.</p> <p>Pregunta: ¿Conoces alguna habilidad planteada en el currículo de matemática chileno?</p>	<p>Regularidades matemáticas, descubrir estrategias personales de cálculo mental, de algoritmo, que le van a ayudar siempre en matemática a llegar a una solución. Trato de que ellas en mis clases traten de buscar sus propias soluciones, investiguen, elaboren, creen que descubran, que describan, así pueden desarrollar estrategias personales.</p>	<p>No señala las habilidades planteadas en el curriculum, solo señala la destreza matemática relacionada con las regularidades matemáticas y con los patrones numéricos y secuencias numéricas.</p>
<p>Tema: Argumentar matemáticamente.</p> <p>Pregunta: ¿Qué significa para ti que una estudiante argumente matemáticamente? ¿Cuáles son los elementos que tiene que estar presente?</p>	<p>Tiene que haber una comprensión de contenido, es fundamental, al momento de argumentar la niña tiene que dar las razones los motivos, porque piensa porque ella cree en método que utilizo o el resultado que ella alcanzó, como lo logró, lo importante de argumentar es decirle al resto como lo hizo y cuál fue la herramienta que está utilizando.</p>	<p>Proporciona algunos elementos la argumentación como: Dar las razones, los motivos, pero solo señala en proporcionar la forma o metodología utilizada, relacionándose con explicar de forma implícita.</p>
<p>Tema: Episodios argumentativos.</p> <p>Pregunta: en general de acuerdo con tu experiencia, ¿Cómo tú te das cuenta de que hay un episodio argumentativo?</p>	<p>Cuando retroalimentamos una situación problemática, siempre que retroalimentamos a lo menos en mi curso, las niñas tienen respuestas muy diversas, trato de ponerlas en una posición en las que tengan que discutir con la compañera, con el profesor y explicarme a mí, argumentarme a mí porque la respuesta que obtuvieron ellas, fue esa y no puede ser otra. Generalmente trato de darles problemas con algún grado de dificultad, o llevado al error, si se equivoca es que discutamos porque se equivocó, generalmente se equivoca una o dos y hay tres niñas que lo tienen correcto y generalmente se dan discusiones bien entretenidas, super enriquecedoras, “no tu lo hiciste así, pero de equivocaste en este paso” “la secuencia que seguiste estuvo desordenada” “utilizaste la</p>	<p>Señala que su curso tiene respuestas muy diversas, señala que: <i>“trato de ponerlas en una posición en las que tengan que discutir con la compañera, con el profesor y explicarme a mí, argumentarme a mí porque la respuesta que obtuvieron ellas, fue esa y no puede ser otra”</i> señala que la discusión ayuda a que las estudiantes mejoren sus conocimientos matemáticos y apoyen el aprendizaje de las demás.</p>

	operación contraria, yo lo hice de esta manera, porque la hiciste tu así” esas preguntas que van surgiendo entre las niñas, son las que ayudan al aprendizaje de ellas mismas. Cuando ellas discuten, plantean sus ideas y van llegando a diferentes resultados, por diferentes métodos.	
Tema: Explicar y argumentar. Preguntas: ¿Crees que hay alguna diferencia entre argumentar y explicar? ¿hay alguna relación entre éstas?	Argumentación tiene más que ver con “justificar” de poder decir por qué lo hizo de esa manera, en cambio el explicar tiene que ver con el exponer, contarle al resto que lo hicieron de esa manera, que le resulto fácil, relacionado con la experiencia, pero el tema de argumentar ella tiene que buscar recursos, buscar porque lo hizo así, justificaciones del porqué lo hizo así, y porque va a seguir utilizando ese método.	Argumentar lo relaciona con justificar una postura o pensamiento, buscar la forma en la cual justificar esa alternativa, en cambio explicar tiene relación con exponer a los demás como se hizo o como encontró el resultado.
Tema: Error en los estudiantes. Pregunta: Tú me hablas del error, ¿Cómo gestionas tú el error en tu clase?	Problemas un poco complejos, siempre desafiando a las niñas, les presento ejercicios que generalmente están bien resueltos y son fáciles de comprender y resolver, si en algunas oportunidades les doy un resultado equivocado y les pregunto si está bien o está mal, así se generan estos dos grupos, donde ellas puedan discutir, “yo creo que está bien lo que hizo el profesor” ahí genero el debate, algunas les dan el resultado correcto y tienen que explicarles a las compañeras ese resultado. Ahí vamos gestionando el error, y lo importante del error es que, si se equivocan, si bien se equivocan ellas o descubren que yo produje el error, con esas cosas ellas van reafirmando sus conocimientos, explicando, al momento de explicar las niñas, son capaces de explicarles a las demás compañeras, como un proceso metacognitivo.	Señala que utiliza el error en su clase de forma constante, plantea actividades desafiantes, en donde produce el error, para que las estudiantes determinen que el profesor se equivocó y en donde se equivocó. Es importante que se equivoquen, señala que ellas van descubriendo y reafirmando su conocimiento matemático.
Tema: Actividad y tarea Pregunta: ¿Existe alguna relación entre actividad y tarea matemática? ¿alguna relación entre estas dos?	La relación tiene que ver con el proceder, el hacer, el ejecutar, si bien la tarea matemática es super específico, es mucho más enriquecedora el tema de la	La actividad es el hacer el ejecutar y la tarea es algo puntual que puede estar presente dentro de las actividades.

	<p>actividad compuesta por diferentes tipos de desafíos, de elementos y diferentes tipos de procedimientos es lo que uno tiene que gestionar y abordarlo de distintos puntos de distintas maneras.</p>	
<p>Tema: Planificación de clase Pregunta: ¿Cómo tú eliges que actividad es pertinente para tu curso, para trabajar un contenido en específico?</p>	<p>Trabajo en codocencia con una educadora diferencial, con la cual planificamos clase a clase que son de acuerdo con el tipo de aprendizaje que tienen las niñas. Para eso se aplicó un test de estilo de aprendizaje, y los resultados fueron muy buenos al momento de que nos pusimos analizar la manera que vamos a trabajar con las niñas. Curso kinestésico, ellas tienen que resolver cosas, pasar a la pizarra, crear, hacer, escribir, trabajando con papel lustre cuadros de colores, de esa forma hemos orientado la clase de matemática. Lo importantes es favorecer la participación.</p>	<p>La actividad pertinente para el grupo curso la escoge con el apoyo de otro profesor diferencial, en trabajo de codocencia, ya que señala que lo principal es conocer las características del grupo curso y de cada una de las estudiantes, ya que así será más sencillo desarrollar actividades pertinentes para el aprendizaje de ese grupo.</p>
<p>Tema: Participación en el aula ¿Cómo gestionas el tema de la participación?</p>	<p>La clase planificada tiene que ver con el ejecutar, con el hacer, las que tienen que ejecutar, las que tiene que hacer son las niñas, nosotros somos más que nada los que entregamos la actividad, la que hacen las clases son ellas, no todo el tiempo son las que discuten, pero muchas veces lo hacen. Les entregamos las herramientas, el contenido. Las que participan, las que resuelven, las que concursan.</p>	<p>La principal participación es de las estudiantes, los profesores son solo instrumentos o medios en el cual se proporciona las actividades, pero la participación de todas, sin importar las características del curso, es relevante ya que señala que las estudiantes son las que “hacen la clase”</p>
<p>Tema: Planificación de la clase. Pregunta: En relación con la planificación, si tu quisieras planificar en función a la argumentación ¿Cuáles serían los pasos por seguir?</p>	<p>Actividades desafiantes a las niñas. Que exijan que ella tenga un nivel de razonamiento superior, donde tenga que comprender para que luego pueda argumentar, justificar con sus compañeras como lo resolvió, luego hacer una actividad motivadora donde todas puedan participar, lo ideal sin excepción, generalmente se le pregunta a las niñas que tienen mayor dificultades, porque la niña que tiene mayor dificultades logró entender, probablemente el curso en su mayoría también lo hizo, generalmente se les pregunta a esas niñas para poder ir midiendo como</p>	<p>Primer paso es crear actividades desafiantes para las estudiantes, donde tengan que comprender, para luego poder argumentar y: <i>“justificar con sus compañeras como lo resolvió, luego hacer una actividad motivadora donde todas puedan participar, lo ideal sin excepción”</i> la participación y diálogo es importante entre todas las estudiantes del curso, no dejando fuera a las</p>

	van el nivel de comprensión del objetivo.	estudiantes que poseen mayores dificultades.
--	---	--

Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesor Daniel.

### Episodios argumentativos

#### Estructura de Toulmin

Tabla 24:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presente	Presente
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Ausente	Ausente
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausente	Ausente

Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 3: Daniel.

### Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. (Solar y Deulofeu, 2016)

#### Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación

Tabla 25:

Categoría y Sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	No se presenta.	El problema inicial incluye preguntas que favorece la descripción. ¿Cómo estarán ordenados en la tercera fila?
	No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	No se presenta.	No valida la respuesta de sus estudiantes, cuando contestaron en el asiento o pasaron a la pizarra.
	Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes	Desde el minuto 40 el profesor pasa por la pizarra observando los diferentes procedimientos.	Después de que planteó el problema se paseó por los grupos preguntando y observando sus procedimientos.
	Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	No se presenta.	El profesor promovió el debate, pero las estudiantes no

			supieron explicar sus procedimientos.
	No se concentren en aquellos estudiantes que siempre responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	El profesor al minuto 22 le pregunta a una estudiante que no ha participado.	El profesor pide la palabra a estudiante que no participan comúnmente o que no se atreven hablar.
	Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	No se presenta, las estudiantes van pasando una por una.	No se presenta, pasa algunos grupos, pero en diferente orden.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	En alguna ocasión valida automáticamente la respuesta de las estudiantes.	No valida las respuestas de las estudiantes hasta que institucionaliza el saber.
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	Cuando la primera estudiante cometió el error (Antonia) No la validó inmediatamente, la apoyo con preguntas, para que se diera cuenta del error.	No se presenta.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Las estudiantes puedes participar levantando la mano y respetando turnos de habla.	Las estudiantes puedes participar levantando la mano y respetando turnos de habla.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	Las estudiantes están en grupo y esto permite que socialicen sus soluciones o propuestas en el equipo.	Las estudiantes están en grupo y esto permite que socialicen sus soluciones o propuestas en el equipo.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	El profesor facilita que expongan sus ideas, pero no de forma profunda (no incorpora procedimientos).	El profesor facilita que expongan sus ideas y procedimientos.
	Trabjará bajo la metodología de pares. “el que sabe le enseña al otro” y luego intercambiar roles.	Cuando el profesor proporciona la	El grupo entero se apoya y discute cual es la operatoria a realizar

		actividad de dibujar la red de un cubo, las estudiantes que van terminando apoyan a las que tienen más dificultades.	y el procedimiento a seguir.
--	--	--	------------------------------

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidad de participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 3: Daniel

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

---

Estrategias Comunicativas: Gestión del error

Tabla 26:

<b>Categoría y sub-categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b> Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	18:38 el profesor dice que no borre lo que hizo: “lo que hiciste estuvo super bueno, porque vamos aprendiendo”.	No se presenta.
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	La estudiante que cometió el error (Antonia) no fue validada de inmediato, le fue haciendo preguntas para que la estudiante se diera cuenta del error.	Las estudiantes pasan a la pizarra a exponer sus resultados y no las valida en ningún momento.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	No se presenta.	No se presenta.
	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	19:17 estudiante apoya a Antonia con las explicaciones para poder explicar de forma adecuada la relación entre el objeto y la figura 3D (dibujada en pizarra).	No se presenta.

	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	No se presenta.	No se presenta.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	No se presenta.	No se presenta.
	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.	No se presenta, estudiantes apoyan con explicaciones, pero no con una discusión asertiva.	Estudiantes en el segundo problema, comienzan a discutir de forma constructiva, pero sus propias respuestas.
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	Lo utiliza con Antonia para apoyarla en la relación que estaba estableciendo.	Lo utiliza durante toda la clase.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 3: Daniel.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Tipo de pregunta

Tabla 27:

<b>Categoría y sub-Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b> Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	Estudiantes durante la clase deben explicar lo que hicieron (sus procedimientos).	Las preguntas de los dos problemas favorecen las explicaciones.
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	Realiza preguntas retóricas la mayor parte de la clase.	Realiza preguntas retóricas en algunas ocasiones.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	Apoya el aprendizaje de Antonia, realizando contra preguntas a partir de las respuestas de la estudiante.	Realiza constantemente contra preguntas para complementar

			las repuestas de sus estudiantes.
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	No se presenta.	No se presenta.
	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	No se presenta.	No se presenta.
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.	Profesor plantea preguntas complementando para que la relación que se presenta	Profesora plantea preguntas dirigidas para seguir complementando lo que dicen sus estudiantes.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de profesor Daniel.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Tarea Matemática

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 28:

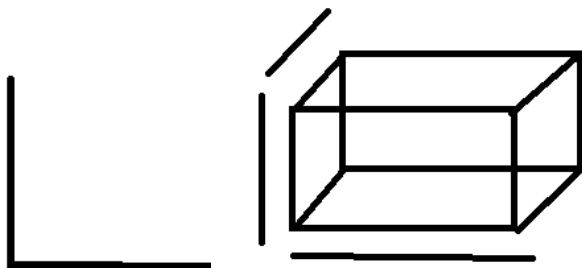
<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Ausente	Presente
	Respuestas abiertas	Ausente	Presente
	Posturas diferentes	Presente	Presente

Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 3.

Figura 8: Análisis de 1° clase: Caso N°3 (Sin episodios argumentativos)

¿Qué se le viene a la cabeza cuando yo digo figuras geométricas?

Una estudiante señala el cono.  
Profesor: el cono está en otra dimensión.  
¿Por qué esta en otra dimensión?  
Estudiante: está en dimensión 3D.  
Profesor: Perfecto.  
Profesor: estas son figuras 2D, puedo pasar para arriba de ellas y no pasa nada.



Profesor dibuja figuras geométricas mientras las estudiantes las van nombrando.



Miremos el estante si yo miro bien de frente es un rectángulo, pero yo lo giro un poco lo miro de lado y me doy cuenta de que tiene relieve, ocupa un lugar en el espacio. De las dos dimensiones que son largo y ancho en la pizarra dibuja. Yo le agrego una y forma 3D.

Profesor plantea una actividad en donde las estudiantes debían unir la figura 2d relacionándola con el cuerpo en objetos de la vida cotidiana.  
Antonia unió de forma errada el cono con el cartel que tiene forma de pirámide.  
Profesor: ¿Qué tienen en común el cono con la figura?  
Antonia: arriba tienen una punta.  
Profesor: una cúspide.  
Profesor: que forma tiene la pirámide y el letrero en 3d.  
Antonia: abajo es cuadrado y arriba es circular.

Figura 9: Análisis de 2° clase: Caso N°3 (Sin episodios argumentativos)

Juanito y su amigo descubrieron en un bosque algo muy extraño los arboles estaban ordenados en una forma extraña la de la 1° fila.

3 árboles y luego 9.

6 árboles y luego 12.

¿Cómo estarán ordenados en la 3° fila?

P: ¿Cómo lo hizo el grupo?

Romina: sumando estos números 3-9-6-12.

P: ¿Por qué sumamos?

Romina: porque es fácil.

P: explica como lo hicieron.

Antonia: Sumamos porque era buena técnica.

P: ¿Por qué era buena técnica Romina?

P: Otro grupo.

E: Hicieron una suma, porque iba de 6 en 6.

P: ¿y eso como lo descubriste?

E: Contando con los dedos.

P: Lucy comente.

Lucy: lo hicimos súmanos y restando. Porque fue lo primero que se nos ocurrió. Más 3 más 9 es 12 y 12 más 6 es 6. No, fuimos restando.

P: Que opina los demás grupos, Denisse estuvo bueno o malo lo que hicieron los demás grupos. ¿Qué opinas tu?

Denisse: Bien.

P: aquí hay una compañera que dice que lo que tu hiciste estuvo bien.

P: Arlette ¿Cómo lo hizo tu grupo?

Arlette: sumamos. Porque teníamos que ir agregando números.

P: ¿Y la secuencia es ascendente o descendente?

Renata: ascendente.

P: y tendrá algo que ver con que la mayoría haya sumado.

Laura: y si hubiese sido descendente que hubieran hecho.

Curso: Restado.

Susana pasa a la pizarra, escribe: 18 arboles y luego 24. Sume 3 al 9 y el 6 al 12.

Renata: 14 y 21.

Laura: 18 y 24.

Profesor: primeros les voy a decir que la secuencia se saca sumando o restando.

Curso: sumando.

Profesor: ojo la secuencia era doble.

3-9

6-12 sigamos la secuencia hacia abajo.

Entre tres y seis cuanto había. Responden 3. Entonces 6+3 es 9. Y acá lo mismo. Entre 9 y 12 hay 3 entonces es 15.

Respuesta completa es 9 y 15.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 29:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Plan de clases</b>	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	Ausente	Ausente
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	Ausente	Ausente
	Acciones docentes para promover la argumentación.	Ausente	Ausente

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en El caso 3: Daniel.

Tabla 30:

Elementos presentes en la planificación		Indicadores
Clase 1 Objetivo de la clase: Relacionar las figuras 3D con sus redes geométricas. .	Clase 2 Objetivo de la clase: Identificar patrones en diferentes situaciones.	
<b>INICIO:</b> El docente invita a las estudiantes a activar conocimientos previos por medio de una lluvia de ideas. Estudiantes realizan predicciones sobre el tema de la clase. El docente presenta el objetivo de la clase y comentan.	<b>INICIO:</b> El docente invita a las estudiantes a activar conocimientos previos por medio de una lluvia de ideas. Estudiantes realizan predicciones sobre el tema de la clase. El docente presenta el objetivo de la clase.	No se evidencia tipos de preguntas realizadas en el inicio y posibles respuestas a partir de la lluvia de ideas planteadas por el profesor.
<b>DESARROLLO:</b> El docente entrega conceptos claves, retroalimenta contenidos de geometría básica como Aristas, Vértices y Caras de una figura 3D. Por medio de la exhibición de imágenes las estudiantes reconocen cuerpos geométricos y los relacionan con las figuras 3D. “Argumentan el por qué se establecen las relaciones y discuten sus razones en grupos” Estudiantes realizan luego un ejercicio mental usando las mismas figuras 3D, deben	<b>DESARROLLO:</b> El docente organiza a las estudiantes en grupos de trabajo, se entregan las instrucciones de trabajo grupo por grupo. El docente presenta diferentes problemas matemáticos en la pizarra, y el docente pide a cada grupo que discutan las maneras de resolver el problema fundamentando y argumenten sus respuestas. Posteriormente los grupos presentan sus	El profesor no plantea las posibles respuestas que puedan dar sus estudiantes, ya sea las respuestas correctas e incorrectas, es por ello por lo que a pesar de que señala que argumentaran por qué se establecen las relaciones, las argumentaciones no

desarmar, abrir las imágenes y dibujar el resultado en sus cuadernos. Una vez concluido el ejercicio las estudiantes son invitadas a exponer al curso sus conclusiones. En conjunto definen lo que es una red geométrica y escriben en sus cuadernos. Para comprobar el logro del objetivo las estudiantes relaciones diferentes figuras 3D con su red geométrica.	resultados al curso en un plenario donde son comentados los métodos usados y sus resultados obtenidos.	se realiza, el profesor confunde explicación con argumentación en el aula matemática. En la segunda clase las estudiantes logran discutir e intercambiar opiniones, más que en la primera clase, pero no se logra producir un debate a partir de ello. En ninguna de estas se anticipa procesos argumentativos de los estudiantes.
<b>CIERRE:</b> Estudiantes comentan con sus compañeras la actividad realizada. Sintetizan contenidos a través de reflexiones en torno al objetivo. Expresan de manera espontánea su opinión acerca de la importancia de conocer el contenido.	<b>CIERRE:</b> Estudiantes plantean sus conclusiones y analizan la relación entre la actividad realizada y el objetivo de la clase. Desarrollan síntesis de contenidos y responden preguntas.	No se explicita en la planificación, acciones docentes para promover la argumentación en el aula matemática.

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 3: Daniel.

### Gestión pedagógica de las condiciones

Tabla 31:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	<b>Ausente</b>	<b>Ausente</b>

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 3: Daniel.

---

### Caso 4: Carolina

## Segundo ciclo

Tabla 32

Temas y Preguntas	Ideas claves de las respuestas.	Conclusiones
<p>Tema: Habilidades planteadas en el currículo matemático. Pregunta: ¿conoces alguna habilidad en el currículo de matemática?</p>	<p>Si, resolver, argumentar, comunicar.</p>	<p>Profesora conoce algunas habilidades planteadas en el curriculum de matemática. (resolver problemas, argumentar-comunicar).</p>
<p>Tema: Argumentar matemáticamente. Pregunta: ¿Qué significa para ti que argumentar matemáticamente? ¿Cómo yo me doy cuenta de qué una estudiante está argumentando matemáticamente?</p>	<p>Que un estudiante me de argumentos sobre la matemática, que me de experiencias, que me lo plasme de su realidad, que es lo que entendió desde él, y ahí complementando con datos matemáticos.</p>	<p>Señala que un estudiante cuando argumenta: entrega argumentos, apoyándose de sus vivencias o experiencias, pero no trata de conversar a sus compañeros de lo que señala es lo correcto.</p>
<p>Tema: Episodios argumentativos. Pregunta: ¿tú piensas que debe existir algunas condiciones para que se de ese tipo de argumentación? ¿Cómo me doy cuenta de que estoy en presencia de un episodio argumentativo en mi clase?</p>	<p>Contextualización de la materia, del contenido a la realidad que el estudiante está enfrentando. Que el contenido que el estudiante haya visto lo pueda argumentar en diferentes puntos de vista, ir complementando con las otras asignaturas. (lenguaje, ciencias, historia).</p>	<p>Señala que para que se dé un episodio argumentativo se debe contextualizar a la realidad del estudiante, señala a su vez que se da cuenta de que un estudiante está argumentando cuando señala su punto de vista. (explicación) señala que la argumentación es transversal a las asignaturas.</p>
<p>Tema: Explicar y argumentar. Pregunta: ¿Consideras tú que argumentar tiene relación con explicar? ¿Son diferentes?</p>	<p>Son diferentes, porque argumentar es ver el ejercicio que hace el estudiante, y explicar es la definición que va a ser él, explicar es dentro de la taxonomía de Bloom menor que argumentar.</p>	<p>La profesora señala la diferencia, solo tiene claro de que argumentar está en un nivel superior de pensamiento en relación con explicar.</p>
<p>Tema: Error en los estudiantes. Pregunta: en relación con el error, ¿Cómo lo gestionas tú? ¿es importante para ti?</p>	<p>Porque del error puede aprender el estudiante. De repente me equivoco yo, para que las estudiantes aprendan o si una alumna se equivoca, desde esa perspectiva tomarlo para que ellas expliquen cual es el error y ahí argumentar y ver lo que ocurrió.</p>	<p>Señala la importancia del error en su clase, en ocasiones la profesora lo genera en otras las estudiantes se equivocan.</p>
<p>Tema: Preguntas y respuestas en la clase.</p>	<p>Si, porque de eso se ve lo que están aprendiendo, se ve que lo</p>	<p>Las preguntas guían la clase, gracias a estas la</p>

Pregunta: Según tu experiencia ¿Son importantes las preguntas que se desarrollan en clases?	que falta, cuáles son sus vivencias, que debo reforzar, como vamos en la clase, si se está entregando el contenido adecuado.	profesora se da cuenta de que es lo que están aprendiendo sus estudiantes.
Tema: Diálogo en la clase. Pregunta: El diálogo, ¿Es importante para ti?  ¿Y el diálogo que genera el profesor con sus estudiantes? ¿Tiene una relevancia superior?, o ¿tiene la misma relevancia que se genera entre los pares?	Si, constantemente trato de tener un buen diálogo de la clase que imparto, de tener una conversación fluida, contextualizar, ver que pasa, en el diálogo voy conociendo a las estudiantes. Es superior entre el profesor-estudiante, ya que con ellos estamos constantemente aprendiendo, con el profesor puedo tener un diálogo.	El diálogo es parte de la clase de la profesora, ayuda a conocer a las estudiantes y apoyarlas en el aprendizaje. El dialogo que se genera entre estudiantes y profesor es relevante para el proceso, ya que el profesor es el mediador del aprender.
Tema: Actividad y tarea Pregunta: en relación con la tarea matemática ¿Existe alguna diferencia entre actividad y tarea matemática?	No, actividad puede ser como más lúdico, y tarea matemática tiene que ser en el momento.	Presenta dificultad en clarificar estos dos términos.
Tema: Respuesta de estudiantes. Pregunta: qué esperas tu ¿respuestas cerradas, respuestas abiertas? ¿ambas?	Ambas, realizó preguntas abiertas a cualquier estudiante y a veces me dirijo, hacia un tipo de estudiante, que no está participando y necesito que el responda y la hago más cerrada y la contextualizo, hacia esa estudiante.	Confunde cerradas con preguntas focalizadas a una estudiante, no relaciona preguntas cerradas a una respuesta de un sí o u no.
Tema: Planificación de clases Pregunta: ¿Cuándo tu planificas una clase, tú eliges una tarea matemática puntual, la eliges en relación con el currículo, en relación con el nivel, creas una tarea matemática o lo eliges es los libros de clases?	Veo la realidad del curso y ahí voy viendo para cada curso.	Las actividades las escoge de acuerdo con cada curso.
Tema: Planificación de clases Pregunta: cuando tu realizas una planificación, ¿Cuáles son los pasos que seguir? ¿Qué es lo más importante cuando tu planificas, enumerar, describir?	La planificación es una guía para mí, yo enumero, lo que voy a hacer, me dedico mucho al cierre, buscar algo atractivo porque es mi punto débil, que tuve en la evaluación docente y debo ir mejorando.	Señala que la planificación es una guía, enumera y se concentra en el cierre, pero no anticipa procesos argumentativos o preguntas y repuestas de la clase.
Tema: Confrontación de posturas. Pregunta: es importante para ti, la confrontación de posturas, ¿Cómo lo gestionas tu? ¿Cuándo las niñas defienden sus posturas, hay algo de la mano con defender posturas?	Lo importante es que ellas den su opinión entre ellas, y digan cuales es el porqué, así van aprendiendo y defienden su postura, lo que están pensando.	Plantea que mediante la confrontación de posturas cada estudiante defiende su postura y se genera el aprendizaje.

	En ocasiones en el cierre o en inicio, lo hago para ver que opinan, lo hago más escrito. Ellas pasan a la pizarra, son el motor del aprendizaje, uno es un monitor del aprendizaje.	
--	---	--

Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Carolina.

### Episodios argumentativos

#### Estructura de Toulmin

Tabla 33:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presencia	Presencia
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Ausencia	Presencia
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausencia	Ausencia.

Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Profesora Carolina.

### Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. (Solar y Deulofeu, 2016)

#### Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación.

Tabla 34:

Categoría y Sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	Incluye divisiones de diversa complejidad con el objetivo de que las estudiantes expliquen sus procedimientos.	(08:25) (15:29) ¿Por qué crees que estas líneas son paralelas? Líneas perpendiculares ¿Qué significará eso?
	No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	No valida las respuestas de las estudiantes cuando pasan a la pizarra, solo después que ellas lo explican.	En ningún momento valida las respuestas de las estudiantes, cuando opinan en el inicio.
	Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos,	(16:22) (35:35) pasea por la sala observando los	(36:48) se pasea por la sala observando las

	respuestas erradas y errores frecuentes.	procedimientos de cada estudiante.	respuestas de cada estudiante.
	Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	(36:20) le señala que sociabilicen con las compañeras los procedimientos.	Promueve el debate de los procedimientos a través de los conceptos y definiciones erradas que tienen algunas estudiantes.
	No se concentren en aquellos estudiantes que siempre responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	Le pide la palabra a una estudiante que no se atreve a participar.	(11:08) pregunta a una fila que no ha participado. Agustina, Anaís...
	Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	En las dos oportunidades las estudiantes pasan a la pizarra a registrar sus procedimientos.	Promueve que tres estudiantes pasen adelante y discutan sus posturas respecto a una pregunta realizada por la profesora.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	No se presenta.	no valida la respuesta de las estudiantes, a partir de la pregunta en estudio ¿Qué diferencia hay entre un cuerpo y una figura?
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	(41:50) estudiante expone sus resultados erróneos y luego otra estudiante los expone (42:30)	no valida ningún error, retoma a la estudiante que originó la discusión (Catalina) la cual opina diferente a lo planteado por Antonia.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Las estudiantes pueden interrumpir a la profesora para pedir la palabra y opinar.	Las estudiantes pueden interrumpir a la profesora para pedir la palabra y opinar.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	Estudiantes durante toda la clase socializan sus	Estudiantes durante toda la clase socializan

		soluciones de las divisiones realizadas.	sus soluciones de las divisiones realizadas.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	28:36 estudiante expone la división que realizó 24: 2= 12	(1:01:30) estudiantes comienzan a pasar a la pizarra a exponer sus ideas y estrategias.
	Trabjará bajo la metodología de pares. “el que sabe le enseña al otro” y luego intercambiar roles.	Las estudiantes trabajan en pareja apoyando a la compañera que tiene más dudas y viceversa.	(38:42) las compañeras apoyan el trabajo de las niñas que poseen mayores dificultades.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y oportunidades de participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4: Carolina.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

---

Estrategias Comunicativas: Gestión del error.

Tabla 35:

<b>Categoría y sub-categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Estrategias comunicativas:</b> Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	No se presenta.	Establece de forma implícito al final de la clase (últimos 10 minutos)
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	(39:20) estudiantes salen a la pizarra a exponer los procedimientos de las divisiones respectivas.	(1:01:35) estudiantes expone en la pizarra sus respuestas y la profesora no las valida.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	La profesora gestiona el error de forma en que socializan lo que piensan y van mejorando la respuesta inicial de la compañera en la división (76: 3= )	Utiliza el error de Antonia para comenzar la discusión, luego apoyarse de comentarios de Catalina, Constanza y el curso en general.

	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	Gestiona el error, con el foco en respuestas incorrectas.	Gestiona el error con el foco de explicaciones incorrectas.
	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	No se presenta.	Escoge una actividad en donde deben tener conocimiento anterior de la diferencia entre cuerpo y figura geométrica.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	No se presenta.	No revisa los errores, lo hace al final cuando Claudia y Constanza se dan cuenta de
	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.	(45:16) busquen el error de esas divisiones y porqué.	(1:06:49) escucho Claudia, que le va a decir usted. Promoviendo una discusión en relación con las respuestas incorrectas.
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	Gestiona el error de una estudiante (36:2=13) con el fin de resolver dudas.	Gestiona el error de Constanza y Antonia, apoyándose del curso para solucionar dudas, sobre los cuerpos y las figuras.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4: Carolina.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Tipo de pregunta.

Tabla 36

Categoría y sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
Estrategias comunicativas:  Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	05:33 estudiantes explican cómo se repartieron los palos de helados.	La actividad inicial comprende preguntas que favorecen la explicación sobre lo que ellas piensas. Si son líneas rectas, perpendiculares o paralelas, ángulos, etc.
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	No realiza preguntas retóricas.	Al inicio de la clase hace muchas preguntas que no contesta inmediatamente.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	(50: 45) estudiante señalo que le dio 6. ¿Qué estás buscando el 16 o el 6?	Se presenta toda la clase.
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	(43:55) pide apoyo a otra niña, para que ayude a la estudiante que posee dificultad en explicar. ¿Cómo se resuelve la división?	Plantea preguntas durante toda la clase, especialmente en el inicio y cierre. ¿no tiene volumen el cuerpo? ¿Quién dijo lo de las figuras 2D Y 3D?
	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	No se presenta.	¿Quién dijo lo de las figuras 2D y 3D?
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.	En ningún momento cambió el foco de las preguntas.	En el inicio planteó preguntas hiladas que nunca perdieron un foco.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 4: Carolina

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016) Tarea Matemática

---

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 37

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Ausencia	Presencia
	Respuestas abiertas	Presencia	Presencia
	Posturas diferentes	Presencia	Presencia

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4.: Carolina

Figura 10: Análisis de 1° clase: Caso N°4 (Sin episodios argumentativos)

Profesora reparte palos de helado para que las estudiantes, para que las parejas puedan dividirlos y trabajar con ellas el concepto de división. Cada pareja comenta como se repartirnos los palos de helado. Luego la profesora pregunta:

P: ¿Qué operación crees tú que estamos haciendo? Distribuir, estamos dividiendo. Varias estudiantes responden eso. Luego la profesora vuelve a preguntar.

P: ¿Quién cree que es algo diferente, otra opción, operación?

Constanza: yo creo que es multiplicación. Nosotras nos repartimos entre dos y nos dios el mismo resultado y queríamos ver cuántos palitos nos daba de resultado.

Antonia: Yo creo que es multiplicación porque a nosotros nos salió 7 y si multiplicamos 2 por 7 nos quedan 3 a cada una.

Plantea algunos ejercicios en la pizarra:

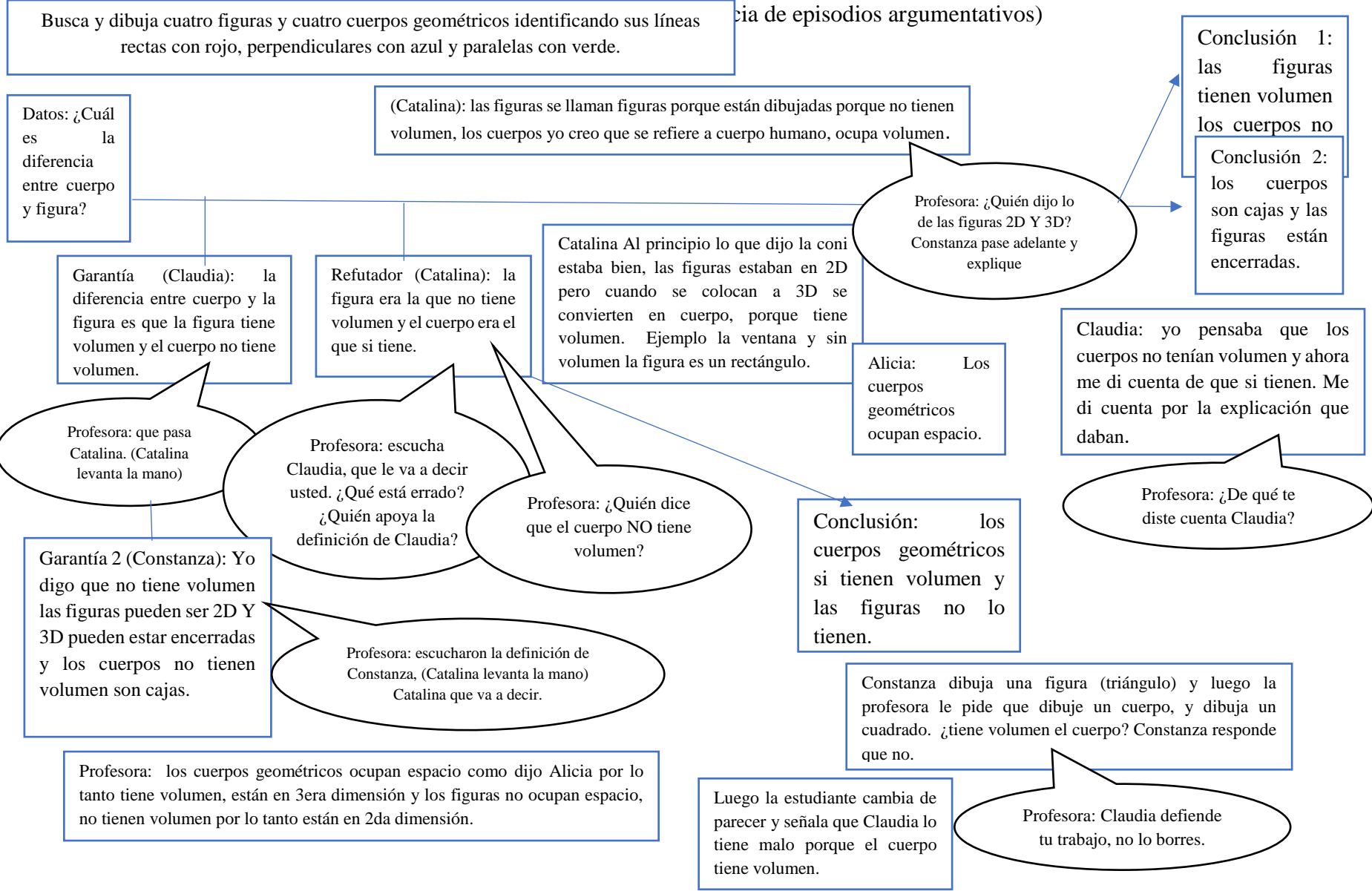
$76:3=$   $63:2=$   $81:5=$   $45:5=9$  ( cada estudiante explica lo que desarrollo en la pizarra)

A partir del siguiente ejercicio:

$$76:3= 11$$

$$76$$

Las estudiantes opinan: luego catalina pasa a la pizarra a explicar lo que hizo, y señala que a ella le dio 25 y a otras les dio 22. Cada una explica su procedimiento, pero no se genera debate.



Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 38

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Plan de clases</b>	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	Ausente	Ausente
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	Ausente	Ausente
	Acciones docentes para promover la argumentación.	Ausente	Ausente

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4.

Tabla 39

<b>Elementos presentes en la planificación</b>		<b>Indicadores</b>
<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>	
<b>Objetivo de la clase:</b> Comprender el concepto de división, a través de problemas rutinarios.	<b>Objetivo de la clase:</b> Identificar líneas rectas que se interceptan y que son perpendiculares en cuerpos y figuras geométricas.	
<b>Inicio:</b> Saludo a las estudiantes. 1.- Se realiza la <b>motivación</b> , mediante preguntas a las estudiantes. 2.- Activación de los <b>aprendizajes previos</b> de las alumnas, a través de trabajo en pareja, a cada pareja se entregará al azar cantidad de palitos de helados, donde ellas deben repartirse. Luego preguntar a cada pareja qué realizaron, cómo lo hicieron y qué creen ellas que corresponde la actividad. 3.- Se presenta el <b>objetivo de clase</b> escribiéndola en la pizarra y se les solicita a las estudiantes que expliquen con sus palabras el objetivo.	<b>Inicio:</b> Saludo a las estudiantes. 1.- Activación de los <b>aprendizajes previos</b> de las alumnas, a través de preguntas dirigidas y se presentan palos de maquetas en forma de rectas que se intersecan y perpendiculares, donde ellas deben responder a qué se refieren esas rectas. 2.- Se presenta el <b>objetivo de clase</b> escribiéndola en la pizarra y se les solicita a las estudiantes que expliquen con sus palabras el objetivo.	La profesora no explicita las preguntas que realizará en el inicio de la clase y tampoco las respuestas que espera de sus estudiantes.
<b>Desarrollo:</b> 1.- Durante este momento, la profesora despliega el nuevo	<b>Desarrollo:</b> 1.- Durante este momento, la profesora despliega el nuevo	La profesora señala que va a trabajar con preguntas, pero no

<p>contenido, a través de preguntas en que ellas descubran el significado de división, <b>generando argumentación y explicación por parte de las alumnas.</b></p> <p>2.- Luego, se explica en la pizarra la resolución del algoritmo de la división, enfatizando que es la repartición equitativa de cosas u objetos. Se les da unos minutos a las alumnas que desarrollen sus ejercicios en su cuaderno.</p> <p>3.- Posteriormente, se pide a alumnas que resuelvan los ejercicios en la pizarra, <b>donde ellas deben explicar cómo lo desarrollaron.</b> También realizar preguntas a través de otras alumnas si está en lo correcto o en lo erróneo, de esta manera generar espacios de discusión y argumentación en el contenido.</p>	<p>contenido, a través de preguntas en que ellas descubran el significado las rectas, figuras y cuerpos geométricos, <b>generando argumentación y explicación por parte de las alumnas.</b></p> <p>2.- Luego, se espera que las alumnas <b>generen su postura frente al contenido, donde tendrán que argumentar su opinión, para en el cierre revisar la definición.</b></p> <p>3.- Posteriormente, se pide a alumnas que observen en la sala de clases, figuras y cuerpos geométrico, identificando sus líneas rectas paralelas y las que se interceptan. Luego de la observación y debate entre ellas, se les solicita que realicen 4 dibujos en su cuaderno con lo que encuentran de cuerpos y figuras en la se sala de clases.</p>	<p>explicita que tipos de preguntas va a realizar o las respuestas que espera de sus estudiantes, ya sean correctas o incorrectas.</p> <p><i>“generando argumentación y explicación por parte de las alumnas”</i> la profesora plantea que quiere generar argumentación en su estudiante, pero no explicita de forma concreta, como va a gestionar el proceso de argumentación en el curso, tampoco las intervenciones correctas e incorrectas de las estudiantes. A su vez en la primera clase señala que deben explicar su desarrollo a sus compañeras.</p>
<p><b>Cierre:</b> 1.- Se realiza la <b>síntesis</b> del trabajo realizado, por las estudiantes. El docente dirige el resumen de la clase.</p> <p>2.- Las estudiantes <b>explicitan lo aprendido.</b></p> <p>3.- Se debe favorecer la <b>reflexión metacognitiva</b>, en la cual los estudiantes verbalicen la facilidad o dificultad percibida en la ejecución de la tarea.</p> <p>¿Qué aprendimos hoy?  ¿Cómo lo aprendimos?  ¿Para qué nos sirve, lo que aprendimos?  ¿Qué hicimos para poder aprender lo que aprendimos?</p> <p>4.- Las evidencias así obtenidas constituyen el punto de inicio de la próxima clase.</p>	<p><b>Cierre:</b> 1.- Se realiza la <b>síntesis</b> del trabajo realizado, por las estudiantes. El docente dirige el resumen de la clase.</p> <p>2.- Las estudiantes <b>explicitan lo aprendido</b>, donde las estudiantes presentan sus dibujos en la pizarra y explican qué encontraron en la sala y cómo ellas definen cuerpo, figura, líneas rectas, paralelas y las que se interceptan. Generando una discusión entre alumnas para generar la argumentación entre ellas.</p> <p>3.- Se debe favorecer la <b>reflexión metacognitiva</b>, en la cual los estudiantes verbalicen la facilidad o dificultad percibida en la ejecución de la tarea.</p> <p>¿Qué aprendimos hoy?  ¿Cómo lo aprendimos?</p>	<p>La profesora no explicita el cierre en donde analicen la conclusión tomada por el curso después del debate. A su vez señala que en la segunda clase explicarán que encontraron en la sala y como definen cuerpo, figura, líneas rectas, paralelas,etc.</p>

<p>Por último, es recomendable <b>enunciar lo que se realizará</b> en la próxima clase.</p>	<p>¿Para qué nos sirve, lo que aprendimos?          ¿Qué hicimos para poder aprender lo que aprendimos?          4.- Finalmente se presentan las definiciones correctas de cada contenido escrito en el objetivo, generando una reflexión por las alumnas.</p>	
---	--	--

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 4: Carolina

### **Gestión pedagógica de las condiciones**

Tabla 40

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	Presente	Presente
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	Presente	Presente

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 4: Carolina.

## Caso 5: Alejandra

### Segundo ciclo

Tabla 41:

Temas	Ideas claves de las respuestas.	Conclusión
Habilidades planteadas en el currículo matemático.	No las conozco a profundidad, me he dado cuenta de que algunas las tenía aprendida de forma errónea, me acuerdo de alguna habilidad: resolver y argumentar.	Desconocimiento de habilidades del curriculum chileno de matemática.
Argumentar matemáticamente.	Argumentar significa, que la estudiante sea capaz de explicar el porqué de algo y fundamentar no basta con decirme que está bien, si ella lo cree correcto, por qué está bien.	Confusión de argumentar con explicar.
Episodios argumentativos.	Los episodios argumentativos son: cuando una estudiante explica el proceso, pero además de eso, sino que el cómo y por qué lo hizo así.	Confusión de argumentar con explicar.
Error en los estudiantes.	El error es importante para aclarar las dudas. Si uno aborda el error, desarrolla las ideas y aclaras dudas.	Importancia del error en el aula matemática para aclarar dudas y redireccionar el aprendizaje.
Diálogo en la clase.	Es esencial que las estudiantes expliquen con sus palabras, así señala algún elemento o alguna condición que tiene que estar presente, hay estudiantes que dan una argumentación muy básica, con sus palabras, pero la dio, cumplió con la argumentación. Es muy importante, aunque sea en lenguaje coloquial, el compartir de par en par, facilita mi enseñanza a pesar de que uno tiene que tener cuidado, porque a veces se producen aprendizajes errados. Los pares se pueden corregir	Argumentación lo asocia a explicar, importancia del dialogo en clases, del trabajo con los pares, donde los pares se pueden corregir.
Explicar y argumentar	Explicar, señala lo que tiene que hacer. Argumentar fundamenta lo que tiene que hacer.	Señala solo un elemento de la argumentación. (fundamentación).
Preguntas y respuestas en la clase.	La pregunta me permite saber cómo vamos, que están aprendiendo y que están fallando. Incluso cuando no me están contestando, y lo otro importante es que pregunta hacer.	Importancia de la pregunta, para dirigir y gestiona adecuadamente el aprendizaje de las estudiantes. Conoce las

	Depende del curso, porque se quién va a dar la respuesta correcta o incorrecta.	estudiantes que responden de forma correcta y las que cometen errores de forma habitual.
Preguntas cerradas y abiertas.	Preguntas cerradas limitan, a veces he intencionada respuesta cerradas, pero limitan para desarrollar explicaciones.	Posee claridad de que las respuestas cerradas limitan en el aula matemática.
Actividad y tarea	Actividad debo direccionar mucho en base a lo que quiero que logren en matemática.	No comprende lo que es una tarea matemática.
Planificación de la clase.	La clase le tiene que dar la posibilidad a las estudiantes de elegir los procedimientos y pasos a seguir,	Tiene en consideración que cuando se planifica y gestiona en el aula matemática deben existir procesos flexibles.

Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Alejandra.

### Episodios argumentativos

#### Estructura de Toulmin

Tabla 42:

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presencia de explicación.	Presencia de explicación.
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Presencia.	Ausencia.
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausencia.	Ausencia.

Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 5: Alejandra.

### Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática. (Solar y Deulofeu, 2016)

#### Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación

Tabla 43

Categoría y Sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b> Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	(10:10) profesora realiza pregunta que favorece una explicación de ideas acercándose al concepto matemático.	(29:50) profesora realiza actividad en pizarra que promueva la descripción de procedimientos

			de cada una de los estudiantes.
No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	(10:30) estudiantes explica lo que significa para ella fracción, las demás estudiantes señalan estar de acuerdo y la profesora no valida su respuesta, realiza otra pregunta para indagar más.		No valida a los estudiantes, de forma anticipada, lo realiza después que socialicen sus técnicas.
Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes	(27:59) la profesora solicita a sus estudiantes que representen las fracciones de la forma que quieran y monitorea por cada una para ver los errores presentes.	(13:13)	profesora se pasea por la sala verificando el trabajo de cada estudiante e identificando los errores.
Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	(22:29) estudiante promueve el debate en donde las estudiantes señalan diversas estrategias de representar la fracción a su vez les realiza otra pregunta de una nueva forma de representar una fracción)		Durante la primera parte de la clase, cuando tres estudiantes pasan al pizarrón explican los distintos procedimientos que las ayudaron a ubicar las fracciones en las rectas numéricas.
No se concentran en aquellos estudiantes que siempre responden, sino que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	(15:17) (21:11) profesora realiza una pregunta dirigida a una estudiante que no se motiva en participar.	(18:55)	hace pasar a la pizarra a un estudiante que posee dificultad en participar.
Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	(25:15) profesora solicita que dos estudiantes pasen a la pizarra al mismo tiempo y expliquen las fracciones. (puedan representar	(09:00)	diferentes estudiantes pasan a la pizarra para ubicar la misma fracción

		de diferente manera).	en una recta numérica.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	No se genera.	No se presenta.
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	(39:08) la profesora retoma la discusión con otra opinión de otra estudiante. (Daniela) ambas representaron la fracción de diferente forma.	No se presenta.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Estudiantes participan de forma activa, realizando explicaciones y episodios argumentativos.	Las estudiantes pueden interrumpir a la profesora y plantear sus ideas.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	Estudiantes a partir del minuto 35 comienzan a socializar sus soluciones.	Estudiantes socializan sus dudas y soluciones durante toda la clase.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	Desde el minuto 30 las estudiantes exponen sus ideas de lo que significa cada una de las fracciones.	Desde el minuto 15 las estudiantes exponen sus ideas y las estrategias que utilizaron.
	Trabjará bajo la metodología de pares. "el que sabe le enseña al otro" y luego intercambiar roles.	Estudiantes comparten sus procedimientos cuando sus compañeras pasan a la pizarra a exponer sus procedimientos.	Se aprecia la metodología. (19:35) estudiante enseña a la compañera.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5: Alejandra.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Gestión del error.

Tabla 44

Categoría y sub-categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	(17:14) estudiante señala error en su opinión y profesora no valida su respuesta y continúa consultado a la asamblea.	No se presenta.
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	(06:51) estudiante pasa a la pizarra a exponer y explicar lo que ella comprende como fracción propia. (representación pictórica).	Tres estudiantes exponen sus procedimientos de como replantar una fracción, luego tres estudiantes más.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	Después del minuto 40 la profesora promueve que las estudiantes socialicen de forma colectiva sus procedimientos y de a poco vayan mejorando sus conocimientos a partir de la respuesta inicial.	Las estudiantes opinan sobre la respuesta de Elizabeth y apoyan para que se vaya mejorando la respuesta inicial.
	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	(40:34) gestiona el error de forma efectiva en donde a partir de las explicaciones y representaciones incorrectas gestiona los errores de las estudiantes.	Gestiona en base a la respuesta incorrecta, la estudiante no realiza explicación incorrecta.
	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	(20:43) realiza preguntas abiertas, las cuales dan la posibilidad de generar errores en los estudiantes.	No se presenta.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	(34:20) Saray expone su representación pictórica y simbólica de una fracción impropia y la profesora no corrige su error.	No se presenta.
	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y constructiva sobre las respuestas incorrectas.	(34:48) estudiantes socializan errores y aciertos y las estudiantes respetan la opinión de sus compañeras.	(53:10) Las estudiantes discuten sobre las respuestas incorrectas y señalan los errores presentes en esta. (recta numérica).
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	Durante el minuto 30 la profesora comienza a gestionar el error.	No se presenta.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5: Alejandra.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: tipo de pregunta.

Tabla 45

Categoría y sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	(14:08) Profesora plantea una actividad en la pizarra, en la cual genera gran cantidad de preguntas que promueve las explicaciones de sus estudiantes.	Durante toda la clase la estudiante plantea actividades que favorezcan la explicación.
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	Durante toda la clase realiza preguntas, las cuales no responde inmediatamente y no realiza la institucionalización del saber. En algunos periodos. (32:50) realiza preguntas retóricas.	No se presenta.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	(01:25) (07:31) contra pregunta para aclarar lo señalado por la estudiante.	No se presenta.
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	Durante toda la clase realiza preguntas para conducir el aprendizaje de las estudiantes.	Durante toda la clase realiza preguntas para conducir el aprendizaje de las estudiantes.
	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	(19:28) vuelve a retomar explicaciones y respuesta anteriores de estudiantes para analizarlas con el grupo curso.	No se presenta.
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.	Desde el comienzo de la clase planteó una pregunta relacionada con el objetivo. (equivalencia) luego cambio la pregunta sin cambiar el foco, partiendo de lo básico. ¿Qué es una fracción?	Se presenta durante toda la clase para acercar a las estudiantes en el proceso de mejorar el conocimiento matemático.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias comunicativas y Tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 5: Alejandra.

(Solar y Deulofeu, 2016)  
Tarea Matemática

---

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 46

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Presencia	Ausencia
	Respuestas abiertas	Presencia	Ausencia
	Posturas diferentes	Presencia	Presencia

Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5.

Figura 12: Análisis de 1° clase: Caso N°5 (Presencia de episodios argumentativos)

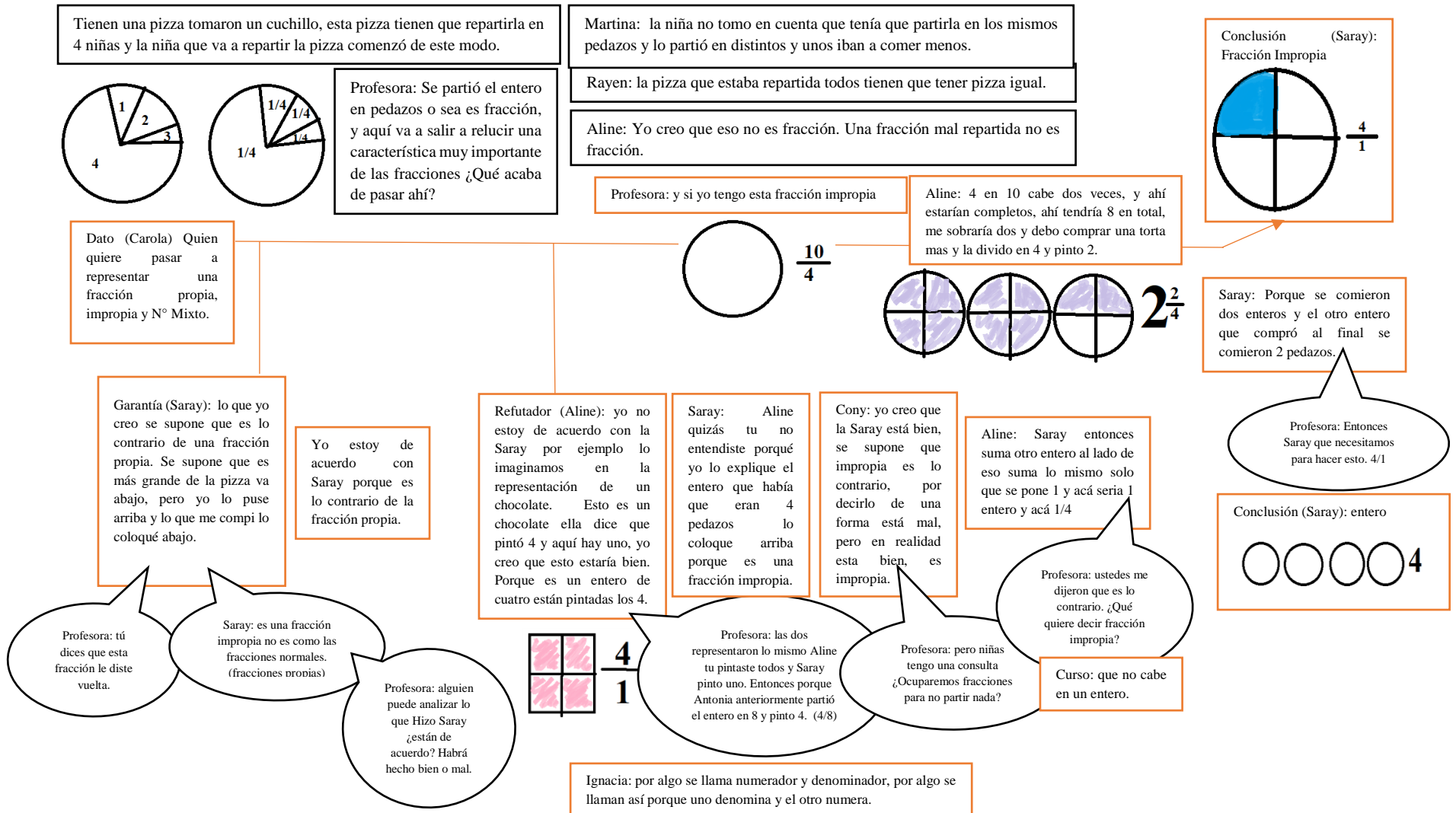
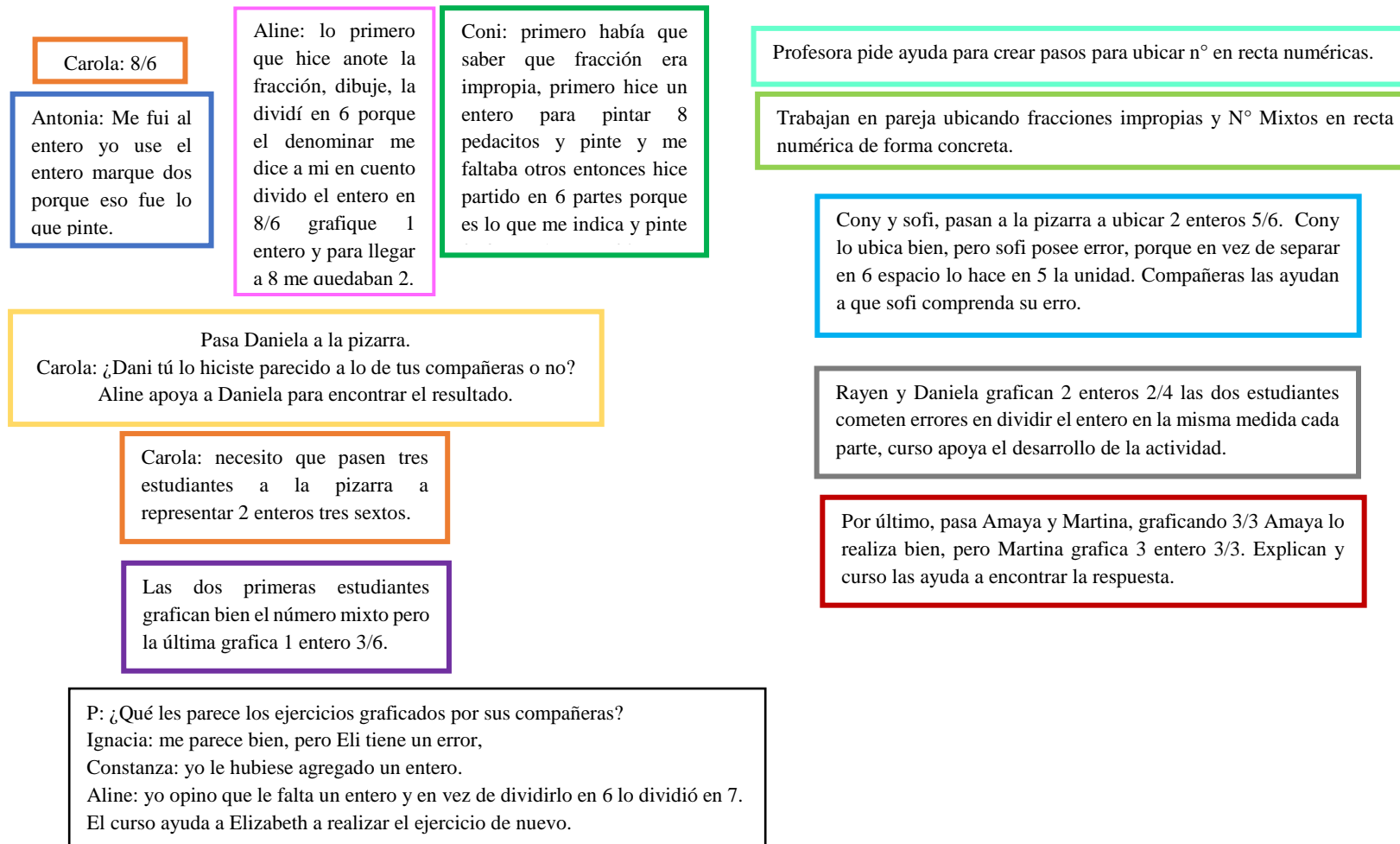


Figura 13: Análisis de 2° clase: Caso N°5 (Ausencia de episodios argumentativos)



Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 47

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Plan de clases</b>	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	<b>Ausencia</b>	<b>Ausencia</b>
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	<b>Ausencia</b>	<b>Ausencia</b>
	Acciones docentes para promover la argumentación.	<b>Presencia</b>	<b>Presencia</b>

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5: Alejandra.

Tabla 48

<b>Elementos presentes en la planificación</b>		<b>Indicadores</b>
<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>	
Se activan conocimientos previos a través de preguntas como ¿Qué es una fracción? ¿Para qué sirven las fracciones?... ¿Por qué realizo esa presentación? ¿Cómo se utiliza en la vida diaria? ¿Por qué está en lo correcto? ¿Qué es lo que no realizó bien la compañera?	Se muestra en pizarra una recta numérica y se pregunta a los estudiantes ¿qué es lo que está en la pizarra? ¿Para qué sirve? Se activan conocimientos previos a través de preguntas como ¿Qué son las fracciones? ¿Cómo se ubican en una recta numérica? ¿Dónde se ubican los números enteros? ¿Cómo puedo saber dónde ubicarlos?	Anticipación de preguntas a realizar en el aula matemática.
Se crea un debate en torno a las respuestas entregadas por las estudiantes, cada una debe dar a conocer el porqué de su respuesta (en caso de que no se llegue a la respuesta correcta, la docente dará ejemplos contextualizados de situación donde se requiera utilizar fracciones, tales como; las medidas para cocinar algo, o para repartir algo con los familiares.)	Se muestra en la pizarra un ejercicio donde dos niños ubicaron la misma fracción impropia, pero en diferentes lugares de la recta numérica. Se pide a las estudiantes que analicen quien lo hizo correctamente.	Se señala que se creará un debate con las estudiantes. (socialización de posturas de forma implícita).  Análisis de información expuesta en pizarra, de forma implícita se presente que estudiante realicen corrección y señalen sus razones del porqué de los resultados.

Se divide la pizarra en tres, fracción propia, fracción impropia y números mixtos. La docente invita a tres estudiantes voluntarias para explicar cada una de las fracciones escritas en pizarra, se menciona que deben definir con sus palabras y hacer una representación en dibujo de cada una,	Luego de que todas estén con sus resultados listos se pide que dos voluntarias pasen a la pizarra a representar sus resultados, se les pregunta a las estudiantes qué tomaron en cuenta para ubicarla en la recta, se busca una discusión en tornos a ambos resultados.	Acciones docentes para promover la argumentación en el aula matemática.
Durante la argumentación de las estudiantes en pizarra se pide a las compañeras que refutan las ideas de ellas que pasen a la pizarra a dar a conocer su propia argumentación, también así con las que están de acuerdo.	Durante la argumentación de las estudiantes en pizarra se pide a las compañeras que refutan las ideas de ellas que pasen a la pizarra a dar a conocer su propia argumentación, también así con las que están de acuerdo.	Acciones docentes para promover la argumentación en el aula matemática.
¿Son las fracciones impropias equivalentes a las mixtas? Luego se analiza ¿Por qué? (las estudiantes deben argumentar su respuesta para lograr el indicador)	Se motiva a las estudiantes indicando que en esta clase trabajar con rectas numéricas y analizaremos diferentes ejercicios donde deberán argumentar sobre ellos.	Confusión sobre argumentar y explicar.

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 5: Alejandra.

### Gestión pedagógica de las condiciones

Tabla 49

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	<b>Presencia</b>	<b>Presencia</b>
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	<b>Presencia</b>	<b>Ausencia</b>

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 5.

**Caso 6: Camila**

**Segundo ciclo**

Tabla 50

Tema y Pregunta	Ideas claves de las respuestas.	Conclusiones
<p>Tema: Habilidades planteadas en el currículo matemático. Pregunta: ¿Conoce alguna habilidad plasmada en el curriculum chileno?</p>	<p>Representar, modelar, argumentar, resolver problemas. Y las que nosotros aplicamos que es aplicar, calcular, pero las principales son representar, modelar, argumentar y comunicar, y resolver problemas que están en el curriculum.</p>	<p>Profesora tiene conocimiento de las habilidades planteadas en el curriculum de matemática chileno.</p>
<p>Tema: Argumentar matemáticamente. Pregunta: ¿Qué significa para usted que una alumna argumente matemáticamente?</p>	<p>La argumentación no se da por sí sola, puede ser a partir de un desafío de una pregunta planteada en relación con un cálculo o un desafío en sí, acá la niña argumenta o sea defiende su forma de pensar o su respuesta e incluso cuando está errónea. Es una manera de sociabilizar los conocimientos, aunque sean erróneos o verdaderos. Argumentar para mi es defender su idea su punto de vista, aunque este equivocada.</p>	<p>Profesora plantea que cuando un estudiante argumenta defiende su postura, su forma de pensar, aunque este errónea. Expresa que estos conocimientos erróneos o verdaderos se socializan con otro, pero se defiende en presencia de los pares.</p>
<p>Tema: Explicar y argumentar Pregunta: ¿usted cree que hay alguna diferencia entre argumentar o explicar?</p>	<p>Explicar para mi es algo concreto, uno explica que dos más dos son 4 porque se produce una adición, argumentar es porque me da ese resultado, buscar todas las estrategias para un posible resultado.</p>	<p>Señala que explicar es algo concreto, declarar un hecho, pero argumentar tiene relación de porqué de la situación. A pesar de que no vuelve a señalar que es tratar de convencer a otro, explicita que tienen una diferencia.</p>
<p>Tema: Error en los estudiantes. Pregunta</p>	<p>Indudablemente que si, a partir del error aprendemos mucho más, no solo aprende la persona que se equivoca, sino el entorno y todos de una y otra manera van buscando las posibles respuestas, posibles hipótesis para la respuesta correcta.</p>	<p>Profesora señala que el error es un recurso importante en la clase de matemática porque gracia a el aprende el que se equivoca y todos los demás.</p>
<p>Tema: Diálogo en la clase. Pregunta: ¿Es importante para usted el dialogo que se genera en su clase?</p>	<p>Para mi indudablemente es importante, porque permite que las alumnas sociabilicen, otra comparta su conocimiento y así uno también va observando, que sabe que maneja, también va desarrollando otras habilidades la comunicación, también desarrolla la autoestima en las niñas, va desarrollando ciertas personalidades.</p>	<p>Diálogo permite que las estudiantes sociabilicen y pueda compartir sus conocimientos, a su vez con ello se van desarrollando otras habilidades del curriculum (comunicación) y apoyando a las estudiantes en su aprendizaje general.</p>

<p>Tema: Actividad y tarea Pregunta: ¿Existe alguna cercanía entre el concepto de actividad y tarea matemática?</p>	<p>Tarea matemática no la había escuchado, para mi actividad es puntual, una tarea matemática es más específico.</p>	<p>La profesora no tenía cercanía con el termino “tarea matemática” pero señala que es algo específico y actividad es algo puntual, del momento.</p>
<p>Tema: Preguntas y respuestas en la clase. Pregunta: en relación con las preguntas ¿estas preguntas son dirigidas o a la asamblea en general?</p>	<p>La mayoría de las veces planteo desafíos o planteo preguntas, hay algunas preguntas que son cerradas que tienen una sola respuesta, pero la mayoría es buscar formas abierta, buscar distintas formas para llegar a un resultado. Por ejemplo, en una resolución de problemas, donde las niñas buscan o utilizan distintas estrategias para llegar a la respuesta, utilizan todos sus conocimientos y a mí personalmente me gustan más las de tipo abierta.</p>	<p>Señala que en su clase hace preguntas cerradas, pero también abiertas en donde entrega la posibilidad a sus estudiantes a buscar diferentes estrategias de buscar respuestas. (diferentes procedimientos, relacionado con la tarea matemática).</p>
<p>Tema: Actividad Pregunta: ¿Cuándo elige una actividad para su clase, como la escoge? ¿Del curriculum, busca en internet o en algún libro, crea?</p>	<p>A mí me encanta elaborar, desafíos a veces copiados, pero cambio o agrego cosas, otra vez elaborados por mi persona, la idea es que sea innovadora para las alumnas que las motive, que les guste, buscar ese tipo de cosas.</p>	<p>Profesora crea y adapta constantemente actividades para sus clases, para que a sus estudiantes le motive lo que están haciendo.</p>
<p>Tema: Planificación de la clase. Pregunta: ¿Cuándo usted planifica para desarrollar esta habilidad de argumentar?</p>	<p>De acuerdo con el estilo de aprendizaje de cada alumna, en base a eso selecciono diferentes tipos de preguntas o desafíos donde la niña tenga que pensar, analizar y de una y otra manera vaya explicando a través del conocimiento que tiene ya sea verbal o de manera escrita.</p>	<p>Profesora señala que para desarrollar la argumentación el aula matemática debe seleccionar diferentes preguntas, para que puedan “explicar” de forma escrita o verbal su conocimiento.</p>
<p>Tema: Procedimientos. Pregunta: en general de acuerdo con los procedimientos que espera que las estudiantes tengan, son ¿procedimiento, estipulados, consensuados o van de acuerdo con cada curso?</p>	<p>Van de acuerdo con cada curso, pero a nosotros nos piden una planificación general para todas, pero en el momento de la clase yo cambio esa planificación, la adecuo al curso y al estilo de aprendizaje que tienen ellas y en cada curso, presento distintas formas de llegar a una respuesta y ellas son las que seleccionan la más adecuada para su ritmo de aprendizaje y a otras que yo sé que pueden dar más y les planeo un procedimiento más elaborado.</p>	<p>Los planes de clases se adecuan para el grupo curso, a su vez presenta a las estudiantes diferentes actividades para llegar a una respuesta. (proporciona libertad a que cada una escoja la forma en que quiere encontrar la respuesta indicada, don diversidad en procedimientos).</p>

Análisis de entrevista semiestructurada realizada a profesora Camila.

Episodios argumentativos

Estructura de Toulmin

Tabla 51

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
<b>Estructura de Toulmin</b>	Ausencia de episodio argumentativo. (explicación).	Presencia	Presencia
	Episodio argumentativo básico: Datos, garantía, refutador, conclusión.	Ausencia	Presencia.
	Episodio Argumentativo complejo: Datos, garantía, respaldo, calificador modal, refutador y conclusión.	Ausencia.	Presencia.

Análisis de presencia o ausencia de explicación, episodio argumentativo básico o episodio argumentativo complejo, según categoría: estructura de Toulmin. Caso 6: Camila.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Oportunidades de participación.

Tabla 52

Categoría y Sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Oportunidades de participación	Incluir en las actividades preguntas que favorezcan la descripción y explicación de procedimientos e ideas.	¿Cuánto dinero tenemos que reunir para comprar las cosas que necesitamos? ¿Cuánto dinero debe aportar cada alumna si suma treinta?	¿Cuánto puede comprar con él vuelto?
	No valida en las respuestas de los estudiantes antes de la socialización de algunas respuestas de las explicaciones de las técnicas, ni en la pizarra, ni puesto por puesto.	No se alcanza a socializar las respuestas de las estudiantes.	No se alcanza a socializar las respuestas de las estudiantes, cada una luego pasa a la pizarra.
	Se pasea por la sala observando el desarrollo de los estudiantes, para así reconocer procedimientos distintos, respuestas erradas y errores frecuentes	Desde el minuto 20 se pasea por la sala monitoreando el trabajo de las estudiantes observando los errores y las respuestas correctas. (se pasea con una hoja, anotando)	Desde el minuto 4 se pasea por la pizarra observando los procedimientos de las estudiantes.
	Promueve el debate de procedimientos distintos que permiten resolver una misma situación.	En la clase de matemática no se alcanza a debatir.	Las estudiantes debaten en relación con los procedimientos erróneos.
	No se concentren en aquellos estudiantes que siempre responden, sino	Hace intervenir a todas las estudiantes,	Hace que pasen a la pizarra estudiante

	que también hacer intervenir ir a aquellos que no quieren hablar o no se motivan hablar.	incluso aquella que no quieren participar. (59:32) vi algunas manitos que no se levantaron, Francisca, que contestaste tu?, Javiera. ¿Qué no entendió?	que no se motivan hablar.
	Promueve que distintos estudiantes paseen al mismo tiempo a la pizarra a registrar sus procedimientos.	(1:01:12) pasa a la pizarra a 3 estudiantes al mismo tiempo a registrar sus procedimientos.	Al minuto 20 hace pasar a cuatro estudiantes a la pizarra para registra sus procedimientos.
	No valida ninguna pregunta de sus estudiantes; en vez de ello promueve una socialización sobre la relación de la pregunta de estudio.	No valida ninguna pregunta de las estudiantes, pero no alcanza a realizarse la socialización.	No se presenta.
	No valida los errores; en la socialización de los errores, retoma al estudiante que originó la discusión y pedir su opinión sobre lo planteado por sus compañeros.	No valida los errores de la estudiante que paso a la pizarra, pero no se originó las discusiones.	Retoma la pregunta de en que parte del problema hay que multiplicar por cinco.
	Gestionará con flexibilidad el hecho de que los estudiantes puedan interrumpir al profesor.	Durante el inicio las estudiantes pueden levantar la palabra e interrumpir al profesor, aportando sus ideas.	Durante el inicio las estudiantes pueden levantar la palabra e interrumpir al profesor, aportando sus ideas.
	Gestionará para que sus estudiantes socialicen sus dudas y soluciones propuestas en el aula.	Algunos estudiantes antes de pasar a la pizarra socializaron sus soluciones.	Las estudiantes pasan a la pizarra a socializar sus soluciones.
	Facilitará para que los estudiantes expongan sus ideas del problema propuesto y sus estrategias.	Facilita a que estudiantes pasen a la pizarra a exponer sus ideas y estrategias.	Facilita a que estudiantes pasen a la pizarra a exponer sus ideas y estrategias.
	Trabaja bajo la metodología de pares. “el que sabe le enseña al otro” y luego intercambiar roles.	Trabajan individualmente y no se desarrolla la metodología.	No se presenta esta modalidad porque trabajan de forma individual.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias Comunicativas y Oportunidades de Participación con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6.: Camila.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

Estrategias Comunicativas: Gestión del Error.

Tabla 53:

Categoría y sub-categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Gestión del error	Establece como norma que las respuestas equivocadas revelan errores que el profesor necesita aclarar.	No se explicita.	No las explicita, pero en muchas ocasiones dice que no entiende los que plantean las estudiantes que necesita aclarar.
	Promueve que los estudiantes con respuestas correctas e incorrectas salgan a exponer, sin validar antes la calidad de éstas.	Tres estudiantes salen a exponer a la pizarra a pesar de que sus procedimientos estaban errados.	cuatro estudiantes salen a exponer a la pizarra a pesar de que sus procedimientos estaban errados.
	Gestiona el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos que van mejorando la respuesta inicial.	No alcanza a gestionar el error.	Primer hace pasar a Fernanda, Antonia, Alejandra y Javiera, luego Benigna complementa y finalmente Jazmín con Florencia.
	Gestiona el error, con foco de las explicaciones incorrectas y no las respuestas incorrectas.	Comienza a gestionar el error de acuerdo con las explicaciones erróneas de Nicole.	Gestiona el error en base a explicaciones incorrectas unidas a respuesta incorrectas.
	Anticipa las posibles respuestas incorrectas de sus estudiantes que se relacionan con el contenido matemático.	De acuerdo a las alternativas escogidas anticipa posibles respuesta erróneas en sus estudiantes.	Anticipa alguna respuesta de las estudiantes y sabe a quién pasar a la pizarra.
	No revisa en forma anticipada los errores, sino hasta después que los estudiantes se han dado cuenta del error.	En ningún momento revisa los errores de forma anticipada.	En ningún momento revisa los errores de forma anticipada.
	Promueve entre los estudiantes una discusión asertiva y	No se alcanza a observar-.	Las cuatro estudiantes

	constructiva sobre las respuestas incorrectas.		discuten sobre las respuestas de cada una de acuerdo con sus conocimientos y pensamientos.
	Utiliza el error como fuente para la solución de dudas.	No presente.	Cuando hace pasar a las cuatro estudiantes con errores, utiliza esta metodología para solucionar dudas.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias Comunicativas y gestión del error con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6: Camila.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)

---

Estrategias Comunicativas: Tipo de Pregunta.

Tabla 54

Categoría y sub-Categoría	Indicadores	Clase 1	Clase 2
<b>Estrategias comunicativas:</b>  Tipo de pregunta	Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no.	(03:25) ¿Qué más buscamos con la operación? ¿Qué necesitamos? (06:09) ¿la pregunta para que no sirve a nosotros?	¿Cuántos puede comprar con él vuelto?
	No hacer preguntas retóricas, es decir hacer la pregunta y responder inmediatamente.	Realiza en ocasiones preguntas retóricas, pero en variadas ocasiones no responde inmediatamente.	No realiza preguntas retóricas durante la clase.
	Realizar contra-preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos.	(02:26) profesora: ¿Qué quieres decir tu con datos esenciales? A ver explicarte un poquito. (04:31) estudiante: el procedimiento. Profe: ¿Qué es el procedimiento?	(39:43) estudiante dice 0que tiene que haber restado al revés y profesora a partir de su respuesta le vuelve a pregunta. ¿Por qué restar al revés?
	Plantear preguntas con distintos fines, según el rol de la actividad dentro de la clase.	(01:53) ¿Cuándo nos dan un problema que es lo primero que tenemos que hacer?	(46:59) ¿por qué consideras tú que tu procedimiento es correcto entre el de Fernanda y Antonia?

	Devolver buenas preguntas planteadas por estudiantes al resto del curso.	(05:51) ¿todos los problemas tienen preguntas?	No se presenta.
	Plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente; tratar que las preguntas promuevan que las ideas evolucionen.	(03:17) ¿Quién puede respaldar lo que dice la compañera, complementar lo que dijo? ¿Qué más se necesita para resolver un problema?	¿Cuál está más completo y se acerca a los resultados? (0:54:18) todavía no hay ninguno que me convenza del todo.

Análisis de la categoría y subcategoría: Estrategias Comunicativas y Tipo de pregunta con sus respectivos indicadores en las dos clases grabadas de caso 6: Camila.

Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.  
(Solar y Deulofeu, 2016)  
Tarea Matemática

---

Diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes.

Tabla 55

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Tarea matemática</b>	Diferentes procedimientos	Presente	Presente
	Respuestas abiertas	Presente	Presente
	Posturas diferentes	Presente	Presente

Análisis de categoría tarea matemática con sus respectivas subcategorías: diferentes procedimientos, respuestas abiertas, posturas diferentes registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6: Camila.

Figura 14: Análisis de 1° clase: Caso N°6 (Sin episodios argumentativos)

Profesora realiza pregunta inicial: ¿Cuándo nos dan un problema que es lo primero que tenemos que hacer?

1. De que se trata.
2. Datos esenciales para resolver problema.
3. Identificar la operación.
4. Realizar el procedimiento.
5. Responder a la pregunta.

Nicole pasa a la pizarra, ella escribe:  $50 + 120 + 30 + 1.000 + 12.000 = 13.200$ .

$$13.200 + 13.200 + 13.200 = 39.600$$

Para celebrar el día de las madres, debemos comprar 30 vasos, 30 platos, 30 tenedores, 6 bebidas grandes, 1 torta manjar nuez para 30 personas. Si cada vaso cuesta \$50, cada plato \$120, cada tenedor \$ 30, cada bebida vale \$1.000 y la torta manjar nuez \$12.000 ¿Cuánto dinero tenemos que reunir para comprar las cosas que necesitamos? ¿Cuánto dinero debe aportar cada alumna, si somos 30?

- a) \$24.000 - \$ 1.000
- b) \$17.350 - \$ 850
- c) \$24.000 - \$800
- d) \$34.000 - \$900

P: ¿Para qué sumaste los precios?

P: ¿Qué hizo con esa cantidad?

P: Porque 3 veces y no 4 o 5

P: Porque sumó 3 veces 13.200

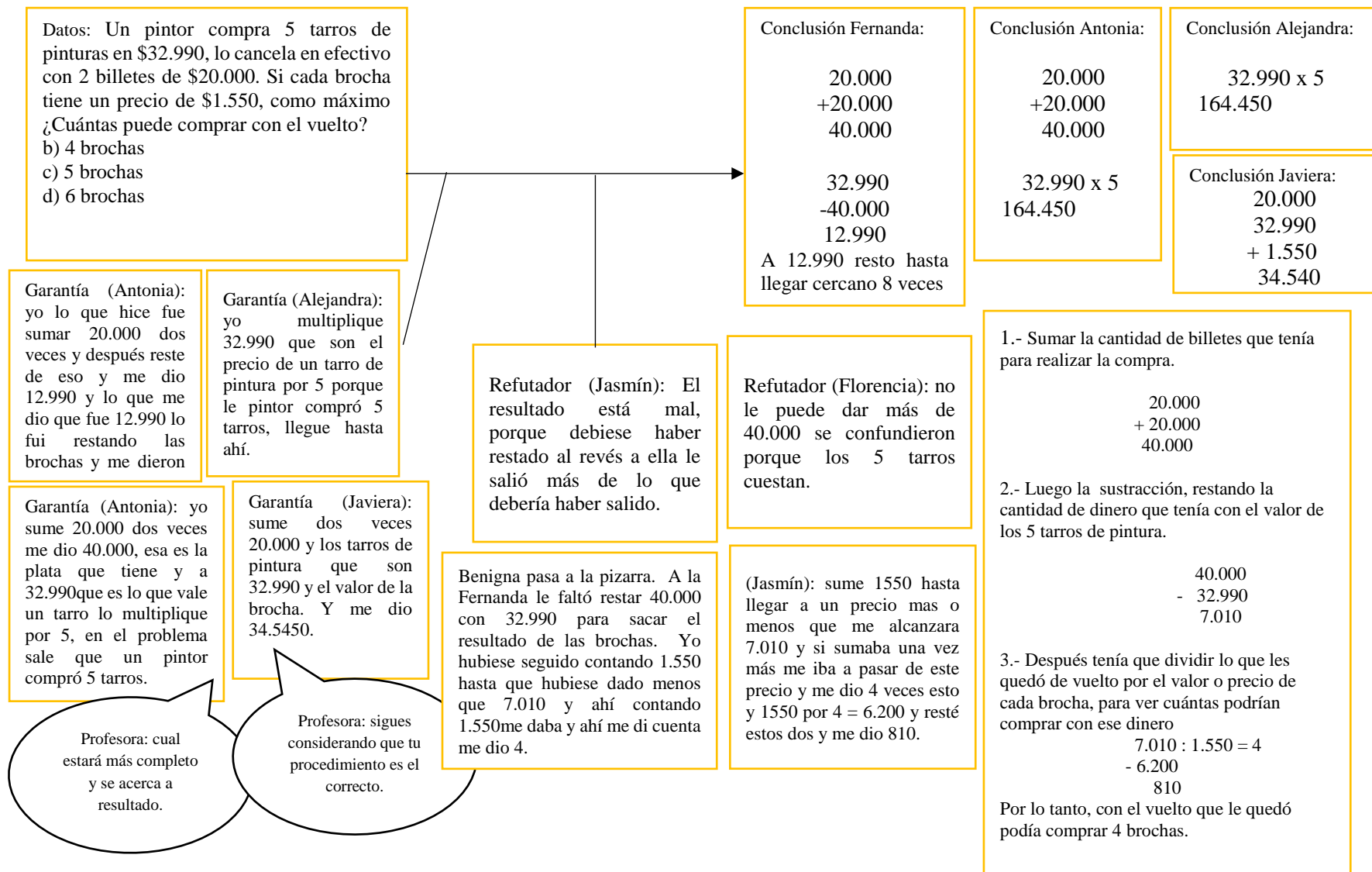
P: Que quería obtener.

P: A usted relaciona la cantidad de 30 por 3 veces.

P: Ahí están respondidos los dos preguntas.

No se alcanza a socializar las otras respuestas.

Figura 15 Análisis de 2° clase: Caso N°6 (Presencia de episodios argumentativos)



Condiciones para promover la argumentación en el aula matemática.

(Solar y Deulofeu, 2016)  
Plan de clases

Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes, anticipación de procesos argumentativos de los estudiantes, acciones docentes para promover la argumentación.

Tabla 56

Categoría	Sub-Categoría	Clase 1	Clase 2
Plan de clases	Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes.	Ausente	Presente.
	Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes.	Ausente	Ausente.
	Acciones docentes para promover la argumentación.	Presente	Presente.

Análisis de categoría plan de clases con sus respectivas subcategorías: Anticipación de respuestas, procedimientos y posturas de estudiantes. Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes. Acciones docentes para promover la argumentación, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6: Camila.

Tabla 57

Elementos presentes en la planificación		Indicadores
Clase 1 Objetivo de la clase: Resolver problemas aplicando diferentes estrategias	Clase 2 Objetivo de la clase: Resolver problemas aplicando la argumentación y comunicando los resultados	
<p><b>Inicio:</b> Se les lee y explica el objetivo de la clase, lo que aprenderán y cómo lo harán para adquirir el conocimiento, además de las habilidades que desarrollarán. Se activan los conocimientos previos sobre los 5 pasos para resolver un problema:</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿De qué se trata el problema?</li> <li>2. Datos</li> <li>3. Operación</li> <li>4. Procedimiento</li> <li>5. Respuesta</li> </ol> <p>Se les reitera en cada paso lo que se le solicita o lo que deben extraer del problema, en el paso 1 ¿Cuál es la idea principal del problema propuesto?, en el paso 2 deben registrar las cantidades y lo que significa cada una de ellas, pero sólo aquel dato que nos sirve para resolver el problema planteado, en el paso 3</p>	<p><b>Inicio:</b> Se les lee y explica el objetivo de la clase, lo que aprenderán y cómo lo harán para adquirir el conocimiento, además de las habilidades que desarrollarán. Se activan los conocimientos previos sobre los 5 pasos para resolver un problema:</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿De qué se trata el problema?</li> <li>2. Datos</li> <li>3. Operación</li> <li>4. Procedimiento</li> <li>5. Respuesta</li> </ol> <p>Y que el día de hoy se trabajarán las habilidades de resolver problemas, argumentar y comunicar, para esto argumentarán el procedimiento</p>	<p>Profesora plantea las habilidades a desarrollar y el objetivo que se va a trabajar a su vez explicita preguntas que va a realizar durante el inicio de la clase.</p> <p><i>¿Cuál es la idea principal del problema propuesto?</i> Luego enumera los pasos a seguir, pero no señala las posibles respuestas de sus estudiantes antes las preguntas realizadas por la profesora.</p>

<p>identificar la o las operaciones que se utilizarán para resolver el problema, quién ayuda a identificarla (s) es la pregunta que viene planteada en el problema, el paso 4 debemos resolver las operaciones que identificamos anteriormente, siguiendo paso a paso el procedimiento en cada caso y finalmente el paso 5 dar respuesta a la pregunta planteada.</p> <p>Se entrega el siguiente problema a cada una de las alumnas, para que lo resuelvan en su cuaderno.</p>	<p>utilizado, explicándolo a sus pares como también comunicarán los resultados obtenidos en la solución del problema planteado. (no más de 5 minutos para alcanzar a desarrollar el proceso de argumentación de sus posturas).</p>	
<p><b>Problema</b> Lee atentamente y selecciona la respuesta correcta:</p> <p>1. Para celebrar el día de las madres, debemos comprar 30 vasos, 30 platos, 30 tenedores, 6 bebidas grandes, 1 torta manjar nuez para 30 personas. Si cada vaso cuesta \$50, cada plato \$120, cada tenedor \$ 30, cada bebida vale \$1.000 y la torta manjar nuez \$12.000 ¿Cuánto dinero tenemos que reunir para comprar las cosas que necesitamos? ¿Cuánto dinero debe aportar cada alumna, si somos 30?</p> <p>a) \$24.000 - \$ 1.000 b) \$17.350 - \$ 850 c) \$24.000 - \$800 d) \$34.000 - \$900</p> <p><b>Desarrollo:</b> Se lee y explica nuevamente el objetivo de la clase, lo que aprenderán y las habilidades de representar: donde identificarán los pasos del problema, la habilidad de resolver problemas la reflejarán al resolver paso a paso el problema identificando de manera correcta cada uno de ellos y llegando a la respuesta correcta y la habilidad de argumentar donde explicarán cómo resolvieron el problema, cuál fue el procedimiento que utilizaron para llegar a la respuesta y contrarrestar lo que consideran correcto en relación a sus pares y luego la habilidad de comunicar donde dan a conocer y fundamentan usando el lenguaje algebraico correspondiente para comprobar o descartar la validez de</p>	<p><b>Desarrollo:</b> Se escribe el desafío Nº 7 o problema planteado en la pizarra y las estudiantes lo copian en su cuaderno. Se los leo, luego ellas lo releen para una mejor comprensión.</p> <p><b>Problema propuesto:</b> Lee atentamente y selecciona la respuesta correcta:</p> <p>1. Un pintor compra 5 tarros de pinturas en \$32.990, lo cancela en efectivo con 2 billetes de \$20.000. Si cada brocha tiene un precio de \$1.550, como máximo ¿Cuántas puede comprar con el vuelto?</p> <p>a) 3 brochas b) 4 brochas c) 5 brochas d) 6 brochas</p> <p>Luego paso a paso van desarrollándolo, mientras tanto voy monitoreando por lo puestos y observando aquellas alumnas que presentan ciertas dificultades o han cometido errores identificando también a las que han acertado en la respuesta, esto es para poder confrontar las diferentes soluciones a un mismo planteamiento, a la vez fijarme en el procedimiento o en algún paso del problema que le haya faltado u omitido. Se lee y explica nuevamente el objetivo</p>	<p>Profesor explicita el desafío creado para el curso, señala también las opciones que las estudiantes pueden marcar.</p> <p>Señala que las estudiantes se darán cuenta de: <i>“cuál fue el procedimiento que utilizaron para llegar a la respuesta y contrarrestar lo que consideran correcto en relación con sus pares”</i></p> <p>Señala que las estudiantes tendrán que contratar sus respuestas con las de sus compañeras, a su vez por parte de la gestión de la profesora, ésta señala que monitoreará el aprendizaje de sus estudiantes, anotando las estudiantes que tiene respuestas erróneas y</p>

<p>los enunciados. Mientras resuelven el problema entregado, se va monitoreando por los puestos el desarrollo o proceso de resolución de este, a la vez se realizan registros de aquellas alumnas que están cometiendo algunos errores e identificando también a las que han acertado en la respuesta, esto es para poder confrontar las diferentes soluciones a un mismo planteamiento.</p>	<p>de la clase, lo que aprenderán y las habilidades de representar: donde identificarán los pasos del problema, la habilidad de resolver problemas la reflejarán al resolver paso a paso el problema identificando de manera correcta cada uno de ellos y llegando a la respuesta correcta y la habilidad de argumentar donde explicarán cómo resolvieron el problema, cuál fue el procedimiento que utilizaron para llegar a la respuesta y contrarrestar lo que consideran correcto en relación a sus pares y luego la habilidad de comunicar donde dan a conocer y fundamentan usando el lenguaje algebraico y conceptual correspondiente para comprobar o descartar la validez de los enunciados.</p> <p>En relación con lo observado le pido a 4 alumnas que pasen a la pizarra para dar a conocer su procedimiento y respuesta al resto de sus pares: Fernanda, Antonia, Alejandra, Javiera. A su vez le pediré a Jasmín y Florencia que apoyen a las compañeras ya que los más probable es que tengan los procedimientos correctos.</p>	<p>adecuadas. Las cuales después le permitirán realizar el debate de los resultados.</p> <p>Acciones docentes para promover la argumentación.</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <p>En este caso seleccionará a 3 alumnas: Josefina, María Fernanda, Nicolle, quiénes utilizaran diferentes formas de resolver el mismo problema, quizás erróneas, se les pide a las estudiantes que expliquen paso a paso cómo resolvieron la situación planteada, las tres tendrán diferentes procedimientos y respuestas.</p> <p>Nota: puede existir la posibilidad de no alcanzar con los tiempos y no poder debatir en una clase, lo cual tendrá que posponerse para dos.</p>	<p>Cierre:</p> <p>El procedimiento correcto que deberían haber realizado paso a paso es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Sumara la cantidad de billetes que tenía para realizar la compra o bien multiplicar el valor del billete por la cantidad que tenía.</li> <li>2.- Luego debían realizar la sustracción, restando la cantidad de dinero que tenía con el valor de los 5 tarros de pintura</li> <li>3.- Después tenían que dividir lo que les quedó de vuelto por el valor o precio de cada brocha,</li> </ol>	<p>Explicita que estudiantes elegirá para que socialicen sus estrategias y procedimientos en la pizarra, anticipa que sus procedimientos serán diferentes, quizás erróneos, pero a su vez señala que quizás por los tiempos deba dividirlo en dos clases.</p>

	<p>para ver cuántas podrían comprar con ese dinero. Por lo tanto, con el vuelto que le quedó podía comprar 4 brochas.</p> <p>Jasmín y Florencia apoyarán a sus compañeras ellas son las que convencerán a las demás de que sus procedimientos es el más adecuado. Ya que dentro de los principales errores que encontraré es que multipliquen 32.990 por 5, a su vez que con todos los números se realice una adición.</p> <p>La finalidad era que argumentaran el procedimiento o lo que lo realizaron, para llegar a la respuesta que se requería y contrarrestar las situaciones expuestas de todas las estudiantes y se apoyaran entre si aunque la respuesta estuviese errada, hasta lograr que se dieran cuenta por si sola de cual procedimiento era el más adecuado a la situación propuesta.</p>	
--	---	--

Análisis de plan de clases de las dos clases grabadas en el caso 6: Camila.

### Gestión pedagógica de las condiciones

Tabla 58:

<b>Categoría</b>	<b>Sub-Categoría</b>	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>
<b>Gestión pedagógica</b>	Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula.	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>
	Gestión efectiva de tareas matemáticas	<b>Presente</b>	<b>Presente</b>

Análisis de categoría gestión pedagógica con sus respectivas subcategorías: Gestión efectiva de estrategias comunicativas en el aula, Gestión efectiva de tareas matemáticas y Gestión efectiva de plan de clases, registrando presencia o ausencia de la subcategoría en el caso 6: Camila.

**CAPÍTULO V:  
CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y  
PROYECCIONES.**

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES.**

### **5.1.- Conclusiones.**

De acuerdo con la investigación realizada que busca indagar dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué condiciones para promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática de primer y segundo ciclo, se manifiestan en profesores de una escuela municipal con alto porcentaje de estudiantes en nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática? de la cual emanan preguntas específicas, las que serán abordadas a partir de los datos analizados.

Pregunta Especifica N° 1: *¿En escuelas municipales de alto porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática, se promueve la argumentación en el aula?*

De acuerdo con la investigación realizada y el análisis de clases que se llevó a cabo es preciso señalar que solo en algunos casos de los analizados los docentes promueven la argumentación en el aula matemática. En relación con el objetivo específico número 1: Reconocer episodios argumentativos en el aula matemática de 1° a 8° básico, es preciso señalar que: dentro de las doce clases analizadas, en solo cuatro de estas se reconocen episodios argumentativas en algún momentos de la clase, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre.

Caso de Alicia:

- Clase 1.1: Aplicar diferentes estrategias en patrones numéricos: la profesora desarrolla la explicación como mecanismo de trabajo. El curso en general explica cada uno de los resultados que obtuvo, en ningún momento se generó la discusión o la confrontación de posturas.
- Clase 1.2: Comparar las figuras 3D, con los cuerpos geométricos: en la segunda clase se genera lo mismo, las estudiantes explican las figuras geométricas que construyeron, a pesar de que se generan instancias para el debate como: ¿la figura 2D tiene caras? La mitad del grupo curso señala que si y la otra que no, la profesora escucha una respuesta y valida inmediatamente a la estudiante, desechando la posibilidad de generar un debate con sus estudiantes.

#### Caso Florencia:

- Clase 2.1: Evaluación formativa de ecuaciones simples: la profesora gestiona adecuadamente condiciones para promover la argumentación en el aula matemática, en ella se presentan los cuatro elementos esenciales de la estructura de Toulmin (Dato, Conclusión, Refutador y Garantía). Las evidencias quedan registradas en el esquema de la primera clase grabada.
- Clase 2.2: Resolver secuencias numéricas, descubriendo patrones numéricos: en la segunda clase no se encontró elementos de la estructura de Toulmin (1958), no se desarrolló la argumentación en el aula matemática, las estudiantes, solo explicaron cómo fueron sumando para conseguir o descubrir el número de la secuencia y el patrón presente en esa secuencia.

#### Caso Daniel:

- Clase 3.1: Describir las figuras 2D que forman las redes (plantillas) de figuras 3D: profesor no gestiona el desarrollo de la argumentación en el aula matemática, a pesar de que durante sus clases se aprecia que estudiantes comenten de forma constante errores, no lo gestiona de forma de promover la habilidad de argumentar. No se encontró presencia de los elementos en la estructura de Toulmin.
- Clase 3.2: Describir la regla de un patrón repetitivo dado, incluyendo el punto de partida, e indican cómo sigue el patrón: profesor no promueve argumentación en el aula matemática, a pesar de que la tarea matemática escogidas, proporciona una apertura para que las estudiantes puedan desarrollarlo con diferentes procedimientos, respuestas abiertas y la posibilidad de generar posturas diferentes. No se encontró presencia de los elementos de la estructura de Toulmin, para determinar si existía episodios argumentativos.

#### Caso Carolina:

- Clase 4.1: Comprender el concepto de división, a través de problemas rutinarios: la profesora no promueve la argumentación en el aula matemática en la primera clase observada a pesar de que se genera debate, pero en base a explicaciones que desarrollaron las estudiantes. No se encuentran episodios argumentativos en el aula matemática, ya que se encuentran presentes los elementos de la estructura de Toulmin.
- Clase 4.2: Identificar líneas rectas que se interceptan y que son perpendiculares en cuerpos y figuras geométricas: profesora logra promover y gestionar la habilidad de argumentar en el aula matemática, se genera debate, discusión, confrontación de ideas y pensamientos, a su vez la profesora en ningún momento valida las preguntas o explicaciones de las estudiantes, se cumple el desarrollo de la habilidad, porque se encuentra presente cuatro puntos esenciales para que se argumente matemáticamente de acuerdo a los planteado por Toulmin (Datos, conclusión, garantía, y refutador).

Alejandra:

- Clase 5.1: Identificar equivalencias entre fracciones impropias y números mixtos: profesora durante todo el transcurso de la clase, promueve la argumentación en el aula matemática, desarrolla preguntas que van apoyando el debate entre sus estudiantes, en ningún momento las valida, hace que interactúen entre todas, ellas se dan cuenta de sus propios errores y los va gestionando de forma progresiva. La presencia de argumentación en el aula se evidencia en el figura 12
- Clase 5.2: Identificar fracciones y números mixtos en la recta numérica, la segunda clase no se aprecia lo de la primera a pesar de que no las valida las respuestas de las estudiantes, la presencia de garantía es nula y de refutadores con argumentos sólidos, se basan principalmente en explicaciones de procedimientos.

Camila:

- Clase 6.1: Realizar cálculos que involucren las cuatro operaciones en el contexto de la resolución de problemas: primera clase no promueve la argumentación en el aula

matemática, a pesar de que la tarea matemática es abierta, pero la profesora no alcanza a concluir la clase y desarrollar el debate con sus estudiantes. Ya que no hay presencia de los elementos de la estructura de Toulmin.

- Clase 6.2: Resolver problemas aplicando la argumentación y comunicando los resultados: en la segunda clase la profesora si promueve la argumentación en el aula matemática, se genera cuatro elementos esenciales para el desarrollo de la argumentación de acuerdo con lo planteado por Toulmin (datos, conclusión, garantía y refutador).

De acuerdo con lo observado y analizado en el aula matemática, es preciso señalar que de las doce clases analizadas cuatro de estas se promueve la habilidad de argumentación, a su vez los cuatro profesores que la promueven alguna de sus clases, poseen el postítulo de matemática. En escuelas municipales de alto porcentaje de estudiantes con nivel de aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE matemática no se promueve la argumentación matemática en su totalidad, en el caso de profesores de segundo ciclo gestionan las condiciones planteadas por Solar y Deulofeu (2016) de forma adecuada y progresiva. De acuerdo a los episodios argumentativos encontrados en las clases analizadas es preciso señalar que el desglose de cada una se encuentra en las figuras de cada caso, donde solo en el caso de Florencia, Carolina, Alejandra y Camila se evidencia las estructura de Toulmin con los cuatro elementos básicos: Dato, conclusión, refutador, garantía).

Pregunta Especifica N° 2: *¿Qué tipos de estrategias de comunicación matemática utilizan los docentes para la gestión de la enseñanza en el aula matemática?*

Caso 1: las estrategias de comunicación matemática que utiliza de forma constante en las **oportunidades de participación**, en el aula matemática, todas las estudiantes participaron, explicaron sus procedimientos, estrategias e incentiva a que los estudiantes que no quieren hablar o participar se involucren en el aprendizaje, en la entrevista señala de que es esencial que todas las estudiantes participen activamente.

Caso 2: las estrategias comunicativas matemática que utilizó fueron el **tipo de pregunta**, utilizó preguntas donde exploró razones y pensamiento de sus estudiantes. ¿Me puede dar un ejemplo de eso? ¿Por qué está sucediendo esto? Entre otras. Profesora utiliza de forma

recurrente las preguntas abiertas, contra preguntas en su clase, para desarrollar la argumentación en el aula matemática. En la entrevista detalla que utiliza diversas preguntas de acuerdo a la contingencia.

Caso 3: Dentro de las estrategias comunicativas matemática que más utilizó en sus clases fue **tipo de pregunta**, desarrollado en el aula matemática, a su vez es necesario señalar utilizó la oportunidad de participación, permitiendo que todas sus estudiantes explicaran y participaran en su clase.

Caso 4: La estrategia comunicativa que utilizó de forma más frecuente fue **gestión del error**, a pesar de que, en sus dos clases, se visualizó que las tres estrategias (oportunidades de participación, gestión del error y tipo de pregunta) se desarrollaron de forma progresiva.

Caso5: Se aprecia que las tres estrategias comunicativas matemática se desarrollaron por igual con el fin de promover la argumentación en el aula matemática, se observó la utilización de variadas preguntas (**tipo de preguntas**) acordes al momento del debate a su vez la oportunidad a que todas tus estudiantes participaran y no valido sus errores, al contrario, los utilizó para desarrollar el debate y la construcción del aprendizaje matemático.

Caso 6: Se aprecia que las tres estrategias comunicativas matemáticas se desarrollaron en el aula, pero la que más resalto fue la **oportunidad de participación**, gestiono que todas las estudiantes opinaran, estudiantes que no quieren participar o que presentan mayores dificultades. Señala en su entrevista la importancia de participación de todas la estudiantes.

En general los profesores que participaron en la investigación, la estrategia comunicativa matemática que utilizó la mayoría fue el **tipo de pregunta**, desplegaron en toda la clase diferentes preguntas abiertas, las cuales iban gestionando de acuerdo con el momento que transcurría la clase, propiciando y promoviendo la opinión de las estudiantes.

A su vez es preciso señalar que durante la observación de las clases se visualizaron otras estrategias comunicativas que propiciaron a que en alguna de las clases observadas se promovieron la argumentación en el aula matemática, dentro de las cuales destaca:

- **Formulación de preguntas adecuadas:** los docentes tienen la habilidad de formular preguntas adecuadas para el momento de la clase que se está desarrollando. Estas

preguntas les permitían a las estudiantes desarrollar el razonamiento, pensamiento abstracto y cuestionar sus propios argumentos y el de las demás.

- **Tener objetivos de la clase en común:** los profesores involucraron a las estudiantes en el desarrollo del objetivo, hicieron explícito que la clase la construyen entre todos y que ellas son las que tienen mayor responsabilidad en participar para que construyan de forma progresiva su conocimiento matemático.
- **Promoción de un lenguaje oral y no verbal comprensible para todos (lenguaje matemático):** el lenguaje utilizado es comprensible por todos, va aumentando de complejidad cuando sus estudiantes van desarrollando conocimiento matemático, los cuales se utilizan de forma constante, favorece la construcción y el entrenamiento de un lenguaje matemático.
- **Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje:** Profesor explica que debe existir un ambiente propicio para aprender, de respeto mutuo, con actitudes de compromiso por parte de todos a su vez de normas de convivencia escolar conocidas, consensuadas y comprensible para todas las estudiantes.
- **Permitir que los estudiantes corrijan la redacción matemática de sus pares:** los estudiantes corregían a sus pares, formulando mejor y mayor conocimiento matemático, donde al profesor lo utilizaba como mecanismo de evaluación.

Pregunta Específica N°3: *¿Qué características tienen las tareas matemáticas elegidas por los docentes, para la promoción de la habilidad de argumentar-comunicar en matemática?*

Las tareas matemáticas que fueron escogidas por los profesores para promover la habilidad de argumentar-comunicar en el aula fueron tareas:

- Diferentes procedimientos
- Respuestas abiertas.
- Posturas diferentes.
- Desafiantes para sus estudiantes
- Apropriadas para su nivel educativo.
- Relacionadas con su interés.
- Con lenguaje cercano y comprensible para cada uno de sus estudiantes.

- Tarea matemática creada para el grupo curso, no copiada.

Pregunta Específica N°4: *¿Qué tipo de plan de clases utilizan los docentes para promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática?*

Los profesores que desarrollaron la argumentación en el aula matemática su plan de clases tenía las siguientes características:

- Tarea matemática explícita.
- Participación de estudiantes con errores.
- Participación de estudiantes con aciertos.
- Preguntas que se presentaran en clases.
- Posibles errores que pudieran cometer.

Pregunta Específica N° 5 *¿Existe alguna relación entre las condiciones que promueven la argumentación en el aula matemática y la gestión pedagógica que realiza el docente en la clase?*

Existe una relación cercana entre las condiciones que promueven la argumentación en el aula matemática y la gestión que desarrolla el docente en el aula. Los profesores que no promovieron la argumentación en el aula matemática, desarrollaron menos elementos de las subcategorías de las condiciones y por ende la gestión que desarrollaron en su clase no promovió el desarrollo de la habilidad argumentar- comunicar.

En cambio, los docentes que desarrollaron las condiciones investigadas por Solar y Deulofeu (2016) y otras anteriormente nombradas la gestión pedagógica fue efectiva y se pudo promover la habilidad investigada.

Profesores que permitieron que sus estudiantes participaran, opinaran, explicaran, apoyaran a sus compañeros, reformularan lo planteado por los otros, escucharan a los demás, cuestionaran sus conocimientos, donde el docente utilizó el error para desarrollar y guiar la clase, no valido sus preguntas ni respuestas, intervino son preguntas de acuerdo al momento de la discusión que se estaba desarrollando, promociona en los estudiantes la capacidad de razonamiento de cuestionamiento y de formulación de discurso, relatos convincentes y

argumentos adecuados para convencer a sus compañeras de que sus posturas son las verdaderas y más adecuadas para la resolución de la problemática.

### **5.2.- Limitaciones de la investigación.**

- Escasa información de Tarea matemática en le web en español.
- Escasas investigaciones de habilidad argumentar-comunicar en profesores chilenos.
- Escasos docentes que desarrollan la habilidad de argumentar comunicar, ya que desarrollan en el aula el conocimiento matemático, dejando de lado el desarrollo de las habilidades plasmadas en el currículo chileno.
- Desconocimiento de los docentes de educación básica con y sin mención en matemática, que desarrollan clases de matemáticas, del curriculum nacional de matemática.
- Por el desconocimiento de la habilidad argumentar comunicar, la mayor parte de los profesores confunde explicar y argumentar en el aula matemática.
- Escaso perfeccionamiento de docentes en el cómo trabaja habilidades matemáticas en la sala de clases.

### **5.3.- Proyecciones de la investigación.**

Algunas de las estudiantes que se pueden desarrollar a partir de esta investigación son:

- Cuáles son las condiciones que debe gestionar un docente de matemática para desarrollar la habilidad de argumentar-comunicar en estudiantes con discapacidad intelectual moderada.
- Como desarrollar el lenguaje matemático en estudiantes unas dificultades específicas del aprendizaje en matemática, para el desarrollo de habilidades plasmadas en el curriculum matemático.

- Cuales son el tipo de pregunta que influyen el desarrollo discurso crítico de estudiantes en el aula matemática para el desarrollo de la habilidad argumentar-comunicar.
- Determinar cuándo incluye que docentes de matemática trabajen bajo la metodología de comunidades de aprendizaje, en pro del desarrollo de habilidades matemática.
- Como influye el clima del aula en el desarrollo de la habilidad de argumentar comunicar.
- Como influye el uso de la pregunta en la en el desarrollo de habilidades matemáticas y el efecto que tiene en el discurso de los estudiantes.
- Analizar malla académica de profesores de enseñanza básica con mención en matemática en relación las estrategias y metodología de como enseñar y aprender en función a las habilidades matemáticas, para proponer mejoras.
- Analizar la malla académica de profesores diferenciales en función al decreto 170/2010 Y 83/2015, para el desarrollo que los docentes desarrollen habilidades matemáticas en estudiantes que poseen dificultad especifica del aprendizaje en matemática. (proponer mejoras).

# **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFIA**

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **7.1.- Referencias Bibliográficas**

Bizquerra, R. (2014). Metodología de la investigación educativa. (4ª Ed.) Editorial: La muralla, S.A. Madrid, España.

Buitrago. A, Mejía, N. y Hernández. (2013) La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. Innovación Educativa, ISSN: 1665-2673 vol. 13, número 63: Colombia.

- Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. España: Pearson Educación.
- De Gamboa, Planas y Edo. (2010) *Argumentación matemática: prácticas escritas e interpretaciones*. Revista SUMA, junio 2010, pp.35-44.
- Díaz 2008). *La búsqueda de solución a problemas irresolubles, Enfoque de argumentación*. Revista de Enseñanza Universitaria, 17-25.
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008) *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*: Colombia.
- Godino. (2003) *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada. España.
- Goizueta, M., & Planas, N. (2013). *Temas emergentes del análisis de interpretaciones del profesorado sobre la argumentación en clase de matemáticas*. Revista de Investigación. y experiencias didácticas número 31(1), 0061-78.
- Herbst, P. (2011). *Las tareas matemáticas como instrumentos en la investigación de los fenómenos de gestión de la instrucción: un ejemplo en geometría*. University of MichigaN, EE.UU
- Hernández, R y Colaboradores (2010). *Metodología de la investigación*. Editorial MacGraw-Hill. D. F, México.
- Jiménez Espinosa, A. (2010). *La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase*. Revista Educación y Ciencia. Número 15: año 2010. Página 135-150. Colombia.
- Jiménez, A. Suárez, N. y Galindo, S. (2010). *La comunicación: eje en la clase de matemáticas*. *Praxis & Saber*, 1(2), 173-202.

Jiménez, A y Pineda, L. (2013). *Comunicación y Argumentación en clases de matemática*.  
Revista Educación y Ciencias. N° 16 Pág. 101-116.

NCTM (Consejo nacional de maestros de matemática). (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. España: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

OCDE (2016). PISA 2015 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I), PISA, OCDE.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2003). *El Programa PISA para la OCDE. Que es y para qué sirve*. PISATM, OECD/PISATM. Paris: Francia.

Sardá, A. (2003) Argumentar: Proponer i validar models, en N. Sanmartí (coord.) *Aprender Ciències tot aprenent a escriure ciència* (149- 168). Barcelona: Edicions 62.

Solar, H., Azcárate, C., y Deulofeu, J. (2010). Competencias de modelización y argumentación en interpretación de gráficas funcionales. Publicación de la Universidad Autónoma de Barcelona

Solar, H., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E., & Ulloa, R. (2011). Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM).

Solar, H. y Deulofeu, J. (2016) *Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemática*. Revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1092 – 1112.

Toulmin, S. (1958). Los usos de la argumentación. Traducción de María Morrás y Victoria Pineda, Ed. Península Barcelona, 2007. Pp. 29-31. Pp. 330

## **7.2.- Linkografía**

Castillo, L. (2005) Análisis documental. Biblioteconomía. Segundo Cuatrimestre.  
Recuperado el día 20 de Julio del 2018 en: <https://www.uv.es/macass/T5.pdf>

Mineduc. (2018) *Agencia de la calidad de Educación*. Santiago de Chile. Recuperado el día 02 de junio del 2018 en: <http://www.agenciaeducacion.cl/>

Mineduc. (2012/2013). *Bases curriculares 2012*. Matemática Educación Básica. Chile: autor. Recuperado el día 04 de junio del 2018 en:<http://www.curriculumnacional.cl/inicio/1b-6b/>

Larraín, A., Freire, P. y Olivos, T. (2014). *Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico*. *Psicoperspectivas*, 13(1), 94-107. Recuperado el 24 de julio de 2018 desde <http://www.psicoperspectivas.cl> DOI:10.5027/PSICOPERSPECTIVAS-VOL13-ISSUE1-FULLTEXT-287

# ANEXOS



**Facultad de Educación e Ingeniería  
Magíster en Didáctica de la Matemática**

Talca, 09 de mayo 2018

Sra.  
María Verónica Aguilera García  
Esc. Pdte. José Manuel Balmaceda y Fernández.  
Directora  
**Presente**

Estimada Directora:

Junto con saludar cordialmente, escribo con el fin de solicitar autorización de ingreso a vuestro establecimiento para que la estudiante del postgrado Magíster en Didáctica de la Matemática de la

UCSC, Srta. Carolina Paz Carreño Díaz pueda realizar actividades de investigación asociadas a la tesis **“Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE”** realizando un estudio de caso con participación de profesores de 3° a 8° básico. Por la naturaleza de esta investigación, se debe recopilar información de docentes que enseñan matemática tanto en 1° ciclo como en 2° ciclo, es por ello que se realizarán grabaciones de clases y entrevistas. Los profesores invitados a participar en esta investigación serán: Profesora Alicia. (3° básico), Profesora Florencia (3° básico), Profesor Daniel (3° básico), Profesora Carolina (5° años), Profesora Alejandra (6° y 7° años) y Profesora Camila. (7° y 8° años).

Es necesario señalar que la identidad del establecimiento y de los estudiantes participantes se mantendrá de manera anónima. La información recabada será usada exclusivamente para el trabajo investigativo, por lo cual no contará con riesgos para el establecimiento ni para los participantes. Además, todo documento, grabación y diálogo será tratado de manera confidencial.

Para más información, no dude en comunicarse conmigo, y atenderé sus inquietudes respecto a esta importante actividad. Esperando una respuesta positiva de su parte, se despide cordialmente:



Prof. Andrés Ortiz Jiménez.  
Prof. Guía Tesis de Magíster  
Facultad de Educación, UCSC.  
Correo electrónico: [aortiz@ucsc.cl](mailto:aortiz@ucsc.cl)  
Teléfono: 412345914

## Carta de Autorización para Establecimiento

Como representante del establecimiento, en mi calidad de directora, yo María Verónica Aguilera García Aguilera, he sido consultada para autorizar la participación de la profesora Carolina Paz Carreño Díaz en la investigación referida a **“Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE”** realizando un estudio de caso con participación de profesores de 3° a 8° básico.

He leído y entendido la información entregada. He tenido tiempo para hacer preguntas sobre la investigación, y se me ha contestado clara y oportunamente. De esta forma, autorizo a realizar la investigación en el establecimiento, estando consciente de que tengo el derecho a dejar el estudio en cualquier momento.

---

Nombre y firma del representante del establecimiento

Fecha

Profesor guía de la Tesis: Sr. Andrés Ortiz



---

## Carta para los apoderados: Invitación a participación en tesis de magister

**Estimado(a)apoderado(a):**

Junto con saludarle, quisiera invitar a su pupilo a participar en un trabajo de investigación, titulada **“Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE”**

Esta investigación, enmarcada en un proyecto de tesis de postgrado de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, con el objetivo de determinar la gestión que posee los profesores en el desarrollo de la habilidad de argumentación matemática realizada por la profesora Carolina Paz Carreño Díaz, en calidad de tesista investigadora.

El proyecto de investigación incluye dos clases grabadas, por lo cual no contará con riesgos para los estudiantes, ya que la actividad se ha diseñado para no afectar de ninguna manera el desarrollo curricular. Además, toda grabación, documento, diálogo y actividad, será tratado de manera confidencial con fines investigativos, y la grabación no será entregada al establecimiento. Su participación es voluntaria, y puede suspenderla en el momento que usted desee.

Es necesario señalar que la identidad del establecimiento y el nombre de todos los estudiantes se mantendrán anónimos.

Para más información, no dude en comunicarse conmigo, para atender sus inquietudes respecto a esta importante actividad.

Agradeciendo de antemano su gentileza, se despide muy cordialmente:



Prof. Andrés Ortiz Jiménez.  
Co-Prof. Guía Seminario de Investigación  
Facultad de Educación, UCSC.  
Correo electrónico: [aortiz@ucsc.cl](mailto:aortiz@ucsc.cl)  
Teléfono: 412345914

## FIRMA DEL CONSENTIMIENTO

Consentimiento informado para la participación de la Investigación titulada “**Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE**”

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de la participación. Reconozco que la información que se provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirar la participación del pupilo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para él.

De tener preguntas sobre este estudio, puedo contactar al profesor guía del seminario de investigación Sr. Andrés Ortiz ([aortiz@ucsc.cl](mailto:aortiz@ucsc.cl))

Entiendo que una copia de este documento de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

\_\_\_\_ DOY PERMISO para que mi pupilo esté presente en las clases de matemáticas que serán grabadas.

\_\_\_\_ NO DOY PERMISO para que mi pupilo esté presente en las clases de matemáticas que serán grabadas.

\_\_\_\_\_  
Nombre del estudiante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del apoderado

Profesor Guía de la Investigación: Sr. Andrés Ortiz Jiménez



Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/

## Carta de Invitación a participar en investigación a Profesores

Sra (nombre del profesor)

Docente

Esc. Pdte. José Manuel Balmaceda y Fndez.

### Presente

Junto con saludar, escribo como tesista del postgrado Magíster en Didáctica de la Matemática. En el marco de mi tesis de investigación titulada **“Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE”** estudios de caso. Esta investigación es dirigida por el profesor Andrés Ortiz Jiménez, docente del Departamento de Didáctica de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Es por ello, que solicito respetuosamente a usted me dé la posibilidad de poder ingresar a su aula de clases para grabar dos clases, realizar una entrevista, un análisis de actividad y tener acceso a sus planificaciones.

Para mi investigación es crucial analizar su gestión de clase, para determinar el manejo de condiciones que promueven la argumentación matemática en el aula, estrategias de comunicación matemática, tareas matemática y plan de clases.

Cómo protocolo de la investigación, la directora y a los apoderados se les solicitará firmar un consentimiento donde se les informa de las características de la investigación, la cual no lleva riesgos para el docente, los estudiantes ni la institución, y tampoco afectará el normal desarrollo de la planificación curricular que tenga programado. Es importante señalar que tanto el docente como los estudiantes podrán en cualquier momento solicitar no seguir participando en las actividades de la investigación.

Por otra parte, toda la información que se genere será tratada confidencialmente, por ende, una vez finalizada la etapa de recogida de datos los nombres reales serán reemplazados por uno ficticio. Los datos recogidos serán almacenados en una base de datos la que se destruirá después de 2 años.

Para cualquier consulta respecto a la investigación, rogamos ponerse en contacto con el profesor guía de la investigación, Sr. Andrés Ortiz Jiménez al correo aortiz@ucsc.cl o al fono: 412345918

### Carta de Aceptación de Participación del Docente.

Como profesor(a) del establecimiento Presidente José Manuel Balmaceda y Fernández autorizo que en el marco de la investigación **“Analizar las condiciones para promover la argumentación en el aula matemática de primer y segundo ciclo básico que consideran profesores de un establecimiento educativo municipal con puntaje superior a la media nacional en SIMCE”** estudios de caso, donde autorizó a la docente investigadora a grabar tres clases de matemática, realiza una entrevista y analizar mis planificaciones de clases.

He leído y entendido la información entregada a los establecimientos participantes. He tenido tiempo para hacer preguntas sobre el Seminario y la participación en él, y se me ha contestado clara y oportunamente. Estoy de acuerdo en facilitar el acceso a la videograbación de las clases requeridas, la entrevista y mis planificaciones de clases y sé que tengo el derecho a dejar el estudio en cualquier momento.

---

Nombre y firma del participante

---

Fecha

Profesor Guía de la Investigación: Sr. Andrés Ortiz Jiménez





**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

*Entrevista Semi-estructurada a Docentes*

Nombre y apellidos	
Edad	
Profesión	
Cargo actual	

Título de la Investigación	Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.
Objetivo del Instrumento	Determinar si los docentes de matemática promocionan o no estrategias comunicativas, tareas matemática abiertas y plan de clases coherente para el desarrollo y gestión de la habilidad de argumentación.

**Instrucciones:**

Estimado profesor/a, éste es un instrumento que permitirá recoger información respecto a la habilidad matemática plasmada en el currículum chileno “argumentación- comunicación”, le invito a dialogar en función a ella, no existen respuestas buenas o malas, se dialogará de acuerdo con diversos temas relacionado con la habilidad, es necesario a su vez mencionar que esta información es confidencial y de uso exclusivo para fines académicos.

*Entrevista Semi-estructurada a Docentes*

Temas que dialogar.

- Habilidades planteadas en el currículo matemático.
- Argumentar matemáticamente.
- Episodios argumentativos.
- Error en los estudiantes.
- Diálogo en la clase.
- Preguntas y respuestas en la clase.
- Planificación de la clase.
- Actividad y tarea.



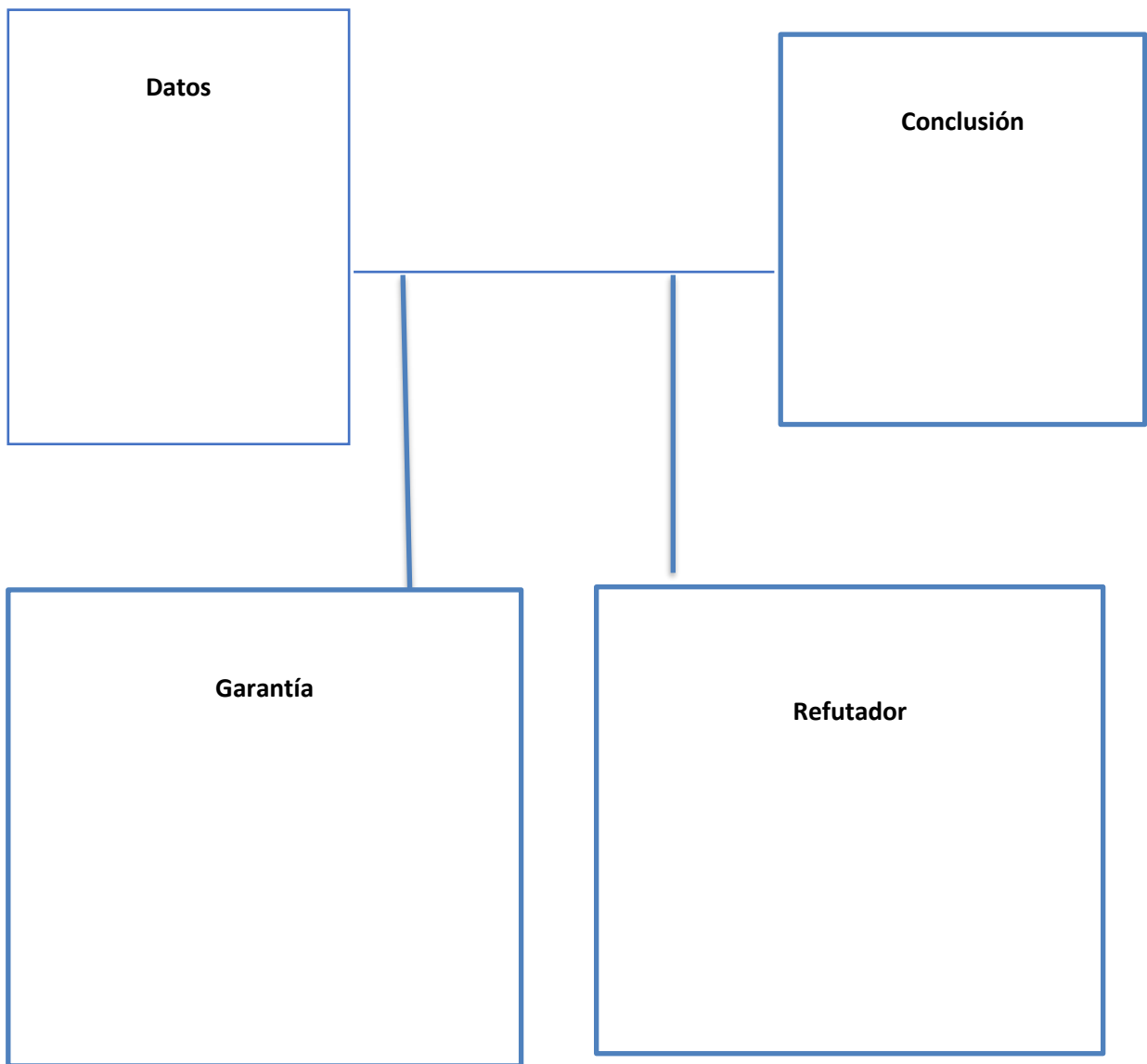
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**  
*Estructura de Toulmin*

Nombre y apellidos	
Edad	
Profesión	
Cargo actual	

Título de la Investigación	Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar- comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.
Objetivo del Instrumento	Analizar la gestión en aula que desarrollan profesores de matemática de 1° y 2° ciclo, determinando si promueven o no la argumentación matemática en el aula.

Indicadores de Logros	
Siempre (S)	La acción ejecutada por el docente se aprecia en forma constante y sistemática dentro de su clase.
A veces (AV)	La acción ejecutada por el docente se realiza de forma intermitente y no constante.
Nunca (N)	La acción no se realiza en ninguna ocasión
No observado (NO)	La acción no fue observada.

*Estructura de Toulmin*





**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN – FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

*Guía de análisis de Documento: Análisis de planificación de clase*

Nombre y apellidos	
Edad	
Profesión	
Cargo actual	

Título de la Investigación	Analizar las condiciones que permitan a los docentes promover la habilidad argumentar-comunicar en el aula matemática 1° a 8° básico en un caso de establecimiento educacional municipal de la comuna de Talca, que tenga alto porcentaje de estudiantes con Nivel de Aprendizaje adecuado y elemental en pruebas SIMCE.
Objetivo del Instrumento	Analizar el plan de clases que desarrollan docentes de matemática para la promoción de la argumentación en el aula matemática.

Indicadores de Logros	
Siempre (S)	La acción ejecutada por el docente se aprecia en forma constante y sistemática dentro de su clase.
A veces (AV)	La acción ejecutada por el docente se realiza de forma intermitente y no constante.
Nunca (N)	La acción no se realiza en ninguna ocasión
No observado (NO)	La acción no fue observada.

*Guía de análisis de Documentos: Análisis de planificación de clase*

Dimensión	Ítems por observar	S	AV	N	NO	OBSERVACIONES
	Explicita las posibles interrogantes que puedan realizar sus estudiantes.					

Estrategias Comunicativas  Oportunidades de participación,  Gestión del error  Tipos de preguntas.	Explicita las interrogantes que gestionará en la clase.					
	Utiliza diversas preguntas para el desarrollo de su clase.					
	Anticipa posibles errores de los estudiantes y los describe.					
	Explicita de forma escrita las gestiones de los posibles errores.					
	Explicita la gestión del diálogo que desea que se produzca.					
	Explicita las intervenciones lingüísticas de sus estudiantes.					
Tarea matemática	Se aprecia la tarea matemática clara que desea desarrollan en la clase.					
	La tarea matemática se ajusta al nivel de desarrollo del curso.					
	La tarea matemática posee diversos procedimientos por el cual sus estudiantes pueden desarrollar en clases.					
	La tarea matemática deja abierto diversas formas y tipos de respuesta que puedan generar los estudiantes. (Oral, escrita, con gráficos, dibujos entre otras).					
	La tarea matemática deja abierto la posibilidad de que los estudiantes tomen diferentes posturas en					

	relación con a resolución de la problemática.					
Plan de clases	Se aprecia una secuencia clara de la actividad de clase.					
	Explicita claramente la gestión de las posibles confrontaciones.					
	Anticipa posibles respuestas de los estudiantes y los describe.					
	Anticipa los posibles procedimientos que pueden seguir sus estudiantes y los describe.					
	Anticipa las posibles posturas que pueden seguir sus estudiantes y las describe.					
	Se explicita de forma clara el rol que desempeña el docente.					
	Se explicita de forma clara el rol que desempeña los estudiantes.					