

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

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



Título

**PROMOCIÓN DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE ARGUMENTAR EN
ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA DE UNA UNIVERSIDAD DEL
SUR DE CHILE.**

Por

ANGÉLICA CAMILA ANDREA VALDÉS NÚÑEZ

Profesor director de proyecto

MG. RICARDO IVÁN GONZÁLEZ MÉNDEZ

CONCEPCIÓN, ABRIL 2023



DEDICATORIA

*Dedicada a lo más hermoso que la vida ha puesto en mi camino,
mi familia.*

*A mi hija Isidora Emilia, que me mostró como es amar sin poder
encontrar las palabras para describirlo.*

*A mi compañero, Leonardo Fernández, que siempre me apoyó y
motivó a seguir adelante.*

Y a mi madre, padre, hermanas y sobrinos, que alegran mis días.

Los amo.



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue llevado a cabo gracias a la colaboración de muchas personas que de alguna u otra manera aliviaron la carga de esta pesada mochila, personas importantes para mí.

En primer lugar, quiero agradecer a mi madre Sonia Núñez, por el apoyo incondicional en todo momento, por cuidar de mi hija, por darme ánimo cuando faltaba y por regalarme la vida tan linda que he tenido.

A mi querido compañero de vida, Leonardo Fernández, que con su amor, entrega y confianza hacia mi logró motivarme a avanzar paso a paso para conseguir lo que anhelo.

A mi hija Isidora Emilia, que con su presencia ilumina todos mis días, despeja mis dudas y me llena el corazón de felicidad y amor.

A mi padre, hermanas y sobrinos, que con pequeños detalles ayudaron con el cuidado de mi hija, con traerme alimentos y con colaborar en todo lo que necesitara y a cualquier hora.

A mi profesor director de proyecto, Mg. Ricardo González Méndez, que con desbordes de paciencia y dedicación encaminó el trabajo con precisión y rigurosidad. Agradezco cada comentario, sugerencia y crítica constructiva que aportó en todas las etapas de construcción del proyecto de intervención.

Al jefe de programa, Mg. Andrés Ortiz, quien se preocupó continuamente de los avances que iba logrando en el magister, no sólo fue un apoyo académico, sino que también emocional.

A la institución educacional que me permitió intervenir en sus dependencias y con sus estudiantes, agradecerles por no dudar de mis capacidades y permitirme desarrollar y potenciar mis habilidades.

Muchísimas gracias, por tanto.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I: ESTRUCTURACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	13
1.1 PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	15
1.3 CAUSAS Y EFECTOS DEL PROBLEMA.....	21
1.4 ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	26
CAPITULO II: ESTRUCTURACIÓN DEL DIANÓSTICO DE LAS CAUSAS.....	28
2.1 PLAN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	29
2.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN: ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	31
2.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROTOCOLOS: CONSTRUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	32
2.4 ORGANIZACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	33
2.5 CARTA GANTT APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	35
CAPITULO III: APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	37
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	38
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CUESTIONARIO CON PREGUNTAS ECRRADAS Y ABERTAS.....	40
3.2 ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	41
3.2.1 RESULTADOS GENERALES DEL CUESTIONARIO.....	54
3.2.2 RESULTADOS GENERALES PRESENTADOS EN CATEGORÍAS.....	55
3.3 INTERPRETACIÓN DE LAS CAUSAS DEL DIAGNÓSTICO.....	56
CAPITULO IV: DISEÑO DEL PROYECTO DE DESARROLLO.....	59
4.1 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	60
4.1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	60
4.1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	60
4.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	61



4.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS	62
4.2.1 OBJETIVOS DE INDAGACIÓN.....	63
4.2.2 OBJETIVOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
4.3 ÁRBOL DE SOLUCIONES.....	64
4.4 DISEÑO DEL MARCO LÓGICO.....	65
4.5 CARTA GANTT DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO	68
CAPITULO V: APLICACIÓN DEL PROYECTO DE DESARROLLO.....	69
5.1 APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.....	70
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO.....	70
5.2.1 APLICACIÓN DEL TALLER DE ARGUMENTACIÓN.....	71
5.2.2 PLANIFICACIÓN PARA LA ARGUMENTACIÓN.....	80
5.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APLICACIÓN.....	90
5.3.1 RESULTADO 1: LOS ESTUDIANTES CONOCEN Y DECLARAN LAS DIFERENCIAS ENTRE LA HABILIDAD DE ARGUMENTAR Y EXPLICAR.....	90
5.3.2. RESULTADO 2: LOS ESTUDIANTES IMPLEMENTAN ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA GESTIONAR SUS CLASES EN FUNCIÓN DE LA HABILIDAD DE ARGUMENTAR.....	91
5.4 EVALUACION FINAL DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO	92
CAPITULO VI: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES.....	95
6.1 CONCLUSIONES.....	96
6.2 LIMITACIONES.....	97
6.3 PROYECCIONES.....	98
REFERENCIAS.....	99
ANEXOS.....	102



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Carta Gantt de aplicación del diagnóstico.....	36
Tabla 2: Guion de preguntas del cuestionario.....	39
Tabla 3: Tabla de análisis del instrumento de diagnóstico.....	41
Tabla 4: Tabla de análisis de pregunta abierta.....	48
Tabla 5: Libro de código de las respuestas de la pregunta abierta del cuestionario.....	52
Tabla 6: Marco lógico.....	65
Tabla 7: Carta Gantt de aplicación del proyecto.....	68
Tabla 8: Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 1.....	72
Tabla 9: Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 2.....	73
Tabla 10: Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 3.....	75
Tabla 11: Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 1.....	77
Tabla 12: Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 2.....	78
Tabla 13: Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 3.....	78
Tabla 14: Contraste de respuestas de la actividad inicial y final de taller de argumentación...	79
Tabla 15: Tabla comparativa construida por los estudiantes de pedagogía en matemática....	80
Tabla 16: Resumen de logros por indicador.....	93



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Condiciones para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar.....	19
Figura 2: Árbol del problema.....	26
Figura 3: Gráfico de interpretación de causa: Obstáculos personales de carácter emocional...	44
Figura 4: Gráfico de interpretación de causa: Obstáculos personales de carácter social.....	45
Figura 5: Gráfico de interpretación de causa: Bajo nivel de conocimiento previo en matemática.....	46
Figura 6: Gráfico de interpretación de causa: Descendida verbalización de ideas.....	47
Figura 7: Esquema de contraste.....	53
Figura 8: Árbol de objetivos.....	62
Figura 9: Árbol de soluciones.....	64
Figura 10: Gráfico de respuestas de estudiantes ante el episodio 1.....	71
Figura 11: Gráfico de respuestas de estudiantes ante el episodio 2.....	73
Figura 12: Gráfico de respuestas de estudiantes ante el episodio 3.....	74
Figura 13: Gráficos de actividad final con respuestas de estudiantes.....	76
Figura 14: Planificación 1.....	81
Figura 15: Planificación 2.....	84
Figura 16: Planificación 3.....	86
Figura 17: Planificación 4.....	88



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimientos informados de diagnóstico.....	102
Anexo 2: Autorización para el profesor a cargo.....	104
Anexo 3: Cuestionario de diagnóstico.....	105
Anexo 4: Carta de invitación a jefe de programa de pedagogía en matemática.....	107
Anexo 5: Taller de argumentación.....	110
Anexo 6: Presentación de power point de argumentación 1.....	113
Anexo 7: Presentación de power point actividad 2.1.....	118
Anexo 8: Actividad 2.2, modelo de planificación.....	122
Anexo 9: Puntuación de preguntas cerradas de cuestionario.....	124
Anexo 10: Transcripción de respuestas a pregunta abierta del cuestionario.....	125
Anexo 11: Consentimientos informados de intervención.....	129
Anexo 12: Autorización de intervención para el profesor a cargo.....	130



RESUMEN

El proyecto de intervención comenzó con un diagnóstico que mostró algunos obstáculos que tenían estudiantes de pedagogía en cuanto al desarrollo de la habilidad de argumentar. Se logró visualizar que había dificultades sociales, emocionales y académicas que coartaban el desarrollo óptimo de la habilidad y que se podía revertir para mejorar sus prácticas en futuros escenarios escolares.

Se realizó una intervención a un grupo acotado de estudiantes de pedagogía y se trabajó dos aspectos que son la clarificación conceptual de la habilidad de argumentar, pues había confusión entre las habilidades de argumentar y explicar. Un segundo aspecto abordado fue las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, ya que existía desconocimiento de las tareas matemáticas necesarias para promover la habilidad.

Los estudiantes finalmente, logran reconocer la habilidad en episodios de video y son capaces de construir un plan de clases que aborde tareas matemáticas abiertas, gestión del profesor y anticipación de respuestas, lo que evidencia el impacto positivo de la intervención realizada.



ABSTRAC

The intervention project began with a diagnosis that showed some obstacles that pedagogy students had in terms of developing the competence to argue. It was possible to visualize that there were social, emotional and academic difficulties that restricted the optimal development of the skill and that could be reversed to improve their practices in future school scenarios.

An intervention was made to a limited group of pedagogy students and two aspects were worked on that are the conceptual clarification of the ability to argue because there was confusion between the skills of arguing and explaining. A second aspect addressed was the necessary conditions to promote argumentation in the classroom, since there was a lack of knowledge of the mathematical tasks necessary to promote competence.

Students finally recognize the skill in video episodes and are able to build a lesson plan that addresses open math tasks, teacher management and anticipation of responses, which evidences the positive impact of the intervention performed.



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos la educación ha sido un tema de preocupación nacional, las distintas entidades gubernamentales y direccionales del país han puesto sus esfuerzos para que la educación, como eje central, sea una temática siempre en boga y desde ahí se destinan recursos específicos para su mejoría. En Chile, la educación ha ido resaltando determinados aspectos de las competencias que deben desarrollar los estudiantes en su etapa escolar. El Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) (2019), en Bases Curriculares (BC) 3° y 4° medio, (p. 25) declara que “estas Bases Curriculares consideran estas habilidades para el siglo XXI como un foco formativo central que propende a la formación integral de los estudiantes; corresponden a un marco de habilidades, conocimientos y actitudes transversales a todas las asignaturas”, por ello, las personas encargadas de entregar la formación a los escolares tienen la responsabilidad de formar estudiantes con habilidades, conocimientos y actitudes acordes a los requerimientos sociales y culturales.

De la misma forma, la escuela divide los aspectos trascendentales de educación en módulos o asignaturas, reconociendo diversidad de aquellas de acuerdo a las características de cada establecimiento. Como señala el MINEDUC (2019) en las mismas BC, el enfoque de la asignatura de matemática pone énfasis en el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas, el razonamiento matemático y estadístico, el modelamiento, la representación, y la argumentación y la comunicación; ya que son aspectos centrales de la matemática en la escuela y desde ahí surge el núcleo del trabajo de este proyecto de intervención que es la habilidad específica de argumentar y comunicar, habilidad que se detalla en el cuerpo del trabajo y que tiene una naturaleza transversal a la vida de cada individuo.

Los estudiantes en su etapa escolar deben ser formados en estas habilidades y los profesores son los encargados de la formación integral de estos y, antes de poder desarrollar las habilidades en los estudiantes necesitan saber reconocerlas y desarrollarlas por sí mismos, por lo que la formación docente es clave para ese cometido. Particularmente, la habilidad de argumentar suele ser interpretada a ojos del lector, ya sea profesor, alumno, apoderado, por lo que se genera confusión en su apreciación, es por ello que en el capítulo 1 del trabajo de detalla y aclara la descripción consensuada en la literatura respecto de la habilidad de argumentar.



Es necesario reconocer que el impacto positivo que pueden generar los profesores en los educandos, cuando su toma de decisiones y su utilización de recursos estratégicos de manera oportuna y pertinente, marca una diferencia que sella la calidad de la educación que se entrega en la escuela. Debido a esto, se vuelve necesario reforzar la formación inicial o continua de los docentes y así ofrecer oportunidades de mejora a cada educador.



CAPÍTULO I:

ESTRUCTURACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA



1.1) PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Conocido popularmente es el dicho: La práctica hace al maestro. Este hace referencia a la importancia que tiene en lo cotidiano el entrenamiento de cualquier disciplina, pues con la práctica se adquiere habilidad y experiencia, lo que se necesita para mejorar cualquier capacidad.

La docencia, no queda al margen de esta interpretación, el arte de enseñar se concreta con los conocimientos en la didáctica de la disciplina específica, entre otros saberes del ámbito educativo. Davini (2021), menciona que “la didáctica general pone el centro del currículum en los objetivos. Además, la construcción del currículum pasó a ser la llave maestra de la didáctica, y los objetivos su brújula” (p. 8), es por ello que los objetivos de aprendizaje cobran relevancia, puesto que son la base para favorecer el logro de aprendizaje, más aún cuando el currículum se compone en gran parte por ellos, luego se releva el conocimiento didáctico que va vinculado al conocimiento curricular. En las Bases Curriculares para la Educación Media (BCEM), (2019) se señala que: “Los Objetivos de Aprendizaje se refieren a habilidades, actitudes y conocimientos que buscan favorecer el desarrollo integral de los estudiantes, de acuerdo con los objetivos generales que establece la Ley General de Educación” (p. 24), lo que pone en el centro de la atención del docente, para la planificación de actividades, basadas en los objetivos de aprendizaje de cada asignatura por medio de habilidades, actitudes y conocimientos.

Por ser el objetivo de aprendizaje, dependiente de las habilidades, actitudes y conocimientos, se hace factible abordarlos, haciendo énfasis en alguno de aquellos tres elementos para analizar y poder con ello realizar una intervención oportuna de acuerdo a los criterios de habilidades, conocimientos y actitudes, como BCEM, (2019) señala, “la asignatura Matemática, tanto en la formación general como en la formación diferenciada, desarrolla las siguientes habilidades: Representar, modelar, resolver problemas, argumentar y comunicar” (p.106), es por ello que el problema de este proyecto considera en la intervención que la atención se centre específicamente en una de las habilidades del currículum de la asignatura de Matemática, conocida como argumentar y comunicar, que es también señalada como una habilidad para el siglo XXI.



La repercusión de la habilidad antes mencionada como argumentar y comunicar, está en su descripción declarada en BCEM, donde se señala que:

El alumno debe ser capaz de: Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados. (2019, p. 108).

Con esta declaración, se centra la intervención particularmente en la habilidad de argumentar, pues se estima que existe una dificultad para reconocer la habilidad de argumentar en clases de matemática, desconociendo estrategias que permiten mejorar el desarrollo de la habilidad y su gestión de clase. Siendo necesario revertir esta situación, con una intervención que sea relevante para que en su futuro desempeño profesional docente puedan desenvolverse de manera eficaz en la profesión y preparar ciudadanos con juicio crítico, buenos comunicadores, creativos, participantes demócratas, respetuosos, empoderados y que desarrollen todas las habilidades para el siglo XXI (BCEM, 2019). Esta idea pone una gran responsabilidad en los profesores, quienes son formadores y que se asume de manera natural, puesto que se desea potenciar al máximo las habilidades de cada alumno.

1.2) JUSTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El MINEDUC presenta una densa estructura de contenidos, habilidades y actitudes que están diseñadas para generar aprendizajes en diversas asignaturas. En este sentido, matemática no se queda atrás en ello, el MINEDUC, (2013) declara en el Programa de Estudio Segundo Año Básico, 22 objetivos de aprendizaje, cada uno de ellos compuesto de habilidades y actitudes que deben desarrollar. En el Programa de Estudio Segundo Medio se establecen 12 objetivos de aprendizaje, con mayor apertura al análisis y a la reflexión. Lo que muestra que a partir del curriculum se trabaja paralelamente el desarrollo de objetivos de aprendizaje, habilidades y actitudes dirigidas por las orientaciones ministeriales vigentes.



A mayor abundamiento, MINEDUC en BCEM menciona que:

El currículum se enfoca en los saberes relevantes para desenvolverse en el mundo actual, buscando los puntos de encuentro entre las necesidades formativas requeridas para el desarrollo de la persona, para el ejercicio ciudadano, para la inserción laboral y para la consecución de estudios superiores. (2019, p. 19).

Lo que supone una responsabilidad docente para asumir el cometido entregado. Además, señala BCEM, (2019) que “los Objetivos de Aprendizaje se enfocan en las habilidades disciplinares, pero, a su vez, integran en el mismo objetivo un contenido que puede ser transversal a la disciplina” (p. 24), de aquí emergen las habilidades disciplinares, en matemática, y las BCEM manifiestan que:

Se espera que los estudiantes trabajen colaborativamente en el modelamiento matemático de situaciones para tomar decisiones fundamentadas, tanto en problemas de la disciplina como de carácter interdisciplinario, del ámbito social, medioambiental o económico. Ello les permitirá integrar las habilidades de representar, modelar, argumentar, comunicar y resolver problemas. (2019, p. 102).

En este sentido, el trabajo colaborativo a través de las interacciones en el aula favorece de manera importante el desarrollo de las habilidades matemáticas mencionadas. Luego, es recomendable recurrir a este tipo de metodologías para el mejor logro de éstas.

En virtud de lo reseñado, es coherente que el presente proyecto de intervención se enfoque principalmente en intervenir respecto a la habilidad disciplinar de argumentar, considerando metodologías que contemplen la interacción, ya que las interrelaciones son importantes para el desarrollo de la comunicación y argumentación en el aula matemática pues, el lenguaje juega un papel fundamental para desarrollar la comprensión e incide en los aprendizajes de los estudiantes (Jiménez, et al., 2010). Dando importancia, con esto, al rol social de la argumentación, sumado a lo expuesto en BCEM (2019) sobre el trabajo colaborativo. Se puede inferir entonces, que para el desarrollo de las habilidades se requiere de una u otra manera establecer relaciones entre los estudiantes.



Por otra parte, en el ámbito de formación del profesorado de matemática, Moskalyova, et al. indican que:

Se debe enseñar a los estudiantes universitarios la argumentación pedagógica, se les debe dotar de la técnica correspondiente para que sus futuros alumnos tengan la oportunidad de realizar con éxito la estructura de la argumentación tanto en la comunicación escrita como en la oral. (2020, p. 156)

De lo anterior se aprehende para indicar que la estrategia argumentativa debe nacer desde la formación inicial docente, sin limitar lo que se pueda enseñar, es decir, que el aprendizaje de la didáctica especializada en la argumentación consiga ser un aprendizaje apropiado por los futuros profesores, del cual se sientan auto eficaces de manera sostenida en el tiempo.

En esa misma línea , es posible advertir que existe un permanente desafío para los programas de formación del profesorado en formar de manera consistente a éstos en el desarrollo de las distintas habilidades matemáticas para el futuro desarrollo de sus estudiantes; esto mediado por la diversidad de itinerarios formativos que constituyen los planes de estudios en cada casa formadora; de esta manera Moskalyova, et al. (2020) concluyen que “La comprensión de las dificultades metodológicas que surgen en la preparación de los futuros profesores es inherente a las diferentes universidades.” (p. 183). Ahondando aún más en la trascendencia de la formación inicial docente.

Dicho sea de paso, uno de los elementos asociados a la argumentación tiene que ver con la gestión del error en el aula, lo que requiere que el futuro profesor se forme para gestionar el error y establecer preguntas abiertas, como mencionan Guzmán y Flores, (2020) “La competencia argumentativa es una capacidad importante de promover cuando se espera que las personas sepan fundamentar sus puntos de vista, así como refutar aquellos discordantes con el suyo” (p. 17). Por otra parte, es necesario que se planifique con una gestión orientada al desarrollo de la habilidad de argumentar. Así mismo, se entiende que el desarrollo de la argumentación en el aula matemática se puede promover bajo ciertas condiciones que se relacionan con: Estrategias de comunicación para promover la argumentación, donde se generen

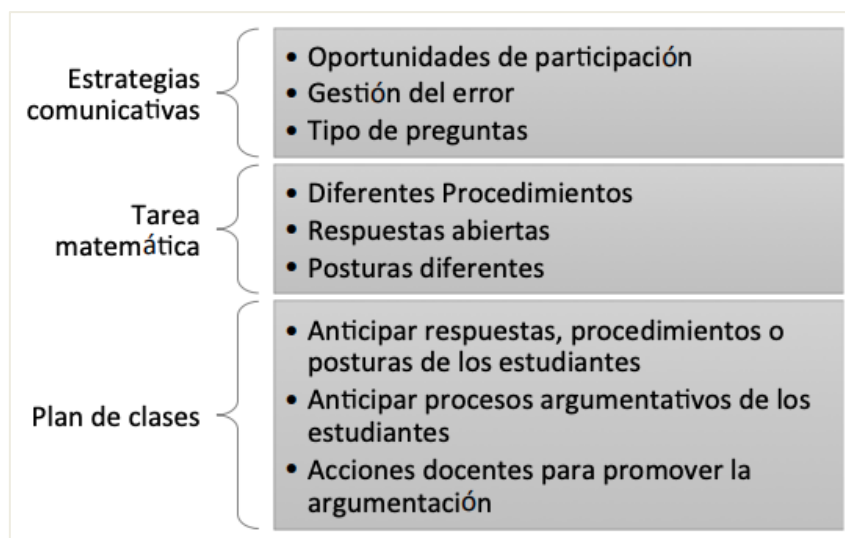


oportunidades de participación de todos los estudiantes (Solar y Deulofeu, 2016), se puede aquí visualizar la importancia de las interacciones comunicativas para el desarrollo de esta habilidad.

Una de las claves para entender la implementación de la argumentación en el aula es conocer las estrategias que se deben utilizar para su gestión en la clase de matemática. Existen tres condiciones necesarias para promover la argumentación en la clase de matemática, que son las estrategias comunicativas, la tarea matemática y el plan de clases (Solar y Deulofeu, 2016), y cada una de ellas contemplan indicadores propios. Las estrategias comunicativas necesitan: oportunidades de participación, gestión del error y tipos de preguntas. Por su parte, la tarea matemática necesita: diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes. Finalmente, el plan de clases requiere: anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes; anticipar procesos argumentativos de los estudiantes y acciones docentes para promover la argumentación (Solar y Deulofeu, 2016). Estas condiciones, necesarias para promover la argumentación en el aula, dan orientaciones claras para la gestión que debe realizar el profesor. Estas gestiones quedan plasmadas en la figura 1.

Figura 1

Condiciones para promover el desarrollo de la argumentación en el aula de matemática (Solar y Deulofeu, 2016, p. 19)



En lo que refiere a las estrategias comunicativas, las oportunidades de participación poseen el indicador relevante que es no validar las respuestas de los alumnos antes de la socialización de algunas respuestas (Solar y Deulofeu, 2016). En cuanto a la gestión del error se tienen dos indicadores relevantes que son gestionar el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos y no revisar en forma anticipada los errores, sino hasta después que los alumnos se han dado cuenta del error (Solar y Deulofeu, 2016). Y en lo que respecta a tipo de preguntas se enmarca con tres indicadores relevantes referidos a realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no, realizar contra preguntas a los estudiantes a partir de las respuestas dadas por ellos y plantear preguntas que no cambien de un foco a otro muy rápidamente (Solar y Deulofeu, 2016).

En cuanto a la tarea matemática, se necesita tareas abiertas que no necesariamente tengan un único resultado correcto o que su desarrollo requiera de un acercamiento a estrategias informales de resolución (Solar y Deulofeu, 2016). Además, las tareas requieren que se promuevan distintos puntos de vista y con ello, el debate en los estudiantes para que exista



argumentación. En cambio, las tareas cerradas, especialmente las que promueven el uso de un algoritmo estándar, dificultan la aparición de la argumentación (Solar y Deulofeu, 2016).

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). 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 (Solar y Deulofeu, 2016).

Las condiciones para promover la argumentación obedecen a la gestión del profesor, lo que se relaciona con la planificación de las tareas matemáticas acordes a la habilidad que requiere desarrollar, por lo que se retomará esta figura más adelante en este mismo capítulo para evidenciar algunos requerimientos.

Finalmente, es pertinente señalar la existencia de los obstáculos didácticos, que son aquellos que dificultan el proceso educativo, es decir, impiden avanzar en la construcción del nuevo conocimiento. Estos obstáculos pueden ser de tres tipos: ontogenéticos, epistemológicos y didácticos (Brousseau, 1989). Los obstáculos ontogenéticos nacen de naturaleza genética específica de los sujetos por lo que no se pueden evitar por medio de la formación docente. Los obstáculos epistemológicos forman parte del proceso complejo de aprendizaje y se deben tanto evitar como afrontar, pues son fundamentales para la adquisición de nuevo conocimiento. Por ejemplo, el salto conceptual entre los números naturales y los números racionales (Brousseau, 1989). Por último, los obstáculos didácticos emanan de la enseñanza, y de igual modo se tienen que evitar ya que impiden superar los obstáculos epistemológicos, en definitiva, impiden ver las cosas de una manera diferente o nueva.



1.3) CAUSAS Y EFECTOS DEL PROBLEMA

Las problemáticas de carácter didáctico o referentes a dificultades pedagógicas tienen la característica de poder indagarse por medio de causas, que son las que dan origen al problema encontrado. Es por ello que el problema central del proyecto de intervención se puede indagar por medio de causas y sub causas que se asocian directamente con la dificultad encontrada.

Referente a lo anterior, la problemática asociada a la dificultad para reconocer la habilidad de argumentar en clases de matemática, desconociendo estrategias que permiten mejorar el desarrollo de la habilidad y su gestión de clase, se sustenta con la habilidad de argumentar dispuesta como obligatoria en las BC del MINEDUC, tal como se mencionó en el punto 1.2, lo que ofrece la posibilidad de analizar la situación problemática expuesta, y vincular directamente las causas del problema, las cuales se pueden clasificar en dos sub causas que tienen que ver con obstáculos socioemocionales, pedagógicos y académicos.

Para comenzar, se da paso a la sub causa 1 que se refiere a obstáculos socioemocionales pedagógicos que son dificultades personales de cada estudiante y si bien, son causas existentes preliminarmente, también son de una línea de investigación distinta a la del proyecto actual, por lo que no se abordará esa sub causa por la naturaleza misma de ella.

Sub causa 1: Obstáculos socioemocionales pedagógicos.

Se asocia a las limitantes propias del estudiante que, si bien representan una causa, esta no es posible de abordar, puesto que por la factibilidad optativa de la intervención se considera que las limitantes de tiempo y lejanía de la temática imposibilitan la reversión de estas causas que son:

1.1 Descendida verbalización de ideas en matemática.

1.2 Obstáculos personales de carácter social.

1.3 Obstáculos personales de carácter emocional.

En el marco de la sub causa 1, la causa 1.1 descrita como descendida verbalización de ideas en matemática responde a lo complejo que resulta expresar las ideas y pensamientos, incluso



sabiendo los procedimientos y resultados en la clase de matemática. Los obstáculos personales de carácter social, causa 1.2, indican algunos problemas de interacción que son propios del sujeto, por lo que es una causa inabordable en este proyecto, pero que a su vez deja un tema factible de investigar más adelante. Los obstáculos personales de carácter social, causa 1.3, tienen el mismo sentido de la causa anterior, no es abordable porque se enmarca en obstáculos personales del individuo, que son problemas de emociones, carencias afectivas u otros, que corresponden al ámbito del desarrollo personal, que están fuera de la temática de la didáctica de la matemática, eje en el cual se circunscribe este proyecto.

Por otro lado, la sub causa 2 se refiere a obstáculos académicos que son de algún modo reversibles por la intervención, ya que siguen la línea de trabajo del proyecto y de aplicación del mismo. La sub causa 2 manifiesta entonces la oportunidad de analizar la problemática respecto a confusiones que poseen los profesores en formación.

Sub causa 2: Obstáculos académicos.

Esta sub causa se liga directamente a los conocimientos pedagógicos matemáticos de los estudiantes, logrando hallar tres causas subyacentes, de las cuales se pudo revertir, por limitantes de tiempo y foco de interés del proyecto, dos de ellas, en este caso las causas 2.1 y 2.3 que se presentan a continuación:

2.1 Confusión de tareas matemáticas de argumentación.

2.2 Bajo nivel de conocimiento previo de matemática.

2.3 Confusión entre la habilidad de argumentar y explicar.

Si bien, la confusión de tareas matemáticas de argumentación, causa 2.1, se vincula a obstáculos didácticos de contenidos, esta causa advierte una confusión que sí se puede abordar en la intervención, pues es pertinente a la formación docente. Por otro lado, la causa 2.2, bajo nivel de conocimiento previo de matemática nos evidencia las dificultades de carácter curricular que aqueja a algunos estudiantes, sin embargo, tampoco es factible trabajar en ella, pues se escapa del foco de interés del proyecto de intervención. Finalmente, la confusión entre la



habilidad de argumentar y explicar, causa 2.3, profundiza la principal razón que se preveía al comenzar el proyecto, por lo tanto, será la principal causa a intervenir.

Algunas de las causas del problema se pueden reflexionar y encontrarse de manera intuitiva, sin embargo, Guzmán y Flores revelan que:

Al defender o rechazar una afirmación, el individuo tiene un objetivo comunicativo, muestra ciertas actitudes y posee un conocimiento, todo ello entrelazado con una serie de recursos que se ponen en juego en situaciones que exigen de argumentaciones con el fin de negociar, discutir o consensuar con los interlocutores. (2020, p. 17).

Lo que apoya la emergencia de las causas 1.1, 1.2 y 1.3 pues logra despejar un efecto posible que son las dificultades para expresar las respuestas respecto a temas matemáticos en la sala de clases, cuando está ausente la aprobación o rechazo de afirmaciones.

De la misma forma Guzmán y Flores exponen que:

Para las habilidades argumentativas se subraya la presencia de un interlocutor, la relación entre ideas, la organización de los juicios, los razonamientos coherentes, el manejo y el rigor de las evidencias, la referencia a los temas tratados, la identificación de polifonías o falacias, la definición de una postura, el manejo de planos de controversia, el uso de ejemplos, el uso de las normas o los axiomas, además de la presencia de razonamientos circulares. (2020, p. 22).

Afirmación que sustenta también la causa 2.3, ya que manifiesta que debe estar presente para las habilidades argumentativas, que discrepa ciertamente de las explicaciones deliberadas. Aquí surge a su vez un efecto directo del problema que corresponde a la reproducción de respuestas que el profesor menciona, ya que sumado a lo que dice Guzmán y Flores está directamente en relación con lo expuesto en la figura 1, indicando las condiciones para promover la habilidad de argumentar, teniendo con esto un encause adicional a la causa 2.1.



Las causas 2.1 y 2.2 concuerdan con el enunciado de Guzmán y Flores, quienes manifiestan que:

Se sabe que la pericia en la competencia argumentativa no es espontánea, es aprendida en interacciones sociales en las que para participar se necesita de una visión crítica sobre la postura de los interlocutores, además de articular adecuadamente un lenguaje con los conocimientos que fundamentan los argumentos propios. (2020, p. 17).

Ellos exponen la necesidad de conocimiento matemático enlazado a las tareas matemáticas pertinentes para desarrollar la habilidad argumentativa desde sus inicios. De aquí surge, además, un efecto enunciado como el descendido desarrollo de habilidades comunicativas necesarias para adquirir conocimientos matemáticos, cuando no se es capaz de articular adecuadamente sus conocimientos.

Por otra parte, se encuentra también asociado directamente al problema los efectos que la problemática central produce en los docentes en formación, que a su vez se pueden revertir al ser trabajadas las causas del problema, esto quiere decir que, si las causas son indagadas, confirmadas y revertidas, es posible también que se reviertan efectos del problema que se presentarán en el punto siguiente.

Se puede visualizar que el problema central provoca tres efectos directos que pueden asociarse a la dificultad para reconocer la habilidad de argumentar, estos efectos refieren directamente al problema central y permanecen en caso de no ejecutarse el proyecto, de aquí radica la importancia de la implementación que se realiza más adelante. Los efectos encontrados se pueden reconocer como dificultades que aquejan a los estudiantes de pedagogía en matemática y ellos son los siguientes:

- 1) Dificultades para expresar las respuestas respecto a temas matemáticos en la sala de clases.
- 2) Reproducción de respuestas que el profesor menciona.
- 3) Descendido desarrollo de habilidades comunicativas necesarias para adquirir conocimientos matemáticos.



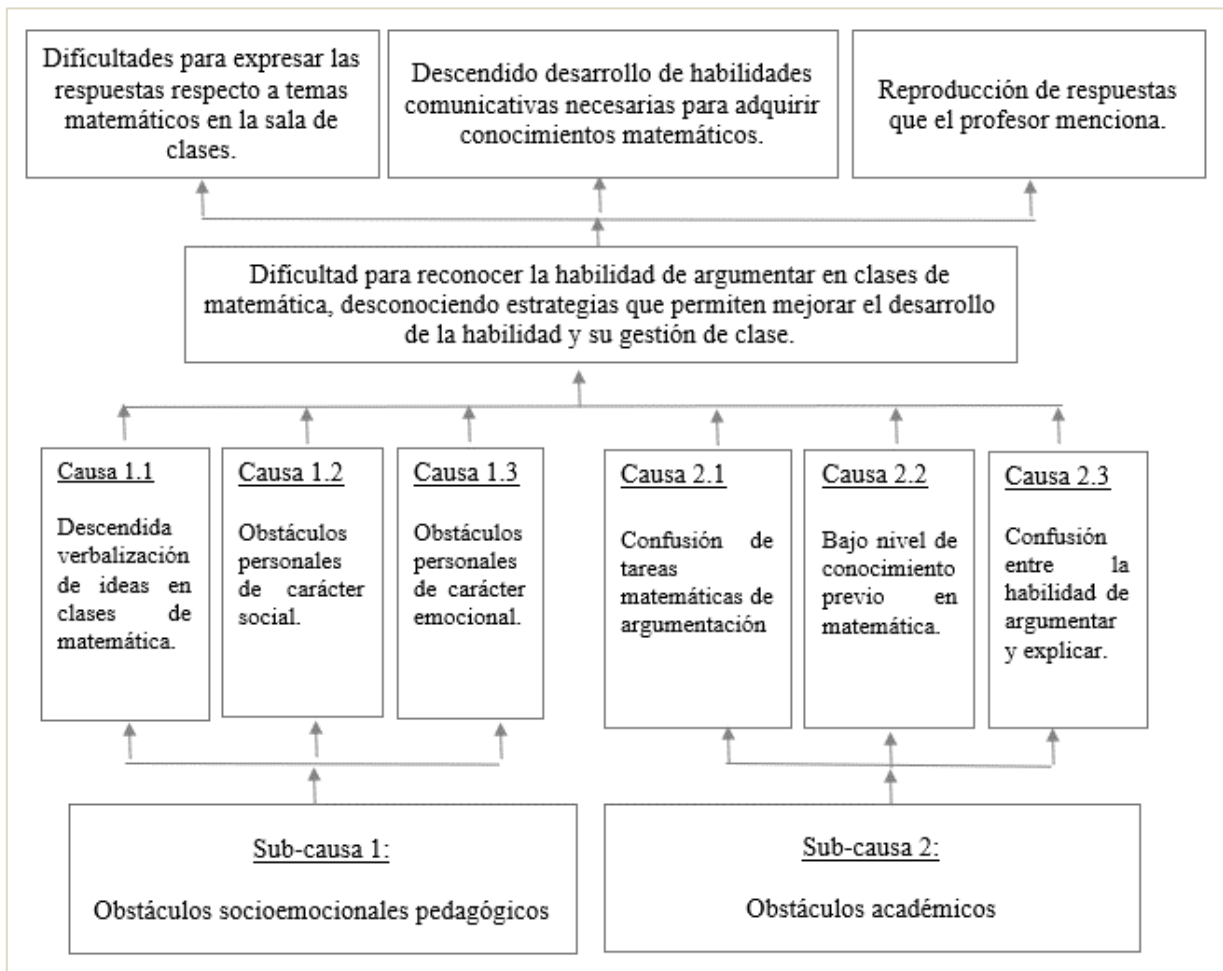
Como se mencionó anteriormente, los efectos vienen directamente del problema, por lo que las dificultades para expresar las respuestas respecto a temas matemáticos en la sala de clases se pueden asociar a las ataduras internas del estudiante que, si se revierte, puede provocar la confianza del estudiante de pedagogía para dar sus respuestas ya sean correctas o incorrectas. Además, puede provocar una mayor autonomía en las respuestas que entrega el mismo estudiante y a su vez mejorar el desarrollo de las habilidades comunicativas de los mismos. Es por ello que la reversión de las causas por medio del proyecto de intervención se vuelve necesario para poder mejorar estas dificultades.

En la siguiente figura 2, llamada árbol de problema, se muestra la situación problemática como una estructura gráfica. Cuál es el problema principal, sus causas y sus efectos, lo que permite visualizar de manera ordenada y detallada el panorama general y también analizar cómo abordarlo más adelante, con la finalidad de dar soluciones.

1.4) ÁRBOL DE PROBLEMA

Figura 2:

Árbol del problema



En la figura 2, se observa el problema central, ubicado en el centro o tronco del árbol, indicando la dificultad para reconocer la habilidad de argumentar en clases de matemática, desconociendo estrategias que permiten mejorar el desarrollo de la habilidad y su gestión de clase. En la parte inferior se pueden visualizar seis causas asociadas a la problemática central, de las cuales dos serán abordadas en este trabajo de intervención, descritas en el capítulo 3 junto a los detalles de cada una de las causas abordadas y el por qué se abordarán, además se describe



en el capítulo 3 las causas que no se podrán intervenir y se da a conocer las razones de esta decisión.



CAPÍTULO II:

ESTRUCTURACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LAS CAUSAS



2.1) PLAN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Una de las tareas que es necesario abordar, consiste en identificar las causas y sub causas vinculadas a la problemática descrita en el capítulo 1, de este modo, fue necesario establecer un plan de trabajo definiendo estrategias pertinentes para la recopilación de los antecedentes que den cuenta de estas causas. A continuación, se detalla el plan de trabajo que fue necesario diseñar y desarrollar para obtener los antecedentes necesarios y suficientes para respaldar la presencia de las causas que dan origen a la problemática que es el objeto de trabajo para la mejora a través de una propuesta de intervención.

En primer lugar, se define la institución en la cual se trabaja, siendo importante señalar que la accesibilidad para lograr intervenir en este establecimiento es fundamental en la elección de esta. La universidad en la que se trabajó es privada de derecho público y pertenece al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), además, para efectos de establecer el diagnóstico se desarrolló el plan de trabajo orientado a una entidad de educación superior que imparta pedagogía media en matemática.

En segundo lugar, se determina la carrera en la que realizará esta intervención diagnóstica seguida de la intervención propia del proyecto, siendo esta una carrera de pedagogía en educación media de la facultad de educación de la universidad descrita. Para hacer la intervención en esta carrera se pidió autorización al jefe de carrera (Anexo 4) quien dio visto bueno a las intervenciones que se realizaron.

Seguido de aquello, se solicitó que el diagnóstico se realizara en una asignatura en particular, manifestando la importancia de la pertinencia y la temporalidad de ésta, por lo que se gestionó realizar el diagnóstico con estudiantes de cuarto año cursando el séptimo semestre en una asignatura de didáctica y la intervención final con los mismos estudiantes de cuarto año, pero cursando octavo semestre, en la asignatura de práctica progresiva. Como se realizó la intervención un semestre luego del diagnóstico, los estudiantes ya no tenían la asignatura de didáctica y se intervino en la asignatura de práctica progresiva, lo que explica la temporalidad de los sucesos.



Cabe mencionar que, el perfil de egreso de la carrera escogida (Plan de Estudio de Pedagogía en Educación Media en Matemática, 2022) manifiesta que el profesional que egresa “es capaz de analizar reflexiva y colaborativamente su quehacer pedagógico y disciplinar especializado, basándose en procesos investigativos” (s. p.), consecuentemente es pertinente asociar el análisis reflexivo en la habilidad de argumentar, pues es parte de la disciplina especializada, por lo que la decisión de intervenir a estudiantes de cuarto año responde a la especialización que emerge de las habilidades desarrolladas hasta esa etapa de avance curricular.

Como los marcos vigentes manifiestan la importancia del desarrollo de las habilidades, como se mencionó extensamente en el capítulo 1, se hace esencial la fundamentación de la habilidad de argumentar y comunicar, no obstante, el trabajo de intervención del proyecto se centra específicamente en la habilidad de argumentar.

Al tomar la decisión de intervenir en este grupo de estudiantes, se solicitó autorización al jefe de carrera, tal como se menciona en los puntos anteriores, y de igual manera se trabajó en consentimientos y autorizaciones, en los cuales se explica brevemente el propósito del diagnóstico. Los consentimientos (Anexo 1) van dirigidos a los veintitrés estudiantes que participaron en el diagnóstico, y la autorización (Anexo 2) destinada al profesor a cargo del curso de didáctica.

De esta manera, como plan de recolección de la información se pensó en una actividad de respuesta rápida para desarrollar en una clase con estudiantes de pedagogía en matemática. Se consideró que los estudiantes respondieran un cuestionario de 18 preguntas en el cual se evidenció el nivel de conocimiento que poseen sobre la habilidad de argumentar. Esta actividad fue elaborada para treinta estudiantes que era el número total de estudiantes del curso, pero los encuestados reales fueron veintitrés alumnos, siendo una muestra superior al 75% del total del curso.



2.2) TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN: ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Para poder encontrar las causas y sub causas del problema es necesario disponer de un plan de recolección de información, como se aborda en el punto 2.1, y esta recaudación de información dentro del proyecto de intervención es el centro de la localización de la problemática descrita en el capítulo 1. Por tanto, la evidencia que entrega el instrumento utilizado es el sustento de los descubrimientos que surgieron en el proyecto.

Dicho esto, la técnica empleada para la recolección de información utilizada en el diagnóstico fue la encuesta, entendida como una técnica que emplea una serie de procedimientos estandarizados de investigación a través de los cuales se reúnen y analizan datos de una muestra representativa de casos de una población o algún universo amplio, del cual se pretende indagar, reseñar, describir, predecir y/o explicar diversas características (Casas, et al., 2002), la encuesta por tanto, es el instrumento adecuado para la recogida de información, ya que el análisis representativo de muestras es lo que se necesita para los fines específicos del diagnóstico para el proyecto de intervención.

Además, la elección de la técnica de encuesta fue definida por la naturaleza del instrumento empleado en ella, que es el cuestionario. En primera instancia se trataron los aspectos preliminares del proyecto de intervención y el diseño del cuestionario, y en la segunda parte se analizaron los aspectos referentes al trabajo de campo y análisis estadístico de los datos entregados por el cuestionario, ya que el interés del diagnóstico no es el sujeto en particular, sino que a la población a la que pertenece, en este caso siendo estudiante de pedagogía en matemática.

El cuestionario permitió analizar las apreciaciones personales de los estudiantes de pedagogía en matemática sobre su conocimiento respecto a la habilidad de argumentar, mostrando a la vez evidencias del desconocimiento de la misma. La aplicación de este cuestionario fue consensuada con el profesor a cargo y con total desconocimiento de su contenido para los estudiantes, por lo que no hubo preparación previa para aquel, arrojando así datos fidedignos de las reales respuestas de los encuestados.



Se consideró realizar el instrumento de cuestionario, ya que arroja información directa sobre las posibles causas del problema principal y así poder confirmar o modificar las causas y sub causas luego de realizado el análisis de las respuestas obtenidas de la aplicación del instrumento. Para ello se realizó una planilla con posibles preguntas que apuntaban a las causas preliminares, las cuales variaron con el juicio de los pares. Luego de dos intentos se logró llegar al cuestionario final (Anexo 3) que se construyó con 18 preguntas, siendo 17 de ellas cerradas y la última una pregunta abierta, todas revisadas con indicadores de niveles de desempeño. Los indicadores de nivel de desempeño arrojaron las evidencias que se analizarán en el capítulo 3.

Todo lo anterior responde a la caracterización genérica del instrumento de recolección de información, y muestra cómo se elaboró el instrumento utilizado y la técnica escogida. En el punto siguiente se muestra la construcción y justificación de los instrumentos de recolección de información, como lo es el cuestionario y sus protocolos, cómo se construyó y validó.

2.3) INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROTOCOLOS: CONSTRUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Al hablar de instrumento de recolección de información es apropiado mencionar que fue utilizado para registrar la información proveniente de los encuestados. El instrumento de recolección de información utilizado en este proyecto, tal como se mencionó en el punto anterior, es el cuestionario, que se puede definir como el documento que organizadamente recoge los indicadores de las variables que están presentes en el objetivo de la encuesta (Casas, et al., 2002).

Al especificar las hipótesis de las posibles causas, las variables de interés y las mismas causas preliminares, constituyeron puntos esenciales de información que sirvieron de base para elaborar una guía o borrador del cuestionario, ya que se utilizó para la redacción del mismo instrumento, quedando restringido al formulario que contiene las preguntas que están dirigidas a los estudiantes que son el sujeto de estudio.



Para la elaboración del cuestionario se recurrió a la operacionalización de variables de la investigación, creando un cuestionario nuevo, diseñado en virtud del procedimiento que se utilizó para abordar a los futuros profesores, siendo este instrumento de preguntas cerradas y una pregunta abierta (Anexo 3). El instrumento se comenzó a construir con las causas preliminares de la problemática central, nutriéndose de ellas para comenzar a realizar el cuestionario para la validación, modificado dos veces por las sugerencias de los pares expertos. El cuestionario se aplicó en primera instancia a dos a pares, profesores de educación media en matemática y alumnos de segundo año de magíster, quienes validaron el instrumento para luego ser aplicado a los estudiantes de pedagogía en matemática.

La construcción del cuestionario fue definida y validada por juicio de pares a través de un cuestionario para la validación de instrumentos, donde se utilizó como criterio la pertinencia, precisión, importancia y el ajuste del ítem o dimensión, dando pie a las sugerencias de pares, comentarios y apreciaciones del instrumento.

Una de las garantías establecidas por el cuestionario, y reafirmada por los consentimientos firmados, fue la confidencialidad de la participación de los encuestados, ya que responden el cuestionario que se aplicó de manera impresa y se empleó de forma individual a cada estudiante de pedagogía, donde sus nombres fueron codificados y trabajados de manera confidencial, tratados como alumno 1 (A1), alumno 2 (A2) y así sucesivamente hasta el A23.

En el siguiente punto se detalla el ordenamiento de la aplicación del diagnóstico a los futuros profesores, puntualizando la especificación de su aplicación durante el primer semestre del año 2022, aquí también se detalla la implementación de los permisos y consentimientos que se aplicaron a los encuestados.

2.4) ORGANIZACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

La aplicación del diagnóstico es el puntapié inicial del establecimiento analítico de causas y sub causas del problema, por lo que su aplicación es fundamental en este proceso de



intervención, ya que aquí se manifiesta la veracidad de las causas y se puede indagar en otras o bien reafirmar las ya existentes.

Antes de comenzar con la construcción de los instrumentos de autorización e intervención de diagnóstico se realizó una conversación previa con el profesor a cargo, de manera informal, donde se explicó brevemente el propósito de la intervención y las actividades que se realizarían con los estudiantes de pedagogía. Esto con el fin de informar de antemano las dificultades o complicaciones asociadas a la intervención, como lo son el ceder tiempo de clases, administrar horarios de intervención, entre otros aspectos.

Se trabajó la construcción del cuestionario con una planilla de validación de cuestionario a través de juicio de expertos, y la aplicación a los pares arrojó el cuestionario final que se utilizó con los estudiantes de pedagogía en matemática, tal como se detalló en el punto 2.3, teniendo listo el producto final preparado para su utilización, se realizaron los cometidos para su próxima aplicación.

Una vez listo el instrumento de diagnóstico se comenzó a trabajar con los documentos de participación en el proyecto, donde se facilitó un prototipo de consentimiento informado que cumple con las normas de ética de la universidad, llenado luego con las características propias requeridas por el proyecto de intervención, siendo validado por el profesor a cargo de la asignatura específica. Adicional a eso, se confeccionó cartas de invitación y autorización (Anexo 4) al jefe de programa de pedagogía en matemática y al profesor a cargo del curso a intervenir.

En primera instancia se gestionó la aplicación del diagnóstico a un grupo específico de estudiantes de pedagogía, por lo que se comenzó con la construcción de los permisos y las autorizaciones para poder realizar la intervención con los estudiantes seleccionados. Se envió solicitud de permisos al jefe de carrera y una vez que autorizó su aplicación se comenzó con la construcción de consentimientos para confirmar la participación de estudiantes de pedagogía, que al ser mayores de edad no requieren asentimientos informados, al mismo tiempo se construyó la autorización para el profesor a cargo de la sección intervenida. La recepción de



ambas autorizaciones fue positiva, siendo autorizada la intervención finalmente por el jefe de carrera, profesor a cargo y estudiantes de pedagogía.

Teniendo ya las autorizaciones aprobadas se comenzó con la aplicación del instrumento diagnóstico, que se trabajó antes para ser validado. Esta aplicación se llevó a cabo por mutuo acuerdo con el profesor a cargo, el día 15 de junio de 2022, con la participación de veintitrés estudiantes de pedagogía en matemática.

El cuestionario fue respondido por los futuros profesores, de manera individual y en un tiempo determinado de 25 minutos, donde tuvieron que marcar con una equis el nivel de desempeño del indicador de las primeras 17 preguntas, luego, en la pregunta 18 debían comentar brevemente sus respuestas en el mismo cuestionario sin compartirlas con sus compañeros, con el fin de identificar las causas iniciales.

Una vez respondido el cuestionario, se comienza con el análisis de datos y se da pie al trabajo extendido que se realiza en el capítulo 3 de este proyecto, señalando antes la organización resumida que se presenta en la siguiente carta Gantt del diagnóstico del trabajo realizado.

2.5) CARTA GANTT APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Para iniciar la intervención fue necesario programar las actividades a cumplir de manera eficiente y ordenada, para eso fue necesario tener en cuenta los tiempos de recolección de información y posterior análisis de aquello, para así obtener el diagnóstico. Dicho esto, a continuación, se presenta la carta Gantt, como se explicitó finalizando el punto anterior, que hace referencia a un resumen de la organización general del diagnóstico, presentando el detalle universal del proceso completo. Esto se presenta en la tabla 1.



Tabla 1

Carta Gantt de la aplicación del diagnóstico

	M	A	M	J	J	A	S
Conversación con docentes	X						
Elaboración de cuestionario		X					
Validación de cuestionario			X				
Elaboración de consentimientos informados			X				
Validación de consentimientos informados			X				
Elaboración de cartas de invitación			X				
Envío de carta a jefe de carrera				X			
Envío de autorización a profesor a cargo				X			
Aplicación de consentimientos				X			
Aplicación del cuestionario				X			

En la tabla anterior se observa la generalidad del diagnóstico, pensado en su aplicación a estudiantes de pedagogía en matemática, futuros profesores, para ser posteriormente intervenidos para colaborar en parte con su formación académica.

En el capítulo siguiente se muestran los análisis de datos de los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico, señalando las conclusiones que se pudieron obtener de acuerdo a los datos obtenidos.



CAPÍTULO III:

APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO



3.1 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

Tal como se describió en el capítulo 2, la aplicación del diagnóstico atravesó por diferentes etapas y procesos, como lo fue la conversación con los profesores, la construcción de material asociado a la aplicación del diagnóstico, la confección del instrumento de encuestaje, la adecuación de consentimientos y más. Lo anterior se enmarca en la estructura sintética de la preparación y aplicación del diagnóstico, que fue aplicado a los estudiantes de pedagogía.

El cuestionario aplicado, tiene una estructura de respuesta simple, cerrada, asociada a un puntaje desde la pregunta 1 hasta la pregunta 17, mientras que la pregunta 18 toma un carácter abierto, por lo que el puntaje se asocia a la observación de algunos códigos referidos a la incorporación de conceptos tales como argumentar y explicar. Se aplicó el cuestionario a 23 estudiantes codificados desde A1 hasta A23, siendo su aplicación el día 15 de junio de 2022.

El cuestionario incorporó indicadores evaluados en nivel de desempeño que distribuye su puntaje según la respuesta dada. De la pregunta 1 hasta la pregunta 17 se asocia un puntaje de 1 a 4 vinculado con el nivel de logro insuficiente, básico, satisfactorio o sobresaliente, obteniendo puntajes 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Este instrumento tuvo como objetivo evidenciar el conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía respecto de la habilidad de argumentar, tanto en las praxis personales como la habilidad vista en sus pares, futuros profesores. Este instrumento de recolección de información inmediata permitió conocer cómo visualizan los estudiantes la habilidad de argumentar y qué estrategias metodológicas utilizan en sus prácticas rutinarias.



Tabla 2

Guion de preguntas del cuestionario

Cuestionario

Cuando el profesor presenta una actividad, ¿cuánto te motiva realizarla inmediatamente?

¿Qué tanto te gustan las actividades individuales?

¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera individual?

¿Con cuánta frecuencia necesitas recordar contenidos con ayuda de internet, libros u otros?

Cuando el profesor presenta una actividad, ¿te motiva realizarla con tu grupo?

¿Cuán buena es tu disposición para trabajar con cualquier compañero?

¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera grupalmente?

¿Te apoyas de tus compañeros para realizar las actividades?

¿Qué tanto te atreves a exponer tus ideas frente a tus compañeros?

¿Cuánto crees que sabes de diferentes asignaturas respecto a tus compañeros?

¿Cuál es tu nivel de conocimiento de los contenidos previos cuando se inicia una nueva actividad?

Cuando resuelves una actividad ¿eres capaz de inferir que habilidad estás ocupando?

¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas solo?

¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas en grupo?

¿Qué tan buenas son tus interacciones con tus compañeros cuando trabajas dentro de un grupo, teniendo instancias de trabajo individual y colectivo?

¿Dices lo que piensas al analizar problemas o cuando te preguntan?

Al trabajar alguna actividad, ¿escribes los cálculos, ideas y demás en papel?

Conociendo las habilidades que se declaran en el curriculum, describe brevemente lo que entiendes por habilidad de argumentar.

Para tener acceso al aula durante el primer semestre del año 2022 e implementar la aplicación del cuestionario para diagnóstico, se solicitó la autorización al jefe de carrera de pedagogía en educación media en matemática. Además, a los estudiantes se les leyó en voz



alta el consentimiento informado (Anexo 1) y se les entregó una copia del mismo para conocer los términos y condiciones de la participación en el diagnóstico.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CUESTIONARIO CON PREGUNTAS CERRADAS Y ABIERTAS:

El cuestionario, como instrumento de recolección de información, cumple la función de extraer información específica que es necesaria para la obtención de causas y sub causas, la utilización de preguntas cerradas enriquece las respuestas o categorías que se pueden encontrar en este tipo de preguntas, y deben cumplir dos parámetros fijos, que sean exhaustivas y excluyentes (Muñoz, 2003), es decir, que la respuesta sea sólo cubierta por un único nivel de desempeño y que este satisfaga o abarque la necesidad de la respuesta. Las diecisiete preguntas cerradas planteadas en el cuestionario cumplen con esos parámetros, por lo que su ejecución está dentro de los indicadores que se esperan.

La existencia de una pregunta abierta en el cuestionario, indicada como la pregunta 18, da pie a la obtención de valiosos reportes sobre las concepciones de la habilidad que poseen los participantes y a su vez, elimina las interacciones que se puedan generar entre ellos, cambiando o alterando respuestas iniciales que son fundamentales para la obtención verídica de la información requerida. Las preguntas abiertas no dan indicios de posibles respuestas, no ofrecen respuesta alguna, por lo que deja a criterio y consideración exclusiva a los que responden el cuestionario (Muñoz, 2003), lo que hace crecer copiosamente el análisis posterior del diagnóstico, nutriendo la información obtenida.

En particular, este trabajo de intervención busca que los estudiantes de pedagogía en matemática reconozcan la habilidad de argumentar, por lo que la información que arroja el cuestionario es la clave para la obtención de dificultades relacionadas con el conocimiento de esta habilidad. Dicho lo anterior, el cuestionario trabajó con una pregunta abierta que es la siguiente: Conociendo las habilidades que se declaran en el curriculum, describa brevemente lo que entiendes por habilidad de argumentar; dicha pregunta recibió veintitrés respuestas diferentes que fueron analizadas en este capítulo.



En el punto siguiente, referido al estudio y observación que se realiza a la información recolectada, se da inicio al análisis de datos que arrojó la aplicación del diagnóstico, siendo el justificante primordial para la obtención de causas del problema, donde se verificó y/o modificó las causas preliminares.

3.2 ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

Luego de la aplicación del cuestionario para la realización del diagnóstico, se realizó la recogida de información del instrumento, se efectuó el análisis de información correspondiente, permitiendo obtener los resultados del diagnóstico que se presentan a continuación en la matriz de análisis del instrumento. La matriz de análisis muestra en primera instancia una impresión resumida de las respuestas y puntajes obtenidos por los estudiantes de pedagogía.

Tabla 3

Tabla de análisis del instrumento de diagnóstico

Causa	Pregunta	Frecuencia de respuesta según nivel de desempeño			
		1	2	3	4
Obstáculos personales de carácter emocional.	Cuando el profesor presenta una actividad, ¿cuánto te motiva realizarla inmediatamente?	0	4	8	11
	¿Cuánto te gustan las actividades individuales?	1	4	14	4
	¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera individual?	0	1	13	9
Obstáculos personales de carácter social.	¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera grupal?	1	0	11	11
	¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas en grupo?	0	1	17	4
	¿Qué tanto te atreves a exponer tus ideas frente a tus compañeros?	0	2	8	13



	¿Te apoyas de tus compañeros para realizar las actividades?	1	2	9	11
	Cuando el profesor presenta una actividad, ¿te motiva realizarla con tu grupo?	0	4	8	11
	¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas solo?	0	1	12	10
	¿Cuán buena es tu disposición para trabajar con cualquier compañero?	0	3	10	10
Bajo nivel de conocimiento previo en matemática	¿Cuánto crees que sabes de diferentes asignaturas respecto a tus compañeros?	0	4	19	0
	¿Cuál es tu nivel de conocimiento de los contenidos previos cuando se inicia una nueva actividad?	0	1	22	0
	Cuando resuelves una actividad ¿eres capaz de inferir que habilidad matemática estás ocupando?	0	8	10	5
	¿Con cuánta frecuencia necesitas recordar contenidos con ayuda de internet, libros u otros?	0	4	12	7
Descendida verbalización de ideas en clases de matemática.	¿Dices lo que piensas al analizar problemas o cuando te preguntan?	0	1	11	11
	Al trabajar alguna actividad, ¿escribes los cálculos, ideas y demás en papel?	0	0	7	16
	¿Qué tan buenas son tus interacciones con tus compañeros cuando trabajas dentro de un grupo, teniendo instancias de trabajo individual y colectivo?	0	2	8	13

La tabla 3 muestra de manera resumida las respuestas de los estudiantes a cada pregunta planteada, muestra la frecuencia de estudiantes que marcaron su preferencia y agrupa a los encuestados en cada nivel de desempeño según su elección. A partir de esto se pudo encontrar algunos hallazgos generales y depurados que se derivan de la tabla 3, relacionados directamente con las causas del problema y que se muestran ipso facto.



Hallazgos generales:

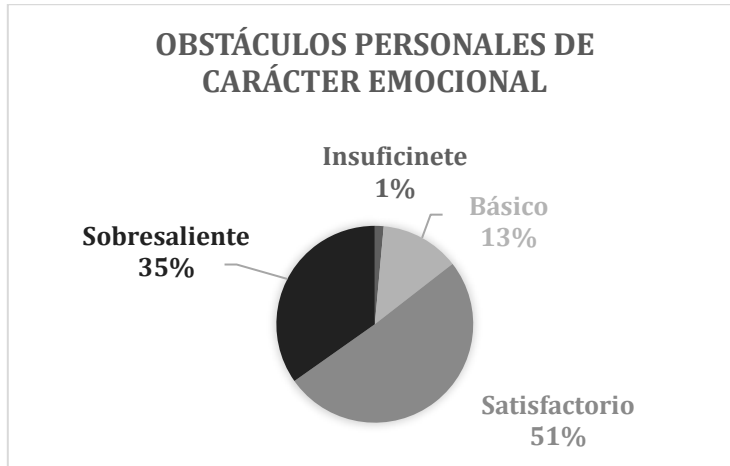
- a) Las cuatro causas trabajadas en el cuestionario responden a cuatro causas preliminares, por lo que se faculta tramitar su validación, ya que existe evidencia cuantitativa que las causas están presentes en el análisis del cuestionario.
- b) La mayor cantidad de frecuencia en el nivel de desempeño básico se encuentran en la pregunta asociada a la inferencia que existe sobre las habilidades, que liga a la causa bajo nivel de conocimiento previo en matemática.
- c) La mayor cantidad de puntaje sobresaliente se encuentra en el indicador asociado a la causa escasa verbalización de ideas, y menciona que gran porcentaje de los encuestados escribe de manera tangible sus ideas.
- d) Los estudiantes en su mayoría anotan sus respuestas en papel al momento de realizar una actividad, lo que sirve para analizar diversos resultados y al compararse con sus pares, los estudiantes consideran que están al mismo nivel cognitivo en las asignaturas en general.

Hallazgos depurados por causas:

- a) Los estudiantes de pedagogía en matemática poseen cualidades propias del trabajo individual efectivo en su mayoría, dando a entender que sus limitaciones individuales de carácter emocional están presentes en las causas del problema, así se analiza gráficamente los datos cuantitativos de la causa asociada en la figura 3.

Figura 3

Gráfico de interpretación de causa obstáculos personales de carácter emocional.

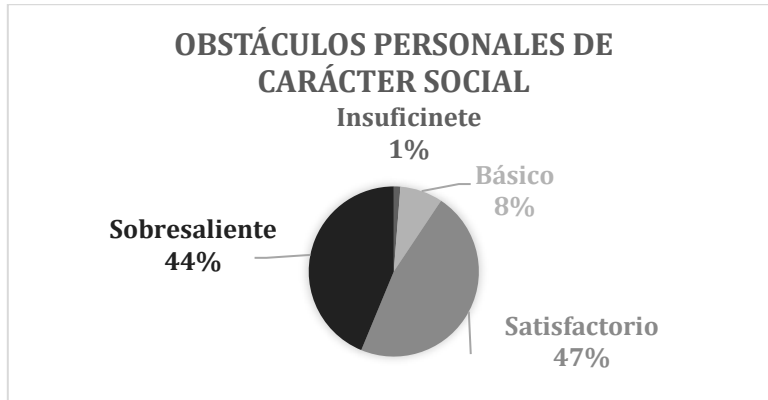


De acuerdo al gráfico de la figura 3, el 65% de los estudiantes de pedagogía se encuentra fuera del nivel sobresaliente de desempeño en cuanto a sus limitaciones individuales emocionales, es decir, existe una oportunidad de mejora de ese aspecto para los futuros profesores que, si bien no serán abordados en este trabajo, puede proyectarse para un trabajo a futuro.

b) Los estudiantes de pedagogía en matemática poseen cualidades propias del trabajo colectivo en su mayoría, dando a entender que sus limitaciones grupales se relacionan con la causa directa que alude a los obstáculos personales de carácter social. Con esto se reafirma una segunda causa preliminar del problema central, y se analiza en el gráfico siguiente.

Figura 4

Gráfico de interpretación de causa obstáculos personales de carácter social.

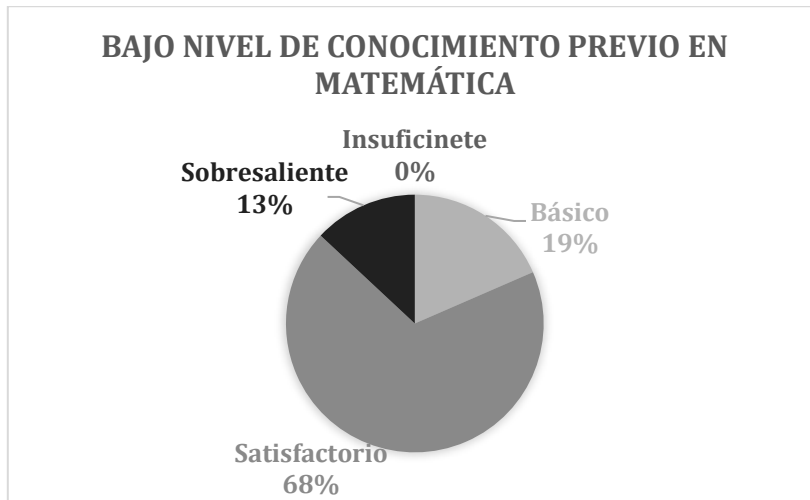


Analizando el gráfico de la figura 4, un 56% de los futuros docentes se encuentra fuera del nivel sobresaliente de desempeño en cuanto a sus limitaciones individuales sociales, entonces, se puede señalar que existe una oportunidad de mejora de ese aspecto para los estudiantes de pedagogía que, si bien, no serán abordados en este trabajo puede proyectarse para un trabajo de investigación futuro.

- c) El nivel de conocimientos previos es un aspecto a mejorar en los estudiantes, puesto que el puntaje se centró en la falta de contenido asimilado previamente y se asocia de manera inmediata al bajo nivel de conocimiento previo en matemática, causa preliminar también y se analiza en el gráfico de la figura 5.

Figura 5

Gráfico de interpretación de causa bajo nivel de conocimiento previo en matemática

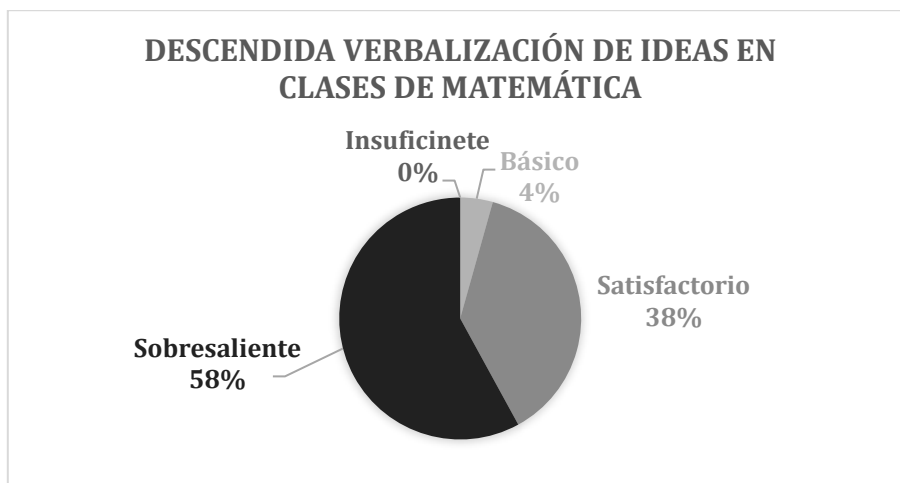


El gráfico de la figura 5 muestra que el 87% de los encuestados está fuera del rango sobresaliente de su nivel de conocimiento previo en matemática, y un 19% está en básico, por lo que una intervención basada en la nivelación podría ser útil para revertir dicha causa. Si bien en este proyecto no se contempla trabajar en el abordaje de esta causa, es considerable poder tomarla e intervenirla en el futuro.

- d) La verbalización de ideas fue el aspecto mejor resuelto por los estudiantes, manifestando la capacidad de escribir y pronunciar sus ideas, cálculos y demás, sin omitir que sí se presentan alumnos con déficit en ello que deben mejorar, por lo que se infiere igualmente una dificultad asociada a la descendida verbalización de ideas en clases de matemática, siendo el gráfico de la figura 6 un resumen de aquello.

Figura 6

Gráfico de interpretación de causa descendida verbalización de ideas en clases de matemática



El gráfico de la figura 6 es explícito al mostrar que un 58% de los encuestados está en el más alto nivel de desempeño, siendo satisfactorio un 38%, lo que evidencia que se encuentra una causa presente factible de intervenir, por la cantidad de satisfactorios que pueden subir al nivel sobresaliente.

Los hallazgos depurados indicaron que las causas preliminares están presentes en la problemática central, evidenciando los orígenes de ellas y dando a conocer las percepciones personales de los estudiantes de pedagogía. Las cuatro causas reafirmadas en este apartado conducen a dos sub causas diferentes, siendo la causa obstáculos personales de carácter individual, obstáculos personales de carácter social y descendida verbalización de ideas en clases de matemática pertenecientes a la sub causa obstáculos socioemocionales pedagógicos. La causa bajo nivel de conocimiento previo en matemática se asocia a la sub causa obstáculos académicos.

Las causas ya establecidas son las primeras en reafirmarse como causa en sí del problema, pero es necesario seguir indagando para encontrar las causas que se evidencian con la pregunta abierta del cuestionario y, para ello se trabajó el análisis de la pregunta abierta detallada en la tabla 4 que se encuentra a continuación.



Tabla 4

Tabla de análisis pregunta abierta.

	EXTRACTOS CITAS	Juicio/interpretación de las opiniones de los informantes clave	Fr
Categoría 1: Confusión de tareas matemáticas de argumentación	A12: “Habilidad que permite al estudiante fundamentar el desarrollo de la aplicación de sus conocimientos con respecto a algún objeto matemático, siendo esta posiblemente expresada por el alumno y así formando la habilidad de argumentar y comunicar, desconozco la actividad que sirva para eso” A19: “Explicar los procedimientos de la actividad que permita argumentar, comunicar los ejercicios y materia o resultados en un lenguaje matemático” A20: “Explicar el por qué, dar las razones para dar por verdadero o falso algún enunciado o problema, específicamente en matemática. Depende de la actividad”	A12: Se refiere al desconocimiento de las actividades que fomentan la argumentación. A19: Se refiere a la actividad asociada específica que permita argumentar con los procedimientos. A20: Alude a la dependencia de la actividad para argumentar.	3
Categoría 2: Confusión entre habilidad	A2: “Demostrar que lo que está escribiendo, explicando”	A2: Describe la argumentación como explicación.	15



de argumentar y explicar.	A3: “Capacidad de decir el porqué de un resultado o procedimiento matemático” A4: “Explicar y justificar de manera detallados procedimientos realizados al realizar una actividad o acción” A5: “Explicar con sus propias palabras un ejercicio o problema y como resolverlo” A6: “Capacidad de explicar de manera clara el procedimiento o pasos que se realizan para llegar a un resultado” A8: “Capacidad de expresar sus pensamientos e ideas” A9: “Demostrar con pruebas y/o información” A11: “Explicación del uso de alguna estrategia o método para resolver un ejercicio o un problema matemático” A13: “Analizar y entender, para dar argumentos de por qué realizó algún ejercicio” A14: “Explicar “por qué” realizó tal paso o aplicó tal elemento” A15: “Explicar el procedimiento de un ejercicio y/o un problema (detalladamente o con desarrollo)”	A3: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A4: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A5: Describe la argumentación como explicación. A6: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A8: Describe la argumentación como expresar ideas. A9: Describe la argumentación como demostración. 11: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A13: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A14: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A15: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento. A16: Describe la argumentación como explicación.
---------------------------	---	---



A16: “Capacidad de justificar o explicar el porqué de un concepto, idea u opinión”

A17: “Capacidad de poder dar a conocer el por qué se toma una decisión”

A18: “Explicar el procedimiento y el por qué se realiza un ejercicio o contenido de esa forma, dar a conocer los resultados obtenidos”

A21: “Habilidad de desenvolverse mediante la argumentación de una situación problemática o ejercicio donde el que la desarrolla, justifica y argumenta, con bases y conceptos sobre el por qué desarrolló, tal cosa”

A17: Describe la argumentación como explicación.

A18: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento.

A21: Describe la argumentación como explicación asociada a un procedimiento.

Hallazgos por categorías:

Categoría 1:

- Se puede evidenciar que los estudiantes reconocen la argumentación como una explicación de una tarea matemática asociada, sin embargo, no reconocen las actividades que potencian la argumentación, es decir, lo que se debe trabajar en su formación es o son las tareas matemáticas pertinentes que permitan el desarrollo de la habilidad de argumentar.

Categoría 2:

- De acuerdo a las respuestas de los estudiantes de pedagogía, se puede interpretar que confunden la habilidad de argumentar con la habilidad de explicar. Si bien, en el MINEDUC



BCEM (2019) menciona la explicación como una habilidad, ésta no figura dentro de las habilidades específicas de asignatura de matemática.

- Los estudiantes también, vinculan la explicación a un desarrollo asociado a un procedimiento realizado, es decir, la explicación de los medios que utilizaron para llegar a la respuesta es utilizada por ellos como una argumentación, refiriendo a su parentesco lingüístico como sinónimos.

De los hallazgos por categoría se puede señalar que logra extraer una causa que no era preliminar, asociada a la confusión de tareas matemáticas pertinentes para desarrollar la argumentación en estudiantes escolares, causa que se evidencia con las respuestas abiertas de los estudiantes, extraído en citas textuales como “desconozco la actividad que sirva para eso”, mostrando así la necesidad de formación en ese aspecto que requieren los futuros docentes.

Del mismo modo, se pudo evidenciar la causa preliminar que reconoce la confusión que existe entre la habilidad de argumentar y explicar, utilizada por los estudiantes de pedagogía en matemática como sinónimos en muchos de los casos, por lo que se confirma su existencia y se corrobora la causa preliminar. La confusión que se da en la descripción de cada habilidad puede tener foco en lo que dice la Real Academia Española, definiendo la argumentación como “intr. Aducir, alegar, dar argumentos. U. t. c. tr. y menos c. prnl” (Real Academia Española, 2014, definición 1) y la explicación como: “tr. Declarar, manifestar, dar a conocer lo que alguien piensa. U. t. c. prnl” (RAE, 2014, definición 1), y si bien, se pueden interpretar como similares, al ser expresadas como habilidades asociadas a alguna asignatura, cada una de ellas tiene una interpretación diferente.

La habilidad de argumentar como se definió en el capítulo 1, hace referencia a la discusión, el debate, el encontrar un refutador que haga contraponer respuestas, la habilidad de argumentar busca persuadir a otros, intenta convencer, mientras que la habilidad de explicar es esencial para que se pueda producir argumentación.

La tabla 5 que se presenta a continuación muestra el libro de códigos de las respuestas de la pregunta abierta, lo que permite visualizar la estadística completa de los datos arrojados en el instrumento y no sólo de los que apuntan a las causas establecidas anteriormente.



Tabla 5

Libro de códigos de las respuestas de la pregunta abierta del cuestionario

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
(fundamentar/compartir opiniones/explicar)	Se refiere a la argumentación como sinónimo de explicación, asociado a compartir opiniones.	E-co	4
(explicar/fundamentar)	Se refiere a la explicación como sinónimo de la argumentación, fundamentando las respuestas.	E-fr	8
(fundamentar/tarea matemática/explicar)	Se refiere a la explicación asociada a una tarea matemática pertinente.	E-tm	3
(Explicar/procedimientos)	Se refiere a explicar como sinónimo de argumentar, asociado a un procedimiento	E-p	7
(Argumentar/Justificar)	Se refiere a la argumentación cómo defender su opinión	A-j	2

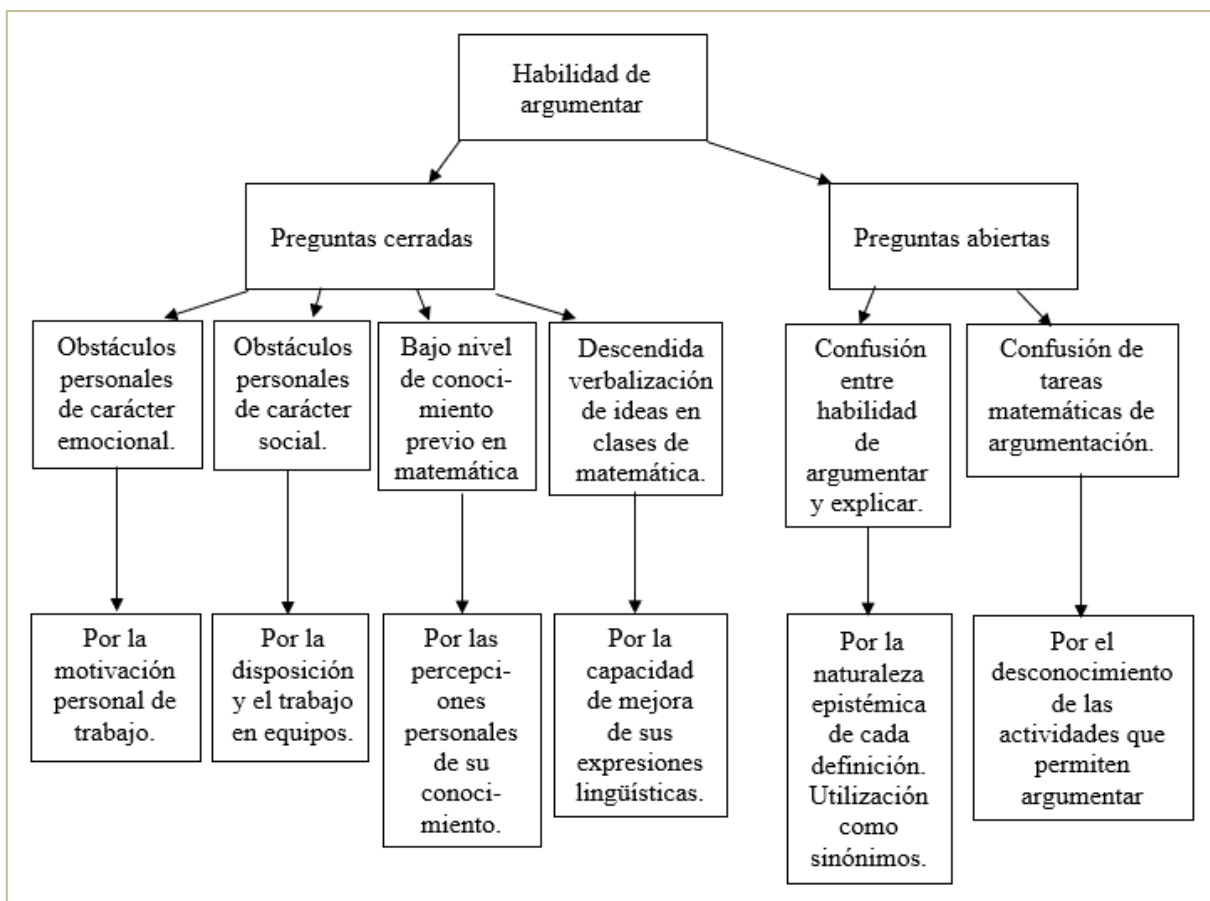
Corolario:

- La habilidad de argumentar como sinónimo de explicar se encuentra presente en E-co, E-fr, E-tm y E-p, con una frecuencia de 22, sin embargo, la asociación a distintos componentes de la explicación marca el universo de respuestas.
- Dos estudiantes tienen la idea certera que la argumentación es parte de defender su opinión y enuncian el debate con la justificación inmediata.
- Los estudiantes confunden la argumentación con la explicación, y si bien, tienen ideas generales de lo que es la argumentación, estas ideas pueden mejorar para que logren comprender y aplicar de mejor manera la habilidad de argumentar. Se desconoce la participación necesaria de más de un individuo en el desarrollo de esta habilidad, teniendo a un refutador sin descripción en las respuestas dadas.

En la figura siguiente se realiza un contraste de información entre el cuestionario con su pregunta abierta y sus preguntas cerradas, centrado en la habilidad de argumentar, el esquema muestra las relaciones que existen entre las causas encontradas y las razones de fondo de su extracción.

Figura 7

Esquema de contraste:



El esquema de contraste muestra de forma resumida y ordenada los hallazgos aportados por el cuestionario completo, lo que indica la utilización de preguntas cerradas y abiertas para lograr su cometido. Las causas asociadas a los hallazgos son las seis causas que están presentes en el capítulo 1 del trabajo, expuestas en el árbol del problema y en los puntos siguientes se detalla la presencia de ellas y su interpretación.



3.2.1. RESULTADOS GENERALES DEL CUESTIONARIO

El cuestionario, como instrumento de análisis, es una herramienta que entrega diversas evidencias de información recabada. La aplicación del diagnóstico en los estudiantes de pedagogía en matemática arroja resultados evidentes que se analizaron en los puntos anteriores, sin embargo, la generalidad de ellos se presentará adicionalmente en los puntos siguientes.

Los estudiantes al brindar la oportunidad de analizar sus reflexiones propias respecto a las dificultades para conocer y desarrollar la habilidad de argumentar, por medio del cuestionario y de una pregunta abierta, dieron la posibilidad de reconocer obstáculos que se presentan en ellos, visualizando las debilidades que tenemos que reforzar más adelante en la aplicación del proyecto de intervención.

Los resultados generales del instrumento diagnóstico arrojan en primer lugar que los estudiantes de pedagogía de séptimo semestre, pertenecientes al curso de didáctica, respondieron el cuestionario de manera voluntaria y se estableció su colaboración en la respuesta total del instrumento.

En segundo lugar, se establece la presencia de seis causas extraídas del instrumento, las asociadas al problema central presentado en el capítulo 1, cuatro de ellas vinculadas con la sub causa 1 que representa obstáculos socioemocionales pedagógicos y dos de ellas relacionadas con la sub causa 2 que involucra los obstáculos académicos.

Finalmente, la estructura del diagnóstico permitió evidenciar que las causas están presentes en distintos porcentajes de logro que tiene cada categoría o apartado asociado a cada causa, logrando así visualizar diferentes fortalezas y debilidades de los futuros docentes, abarcando las causas como posibles temas de intervención e investigación presente o futura.

Los resultados presentados en categoría muestran los detalles de obtención de cada clase de causa, siendo las categorías analizadas las causas arrojadas en el diagnóstico aplicado a los estudiantes de pedagogía. Es por ello que en el punto siguiente aparecen las causas principales que arrojó el diagnóstico y se explica la acción que se realizará en ellas, es decir, se responde a su abordaje o postergación en el trabajo.



3.2.2 RESULTADOS GENERALES PRESENTADO EN CATEGORÍAS.

El instrumento arrojó seis causas reales referidas a la problemática central dificultad para reconocer la habilidad de argumentar en clases de matemática, desconociendo estrategias que permiten mejorar el desarrollo de la habilidad y su gestión de clase, de las cuales dos serán intervenidas para ser revertidas en este trabajo de intervención.

En primer lugar, se encuentra la causa descendida verbalización de ideas en clases de matemática, causa que no se abordará en este trabajo porque la verbalización de ideas responde a una intervención que no es parte de los lineamientos del proyecto final, reconoce una limitación de carácter personal, que puede ser abordada con otro tema central, pero que en este caso específico se escapa de lo didáctico matemático que involucra el reconocimiento de la habilidad de argumentar.

En segundo lugar, se menciona la causa obstáculos personales de carácter social, que se relaciona con limitaciones personales de cada individuo referidas a su actitud propia frente a las relaciones sociales. Se pensó en esta causa de manera preliminar enfocando la relevancia de las interacciones sociales en el desarrollo de la habilidad de argumentar, como se describe en el capítulo 1, sin embargo, es una causa que no puede intervenir en este trabajo, porque son limitaciones personales también, y escapa de la categoría didáctica matemática centrada en el proyecto.

En tercer lugar, se describe la causa obstáculos personales de carácter emocional, que cumple un rol de análisis individual de las emociones vinculadas al trabajo ante cualquier actividad matemática, sin embargo, la naturaleza de la causa no entra en la base del trabajo, pues las emociones no son motivo de estudio ni de intervención en este proyecto, aunque es un tema que puede tratarse en algún trabajo posterior.

En cuarto lugar, se localiza la causa confusión de tareas matemáticas de argumentación, causa pertinente al tema de estudio por lo que se aborda para su reversión.

En quinto lugar, se encuentra la causa bajo nivel de conocimiento previo en matemática, lo que al igual que las primeras tres causas escapa de la naturaleza del trabajo, el trabajo de



nivelación de matemática presenta dificultades de realización por las limitantes de tiempo y recursos destinados al trabajo de intervención.

Finalmente se obtuvo la causa confusión de habilidad de argumentar y explicar que, al ser de carácter didáctico matemático cumple con lo necesario para ser una causa a intervenir y por ello se realizará trabajo de intervención para lograr revertirla.

En general, las causas a intervenir son dos, confusión de tareas matemáticas de argumentación y la confusión de habilidad de argumentar y explicar, ambas causas son intervenidas y se trabajar en función de revertir dichas causas y lograr realizar una formación coherente para los estudiantes de pedagogía.

3.3 INTERPRETACIÓN DE LAS CAUSAS DEL DIAGNÓSTICO.

Luego de analizar la recolección de información, es posible comprender cuáles son las causas y por qué han sido incidentes en que los estudiantes de pedagogía presentan dificultades para reconocer la habilidad de argumentar, se analizó cuáles de ellas serán intervenidas. En el árbol del problema del capítulo 1 se dieron a conocer las causas, sub causas y efectos del problema, las cuales, luego de la aplicación del diagnóstico fueron reafirmadas como muestra el siguiente resumen.

Causas:

1.1 Escasa verbalización de ideas en clases de matemática.

1.2 Obstáculos personales de carácter emocional.

1.3 Obstáculos personales de carácter social.

2.1 Confusión de tareas matemáticas de argumentación.

2.2 Bajo nivel de conocimiento previo en matemática.



2.3 Confusión de la habilidad de argumentar y explicar.

Causas que se abordarán en el proyecto:

2.1 Confusión de tareas matemáticas de argumentación.

2.3 Confusión de la habilidad de argumentar y explicar.

La raíz del problema central de la dificultad para reconocer la habilidad de argumentar en clases de matemática, desconociendo estrategias que permiten mejorar el desarrollo de la habilidad y su gestión de clase está relacionada directamente con las seis causas que se han encontrado en este diagnóstico realizado, sin embargo, como se mencionan limitantes de tiempo, recursos y de marco teórico, las causas que se intentará revertir son las causas 2.1 y 2.3, de esta manera se acota el proyecto y se focaliza en la reversión de esas dos causas.

La escasa verbalización de ideas en clases de matemática se puede interpretar como una causa que responde a las experiencias personales de los estudiantes, se puede analizar incluso desde la psicología, como muestra la psicóloga Gil (2020) “están relacionadas con expresar nuestras opiniones, pensamientos, sentimientos o deseos, sin sentirnos mal por ello y sin hacer sentir mal a otras personas” (s. p.) por ello no se puede analizar desde la didáctica de la matemática y por consiguiente no se interviene.

Los obstáculos personales de carácter emocional, se puede comprender como una dificultad que es propia de cada individuo, es decir, las emociones de cada alumno no se pueden intervenir, ya que responden a características únicas de cada uno, como declaran Mora y Sanguinetti (2004) la emoción es definida como “una reacción conductual y subjetiva producida por una información proveniente del mundo externo o interno (memoria) del individuo” (s. p.), así, su intervención toma características psicológicas y no didácticas, por lo que hace inviable poder abordar la causa.

Los obstáculos personales de carácter social tienen directa relación con la autorregulación, como dice Yubero (2005, cap. 24) “mediante el proceso de socialización se transmiten las pautas culturales que permiten que unas personas ajusten sus comportamientos a otras, construyendo



un esquema sobre lo que se puede esperar de los demás y sobre sus expectativas de relación” (p. 2), sin embargo, estos ajustes en sus comportamientos son realizados desde la primera infancia, es decir, en pocas sesiones de intervención se vuelve poco razonable su intervención ya que juega un rol fundamental el poco tiempo de aplicación en este proyecto, por lo que las limitantes de tiempo coartan su intento de reversión de causa.

Confundir tareas matemáticas de argumentación es una causa que se trabaja en el proyecto de intervención, la confusión de las tareas es abordable desde el punto de vista didáctico matemático. Es así como la tarea matemática necesita: diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes (Solar y Deulofeu, 2016), logrando obtener directrices para la intervención.

El bajo nivel de conocimiento previo en matemática es una causa que se puede interpretar como una necesidad de equilibrar los conocimientos que poseen los futuros profesores y tal como se menciona en el punto 2.2 requiere un trabajo de nivelación de matemática que no se puede abordar en esta intervención por las limitantes de tiempo y recursos destinados al trabajo, sin embargo, el conocimiento previo en matemática es una proyección que puede abordarse en trabajos posteriores.

La confusión de la habilidad de argumentar y explicar es interpretable como el desacierto epistemológico de ambos verbos, ya que argumentar y explicar se utilizan como sinónimos en la cotidianidad. El trabajo que se realiza con los estudiantes está enfocado en revertir esta causa, desde su definición por el MINEUC hasta las concepciones personales de cada uno.

Las causas a intervenir en este trabajo son la confusión de tareas matemáticas de argumentación y la confusión de habilidad de argumentar y explicar, ambas causas analizadas son trabajadas con estudiantes de octavo semestre de pedagogía en matemática cursando práctica progresiva, ya que el diagnóstico se realizó con los mismos estudiantes, pero en el séptimo semestre cursando didáctica. El diagnóstico se realizó con veintitrés participantes, sin embargo, la intervención se realizó con una cantidad menor de estudiantes, ya que corresponde a una muestra del grupo inicial, pues el curso de didáctica se dividió en dos secciones de práctica progresiva, por lo que se tomó sólo una sección.



CAPÍTULO IV:

DISEÑO DEL PROYECTO DE DESARROLLO



4.1 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Al aplicar el diagnóstico en el grupo de estudiantes de pedagogía, se pudo evidenciar que existen dificultades para reconocer la habilidad de argumentar, dado que se encontraron algunos obstáculos emocionales, sociales y académicos que afectan la percepción óptima del conocimiento de la habilidad de argumentar, generando así que exista confusión entre la habilidad de argumentar y explicar. Los estudiantes de pedagogía interpretan la explicación como sinónimo de argumentación lo que demuestra un insuficiente conocimiento respecto de la habilidad.

Por lo anterior, es necesario y factible apoyar a los estudiantes de pedagogía en matemática, ya que es relevante que en su futuro como docentes puedan desenvolverse de manera óptima en la profesión y preparar bien a sus educandos en el ámbito de las habilidades específicas de la asignatura de matemática. El desarrollo de la habilidad de argumentar en los escolares es crucial para su desenvolvimiento social en su etapa escolar y posterior a ella, ya sea en sus estudios superiores, trabajos, faenas, relaciones familiares y más.

De la misma manera, el orden de la aplicación de la intervención es dirigida por las orientaciones propias del trabajo, lo que comienza con la presentación de los objetivos y desde ahí se genera la estructura del marco lógico, acompañado de los árboles de objetivos y soluciones.

4.1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar estrategias didácticas que permitan el reconocimiento de la habilidad de argumentar, para fortalecer las gestiones de los estudiantes de pedagogía en matemática.



4.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

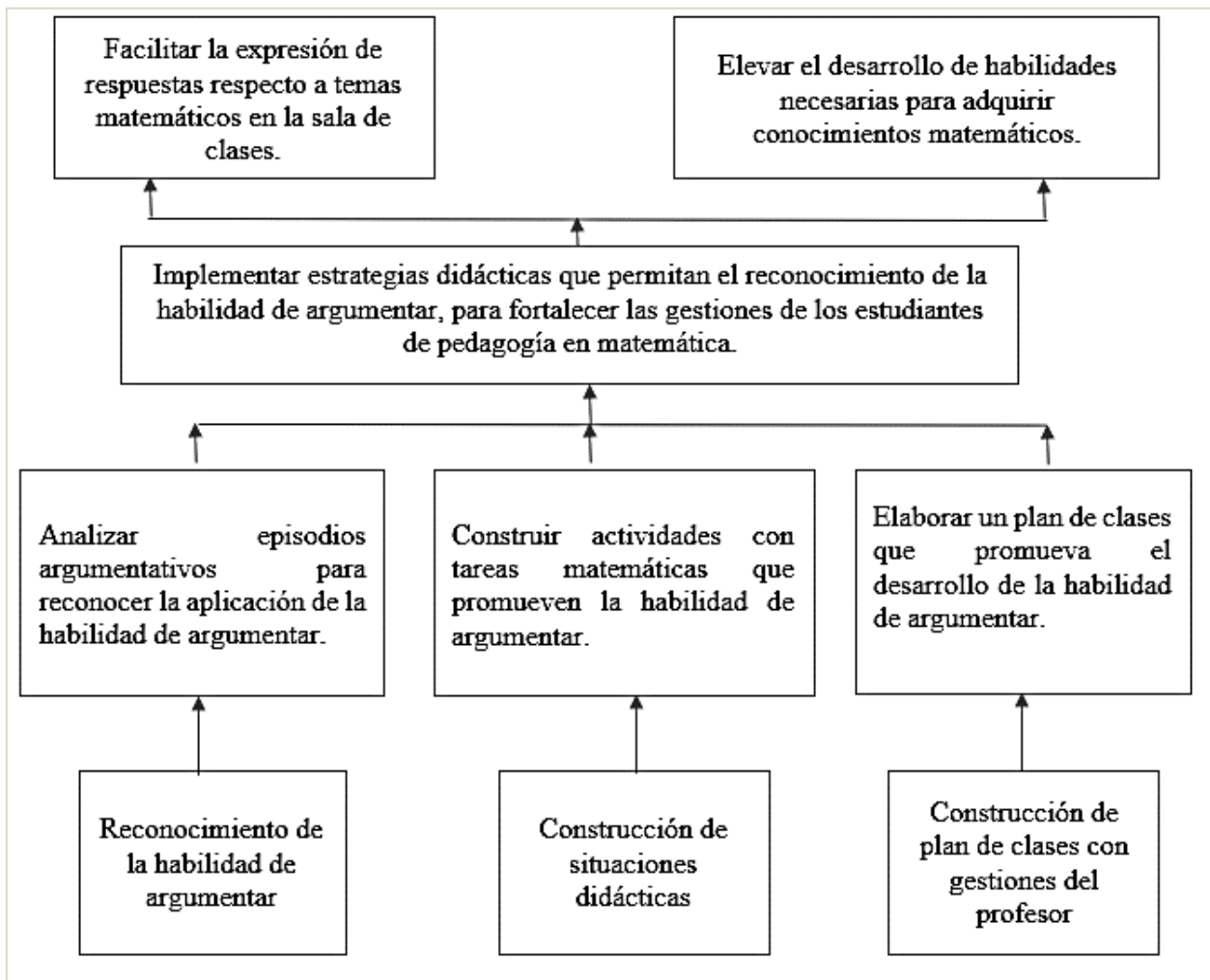
1. Formar a estudiantes de pedagogía capaces de reconocer y fomentar la habilidad de argumentar.
2. Construir situaciones didácticas que permitan el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía, que se puedan replicar en el aula escolar.
3. Mostrar estrategias didácticas que mejoren la gestión de clase de estudiantes de pedagogía.

A continuación, se enseña el árbol de objetivos, que muestra la situación opuesta al árbol del problema presentado en el capítulo 1, para lograr esta transformación fue necesario revisar cada problema y transformarlo en un objetivo positivo y realista. Es importante señalar que el árbol de objetivos es más acotado que el árbol del problema ya que, al no abordarse todas las causas, se enmarca en objetivos ligados a revertir las causas que si se podrán intervenir.

4.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS

Figura 8

Árbol de objetivos



En la figura 8, se da a conocer el propósito de la intervención con su objetivo principal que es: Implementar estrategias didácticas que permitan el reconocimiento de la habilidad de argumentar, para fortalecer las gestiones de los estudiantes de pedagogía en matemática, para que, en su futuro docente, realicen clases de matemática con una planificación enfocada en el desarrollo de la habilidad, teniendo claridad de las acciones que deben realizar para lograr su cometido.



4.2.1. OBJETIVOS DE INDAGACION

Para progresar con los objetivos específicos de este proyecto es necesario efectuar los siguientes objetivos de indagación:

1. Indagar el conocimiento que los estudiantes poseen acerca de la habilidad de argumentar.
2. Indagar su capacidad de argumentar.
3. Indagar las propuestas de gestión de clase que emplean para desarrollar la habilidad de argumentación.
4. Analizar las estrategias que conocen para desarrollar la habilidad de argumentar.
5. Analizar la forma en que se enfrentan a actividades de argumentación.

4.2.2 OBJETIVOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es suministrar a los estudiantes de pedagogía en educación media en matemática las herramientas precisas para desarrollar lo siguiente:

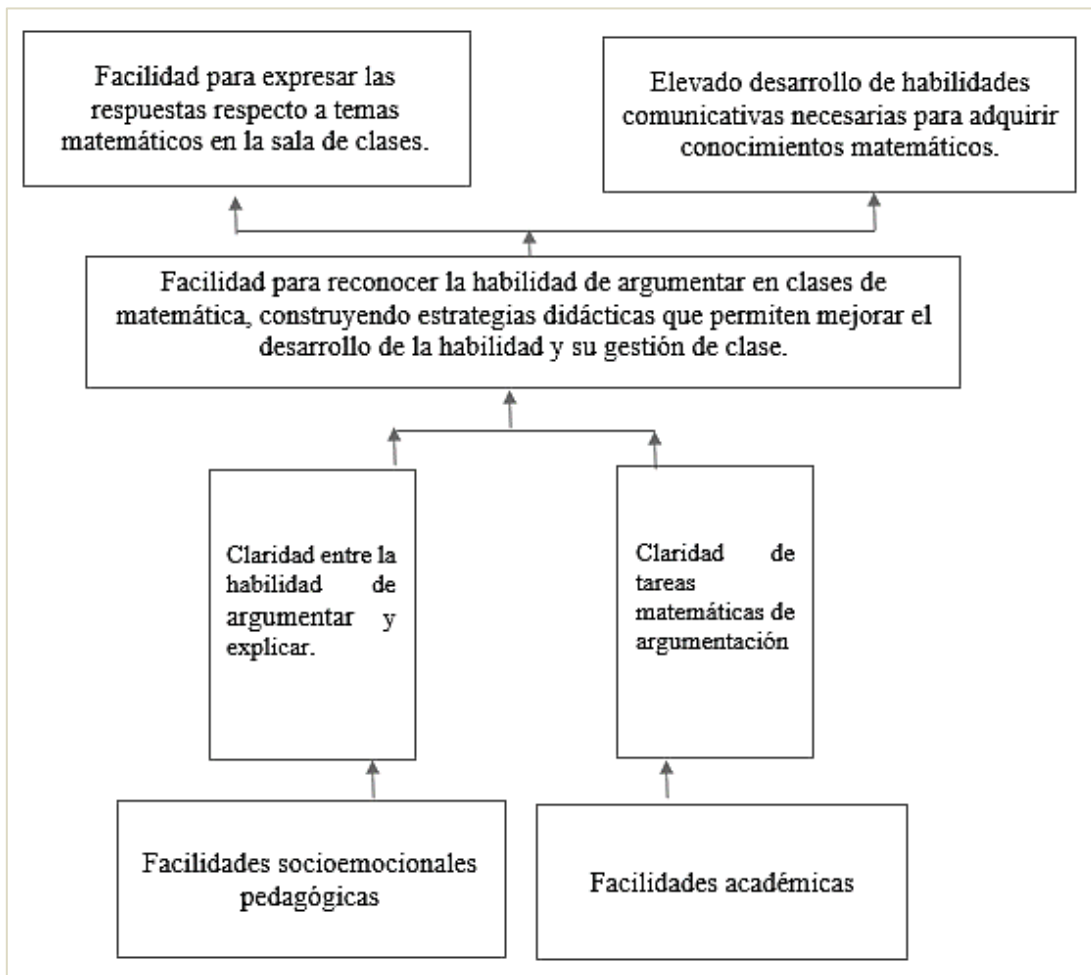
1. Emplear estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje de la habilidad de argumentar.
2. Diseñar actividades de argumentación que se analicen por medio de las condiciones necesarias para promover argumentación.
3. Aplicar estrategias didácticas para reforzar la habilidad de argumentación.
4. Evaluar la implementación del proyecto.

En la figura 9 se visualiza el llamado árbol de soluciones, que muestra un complemento del árbol del problema que pretende facilitar la comprensión de las soluciones y su formulación de forma operativa, dando la facilidad de reflexionar sobre las acciones que se deben tomar para lograr revertir las causas del problema.

4.3 ÁRBOL DE SOLUCIONES

Figura 9

Árbol de soluciones



El árbol de soluciones presentado en la figura 9, tiene el propósito de dar a conocer los resultados que se espera obtener luego de la intervención, muestra ordenada y claramente el foco hacia dónde va orientado el proyecto. Al igual que en el árbol de objetivos, se acota el árbol para dar soluciones reales a las causas que sí se intervendrán, es por eso que barca sólo una parte del árbol del problema. Finalmente, en el punto siguiente se muestra el diseño del marco lógico, que ordena las acciones que se deben realizar para lograr que las causas se reviertan y sea exitosa la intervención.



4.4 DISEÑO DEL MARCO LÓGICO

Tabla 6

Marco lógico

	Estructura Narrativa del Proyecto	Indicadores	Medios de Verificación
Fin	Los estudiantes de pedagogía reconocen la habilidad de argumentar y describen la gestión necesaria para promoverla.	1) El 100% de los estudiantes reconoce la diferencia entre un episodio explicativo y argumentativo. 2) 75% de los estudiantes aplica gestiones pertinentes para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en alumnos de enseñanza media.	1) Taller de argumentación. 2) Planificación de clase.
Propósito	Los estudiantes de pedagogía en matemática serán capaces reconocer episodios argumentativos y podrán gestionar sus planificaciones para promover la habilidad de argumentar.	75% de los estudiantes aplica las gestiones necesarias para promover el desarrollo de la habilidad de argumentación en su planificación.	Planificación de clases.
Resultado 1	R.1: Los estudiantes conocen y declaran las diferencias entre la	El 75% de los estudiantes logra diferenciar la habilidad de argumentar con explicar.	Taller de argumentación.



	habilidad de argumentar y explicar.		
Actividades	A 1.1 Se presentan videos con episodios tanto argumentativos como explicativos, con los que deben completar una tabla indicando el tipo de habilidad predominante en cada episodio y sus justificaciones.	El 100% de los estudiantes completa la tabla de análisis de episodios.	Taller de argumentación.
	A 1.2 Se presenta un power point con las características propias de la argumentación y la explicación para luego analizar nuevamente los clips de vídeo y reafirmar o cambiar la postura de la primera respuesta.	El 100% de los estudiantes identifica la habilidad que se encuentra predominante en cada episodio.	Taller de argumentación.
	A 1.3 Completan en conjunto una tabla comparativa evidenciando las diferencias entre argumentar y explicar.	El 100% de los estudiantes participa en la construcción de la tabla comparativa, señalando correctamente las características de cada habilidad.	Tabla comparativa.



Resultado 2	R.2: Los estudiantes implementan estrategias didácticas para gestionar sus clases en función de la habilidad de argumentar.	El 100% de los estudiantes describe las estrategias que utiliza para su plan de clase.	Planificación de clase.
Actividades	A 2.1 Se muestra un power point con las condiciones necesarias para promover la habilidad de argumentar en el aula matemática.	El 100% de los estudiantes identifica las condiciones para promover la habilidad de argumentar en el aula matemática.	Conversación
	A 2.2 Construyen una planificación de clases que contiene actividad, gestión del profesor y anticipación de respuestas.	1) El 100% de los estudiantes construye una planificación con actividades que favorecen la habilidad de argumentar. 2) El 100% de los estudiantes construye una planificación con gestiones que favorecen la habilidad de argumentar. 3) El 100% de los estudiantes construye una planificación con anticipación de respuestas.	Planificación de clases.

Este marco lógico muestra la planificación de las acciones que se realizan luego en la aplicación de la intervención. Se enuncian en él dos resultados que se apoyan de tres y dos actividades respectivamente, las cuales serán abordadas al detalle en el capítulo 5 de este trabajo.



4.5 CARTA GANTT DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 7:

Carta Gantt de la aplicación del proyecto

	J	A	S	O	N	D	E
Elaboración actividades trabajadas.	X						
Elaboración de consentimientos informados	X						
Validación de consentimientos informados	X						
Elaboración de cartas de invitación	X						
Envío de carta a jefe de carrera		X					
Envío de autorización a profesor a cargo		X					
Aplicación de consentimientos				X			
Aplicación de actividad 1.1					X		
Aplicación de actividad 1.2					X		
Aplicación de actividad 1.3					X		
Aplicación de actividad 2.1						X	
Aplicación de actividad 2.2						X	

Esta carta Gantt ayuda en el orden de la aplicación del proyecto, muestra el cronograma de actividades que se realizaron para llevar a cabo la intervención y ordena eficazmente las acciones que se ejecutan a lo largo del trabajo de intervención. Luego, el capítulo 5 detalla extensamente cada uno de los resultados expuestos aquí y las actividades que se realizaron con los estudiantes, también, se detalla el cumplimiento efectivo o no efectivo de los indicadores del marco lógico.



CAPÍTULO V:

APLICACIÓN DEL PROYECTO DE DESARROLLO



5.1) APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

La habilidad de argumentar está presente en las BCEM que demarca el MINEDUC (2019) cuando señala que la habilidad es trascendental en la formación de los escolares, ya que el aprender a interactuar con sus pares, argumentar, convencer con argumentos fundados, atañe al aprendizaje de diversas disciplinas y al desarrollo de virtudes ciudadanas. Fundamental en los tiempos actuales, ya que la comunicación, como un acto social, está expresada en cualquier lugar en la que se interactúe, no requiriendo tener un receptor físico al lado, sino siendo suficiente tener conexión a internet.

Al aplicar las intervenciones requeridas a los estudiantes de pedagogía en matemática, se da un paso a mejorar las comunicaciones en el aula, siendo el conocimiento de la habilidad de argumentar un plus que involucra mejorar las interacciones e involucrar al estudiante de escuela en su propio aprendizaje. Por ello, en el apartado siguiente se comienza con la descripción de la aplicación que fue realizada a los estudiantes de pedagogía.

5.2) DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

La aplicación de este proyecto de intervención tiene como fin que los estudiantes de pedagogía se formen en el conocimiento de la habilidad de argumentar, dado que el diagnóstico arrojó causas que se pueden trabajar para su reversión. El diagnóstico muestra de igual manera que no todas las causas son reversibles, pero las dos que se trabajarán están acorde a los requerimientos del proyecto de intervención.

El capítulo 5 describe el proceso de aplicación de las intervenciones que se realizaron a los estudiantes de pedagogía, pertenecientes al octavo semestre académico en la asignatura de práctica progresiva. Este grupo de estudiantes pertenece al mismo grupo de alumnos que fueron diagnosticados, sin embargo, por la separación en secciones en la asignatura de práctica progresiva se tomó la decisión de sólo tomar una sección de trece estudiantes y con ellos realizar la intervención que se realizó en 4 sesiones que se detallan más adelante en este mismo capítulo.

5.2.1) APLICACIÓN DEL TALLER DE ARGUMENTACIÓN.

Para comenzar la intervención, se solicita autorización al profesor a cargo (Anexo 12) y a los estudiantes participantes (Anexo 11), una vez recopilados los documentos de autorización firmados se da inicio a la intervención con el taller de argumentación (Anexo 5) que se divide en dos actividades, actividad inicial y actividad final y, está asociado al resultado 1 mostrado en el marco lógico. Este taller se realizó para colaborar en la formación de los futuros docentes en matemática, y se trabajó en conjunto con la exposición de videos con clips argumentativos y explicativos y una presentación de power point (Anexo 6) informativa, que describe las características de la habilidad de argumentar y explicar.

Durante las sesiones 1 y 2, llevadas a cabo el día 14 de octubre de 2022, se trabajaron ambas actividades del taller de argumentación, la actividad 1 (actividad inicial) se aplicó durante la primera sesión, en la que debían completar una tabla escribiendo una A si el episodio observado era argumentativo y una E si el episodio era explicativo y fundamentar su respuesta. En la actividad donde los estudiantes observaron tres videos, dos de ellos argumentativos y uno explicativo y se realizó previo a la presentación de power point.

El primer clip que se muestra para comenzar el taller, es un video donde una alumna escolar expone su respuesta frente al curso, respecto a un problema de disminución de la población de ranas. El clip tiene un carácter explicativo y las respuestas de los 13 participantes se ven reflejadas en el siguiente gráfico.

Figura 10

Gráfico de respuesta de estudiantes ante el episodio 1.





La figura 10 muestra que un 8% de los estudiantes de pedagogía, que corresponde a 1 estudiante, asume que el episodio es de carácter argumentativo mientras que el 92% de ellos, correspondiente a 12 futuros profesores, reconoce que se trata de un episodio explicativo.

Lo interesante de esta actividad inicial, es que no sólo deben escribir la A o la E, sino que también deben fundamentar la elección que hicieron de su respuesta. Aquí surgen resoluciones que interpretan la explicación y la argumentación como habilidades presentes en el episodio, es por eso que la codificación de la fundamentación que realizan los estudiantes, hace reconocer las respuestas más a fondo, como se muestra a continuación.

Tabla 8

Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 1.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Argumentativo	Se refiere a que el estudiante de pedagogía manifiesta que es argumentativo el clip porque se dan argumentos.	ARG	1
Dar a entender el contenido	Se refiere a que en el clip se da a entender el contenido.	DEC	2
Explicar proceso	Se refiere a que sólo explica el proceso.	EP	8
Falta de opinión	Se refiere a la falta de opinión o toma de alguna postura.	FO	2
Interpretación del problema	Se refiere a como se entiende el problema, asociado a su propia interpretación.	IP	1

Corolario:

- De la tabla 8 se puede interpretar que las respuestas de los estudiantes apuntan a que el primer episodio observado es explicativo, ya que el sustento de sus respuestas se basa mayoritariamente en que se hace una explicación del proceso (EP) y que se da a entender el contenido (DEC), ambas asociadas a las características propias de la explicación.

El segundo clip que se muestra para continuar el taller, es un video donde una alumna escolar expone su respuesta frente al curso, respecto a un problema caracterización del rombo. El clip tiene un carácter argumentativo y las respuestas de los trece participantes se ven reflejadas en el siguiente gráfico.

Figura 11

Gráfico de respuesta de estudiantes ante el episodio 2.



La figura 11 Muestra que el 100% de los estudiantes de pedagogía, que corresponde a 13 estudiantes, reconoce que el episodio 2 es de carácter argumentativo, y al igual que en el episodio 1, en este episodio surgen respuestas fundamentadas de la elección de la argumentación como predominante en el clip. Se muestra, por tanto, la codificación de la fundamentación que realizan los estudiantes a partir del episodio 2.

Tabla 9

Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 2.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Comparación de respuestas	de Se refiere a la comparación de respuestas entre los escolares.	CR	2
Fundamentación de respuestas	de Se refiere a que existe fundamentación en las respuestas dadas por los estudiantes escolares.	FR	4

Debate con posturas diferentes	Se refiere al debate que se genera con distintas posturas.	DPD	7
--------------------------------	--	-----	---

Corolario:

- De la tabla 9 se puede inferir que el clip de video especificado como episodio 2, evidencia que las respuestas de los estudiantes de pedagogía se basan máxime en que el episodio es argumentativo puesto que se genera un debate entre los estudiantes protagonistas del video. Un número menor se basa en que existe argumentación porque está presente la fundamentación en las respuestas que dan los niños en el video, sin embargo, los trece observantes evidencian que el episodio es de carácter es argumentativo.

El tercer clip de video que se muestra para continuar el taller y finalizar la actividad inicial, es un video donde cuatro estudiantes discuten sobre un problema que deben resolver, y tienen la duda si la pregunta del problema está bien planteada o no. El clip tiene un carácter argumentativo y las respuestas de los participantes son diversas y pueden verse reflejadas en el siguiente gráfico.

Figura 12

Gráfico de respuesta de estudiantes ante el episodio 3.





La figura 12 Muestra que 69% de los estudiantes de pedagogía, que corresponde a 9 participantes, reconoce que el episodio 2 es de carácter argumentativo, si bien el video del episodio 3 es el más controversial, es el que arrojó mayores diferencias a la hora de fundamentar las repuestas. Así lo muestra la siguiente tabla donde se exponen los fundamentos codificados.

Tabla 10

Códigos de definición de la fundamentación en el episodio 3.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Debate en el aula	Se refiere a que se promueve el debate en el aula.	DA	3
Explicación	Se refiere a exponer ideas, es decir, solamente explica.	E	3
Convencer a otros	Se refiere a que el escolar intenta convencer a sus pares que su postura es la correcta.	CO	1
Validar su postura	Se refiere a validar su postura frente a los pares.	VP	2
Dar opiniones	Se refiere a dar opiniones y puntos de vista.	DO	2
Análisis de respuestas correctas	Se refiere a analizar para encontrar las respuestas correctas.	ARC	1
Dichos sin sustentos	Se refiere a que es explicativo por explicar su punto sin base teórica.	DSS	1

Corolario:

- De la tabla 10 se puede interpretar que no hay una tendencia clara a una postura para defender sus fundamentos, como lo fue en el episodio 1 y 2. Hay una confusión en este episodio, ya que los estudiantes de pedagogía no lograron identificar en su mayoría, que el episodio tenía características argumentativas.
- El DA hace referencia a la promoción del debate entre los estudiantes en el aula, la E define las interacciones como explicativas y de exposición de ideas, ambas categorías fueron las

que obtuvieron mayor frecuencia, sin embargo, no hay una mayoría que se decida por una idea en particular, como ocurrió en los episodios anteriores.

Luego de completar la tabla se comienza con la actividad 1.2 presentada en el marco lógico, esta actividad tiene la característica de comenzar con una presentación de power point (Anexo 6) donde se muestra las características propias de la argumentación y la explicación, se define la argumentación como muestran las BCEM 2022 y como citan algunos autores, además se define la explicación con citas de autores. Esta presentación pone fin a la sesión 1.

Iniciando la sesión 2, después de mostrar la presentación, se da paso al comienzo de la actividad final (Anexo 5), donde se visualizan nuevamente los clips de vídeo y se reafirma o cambia la postura de la primera respuesta del taller inicial, y se reafirma o cambian los fundamentos que dan los estudiantes en la columna de fundamentación. La actividad final es contundente ya que arroja los siguientes resultados por clip.

Figura 13

Gráficos de la actividad final, con las respuestas de los estudiantes





Como muestra la figura 13, los gráficos arrojan información contundente de lo ocurrido luego de la presentación realizada a los estudiantes, tras conocer las definiciones ministeriales y de expertos los estudiantes reconocieron al 100% las predominancias de cada clip que se mostró.

Esto evidencia que la formación recibida en la actividad 1.2 tuvo un impacto en los estudiantes de pedagogía y sirvió para que puedan reconocer los episodios argumentativos y así poder implementarlos en sus futuras clases como docentes.

Ahora queda la pregunta ¿qué ocurre con los fundamentos? La fundamentación de los estudiantes de pedagogía también sufre modificaciones luego de la presentación, y a continuación se muestra la tabla de códigos que nace de la actividad 1.2

Tabla 11

Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 1.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Explicar proceso	Se refiere a que sólo explica el proceso.	EP	7
Falta de discusión	Se refiere a la falta de discusión o debate frente a la exposición de la escolar.	FD	6

La tabla 11 muestra que luego de la intervención las categorías que fundamentan las respuestas de los universitarios son sólo dos, enfocadas en describir el episodio como explicación del proceso y la ausencia de discusión. Ambas características son propias de los episodios explicativos, por lo que se tiene que el 100% de los estudiantes logra reconocer los episodios de carácter explicativo.



Tabla 12

Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 2.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Comparación de respuestas	Se refiere a la comparación de respuestas entre los escolares.	CR	2
Debate con posturas diferentes	Se refiere al debate que se genera con distintas posturas.	DPD	11

De la tabla 12 se puede inferir que las percepciones personales de los estudiantes fueron modificadas, ya que el grueso de las fundamentaciones se centra en que existe DPD, lo que refleja un cambio de percepción frente al clip analizado.

Tabla 13

Códigos de definición de la segunda fundamentación en el episodio 3.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CODIGO	FR
Debate en el aula	Se refiere a que se promueve el debate en el aula.	DA	5
Convencer a otros	Se refiere a que el escolar intenta convencer a sus pares que su postura es la correcta.	CO	8

De la tabla 13 se logra inferir que hubo un cambio significativo en las fundamentaciones de los estudiantes, ya que en la actividad 1.1 había siete categorías de fundamentación y en la actividad 1.2 sólo se encuentran 2, y ambas enfocadas en las características propias de la argumentación.



Del taller de argumentación que se divide en actividad 1.1 y 1.2 se genera una tabla de resumen de datos, que expresa las preferencias de los estudiantes en la actividad inicial y se contrasta con las preferencias de la actividad final, la cual se presenta a continuación

Tabla 14

Contraste de respuestas de actividad inicial y final del taller de argumentación.

Episodio	Respuesta de actividad inicial		Respuesta de actividad final	
	E	A	E	A
Episodio 1:	12	1	13	0
Episodio 2:	0	13	0	13
Episodio 3:	4	9	0	13

La tabla 14 muestra las preferencias de los estudiantes en el taller de argumentación, en primera instancia se reconocen variadas respuestas en dos de los tres episodios, pero se contrasta con las respuestas certeras que se enmarcan en la actividad final.

La actividad inicial responde a los conocimientos propios del estudiante, sin comenzar con la formación en la habilidad de argumentar, en cambio, la actividad final presenta una consistencia en las respuestas, siendo evidente el cambio por medio de la formación recibida, el 100% de los estudiantes reconoce correctamente la naturaleza de cada episodio de video.

Con lo anterior se da cierre a la actividad 1.2, reconociendo los cambios observados en el antes y después de la presentación realizada. Así, luego de culminar la actividad 1.2 se da inicio a la última actividad del resultado 1 expuesto en el marco lógico, la actividad 1.3, donde los estudiantes de pedagogía completan en conjunto una tabla comparativa evidenciando las diferencias entre argumentar y explicar, esto lo realizan en el computador proyectado a la pizarra. La tabla de comparación que construyeron los futuros docentes se muestra a continuación.



Tabla 15

Tabla comparativa construida por los estudiantes de pedagogía en matemática

Explicar	Argumentar
Función principal: Describir.	Función principal: Persuadir.
Se da si hay iguales posturas, si nadie contradice o si nadie más participa.	Se da siempre y cuando exista una postura diferente, un refutador.
Expone.	Confronta.
No necesita argumentación.	Si necesita explicación.
Sin discusión.	Con discusión.
Habilidad de nivel medio.	Habilidad de nivel superior.

La tabla 15 muestra la comparación que realizaron los futuros profesores entre las habilidades de argumentar y explicar, analizaron su función principal, sus características, lo que necesita cada una de ellas y en nivel de cada habilidad. Es necesario destacar que esta actividad fue colaborativa, ya que la tabla fue construida por los trece participantes, ya sea de manera oral, escribiendo o refutando las palabras y/o escrituras de sus compañeros.

Al terminar esta tabla comparativa se da por finalizada la actividad 1.3, y se da por finalizada la sesión 2, por lo que se pasa al resultado número 2 expuesto en el marco lógico y se comienza con las actividades de aquel resultado.

5.2.2) PLANIFICACIÓN PARA LA ARGUMENTACIÓN.

Las sesiones 3 y 4 se llevaron a cabo el día 13 de diciembre, en ellas se comienza con la actividad 2.1 en la que se muestra una presentación de power point con las condiciones necesarias para promover la habilidad de argumentar en el aula matemática. Esta actividad se

realiza en la sesión 3 y consta con la participación de 7 estudiantes que pertenecieron al grupo inicial de diagnóstico y a las sesiones 1 y 2 de la intervención. En ella debieron observar la presentación y realizar preguntas u observaciones de la misma.

La presentación de la actividad 2.1 (Anexo 7) muestra las condiciones necesarias para promover la argumentación y con esa información que, además se les facilita impresa, los estudiantes deben reunirse en pares y así comenzar con la actividad 2.2. La actividad 2.2 (Anexo 8) se da en el inicio de la sesión 4, donde ellos tuvieron que construir una planificación de clases que contiene actividad, gestión del profesor y anticipación de respuestas. Esta planificación fue realizada por 3 pares de estudiantes y una estudiante individualmente, por lo que se recogieron los datos de 4 planificaciones.

Planificación 1:

La planificación 1 es la actividad 2.2 (Anexo 8) que realizaron dos estudiantes de pedagogía en matemática, los estudiantes A12 y A20, esta planificación se muestra en la siguiente figura y se detalla más adelante.

Figura 14

Planificación 1.

Objetivo de la clase: OA9 - 1º Medio: Desarrollar el teorema de Tales mediante las propiedades de la homotecia, para aplicarlo en la resol. de problemas.			
Momento de la Clase	Actividad/Situación	Gestión de la clase (lo que hace el profesor)	Anticipación de respuestas de los estudiantes
Momento de Inicio	Se plantea la situación que se refiere al cálculo de la altura de un edificio con material concreto.	La profesora saluda cordialmente a sus alumnos, crea un ambiente propicio para nuevos aprendizajes y presenta el objetivo de la clase. La profesora inicia la clase realizando la siguiente pregunta: "¿Cómo podemos calcular la altura de un edificio?" Posteriormente, se leen los grupos de trabajo fijados en la clase anterior. (3 integrantes máximo)	- modificar la composición de los grupos, a pesar de estar establecidos los equipos de trabajo.
Momento de desarrollo	Deducir las proporciones del Teorema de Tales en Problemas de la vida cotidiana. Situación: Conocer la altura del establecimiento educacional.	La docente solicita a los estudiantes que formen los grupos para realizar una actividad en la cancha del establecimiento. Se distribuye el material concreto para realizar la primera actividad de aprendizaje. La profesora lee las instrucciones del taller. Una vez aclarados los dudas con respecto al taller, se les solicita a los estudiantes que comiencen la actividad. La docente actúa como monitora y evaluadora, dirigiéndose a cada grupo entregando sugerencias.	- No seguir instrucciones. - Problemas irrelevantes de escuela. - Hacer puntos importantes. - Hacer recomendaciones. - No analizar los resultados. - No conocer su altura.
Momento de Cierre	Cada grupo expone sus resultados y como lo hicieron.	El docente recoge y fortalece las concepciones, actitudes y habilidades de los trabajos realizados por los grupos de trabajo y apoya los puntos débiles de la clase, evaluando en la pizarra la proporción correspondiente al trabajo realizado a nivel institucionalizado el Teorema de Tales. El docente genera la discusión entre los grupos de acuerdo a los resultados, realizando preguntas: - ¿Cómo llegaron al resultado? - ¿Cómo hicieron las proporciones? - ¿Justifican su procedimiento y resultados?	- Calcular mil las Proporciones.



Actividad:

La actividad de la planificación (Anexo 8) 1, consiste en calcular la altura de un edificio con material concreto, deduciendo las proporciones con el teorema de Tales, con la medida de su altura y una regla. La actividad se divide en tres momentos, inicio desarrollo y cierre.

Gestión de la clase:

Inicio: Se describe lo que realiza el profesor, mencionan que se presenta el objetivo de la clase y se realiza la siguiente pregunta: *-¿Cómo podemos calcular la altura de un edificio?*. Posteriormente describen que se leen las respuestas de los grupos.

Desarrollo: Mencionan que el profesor forma grupos para llevar al patio y distribuye material concreto para la actividad. El docente monitorea a cada grupo y gestiona la discusión con preguntas como: *-¿Cómo llegaron al resultado? - ¿Cómo hicieron las proporciones?*

Cierre: Mencionan que el profesor fortalece los conceptos y justifica los trabajos realizados, anota en la pizarra los puntos débiles de la clase. Finalmente institucionaliza el Teorema de Tales.

Anticipación de respuestas:

- Medir incorrectamente.
- No anotar los resultados.
- Desconocer su altura.
- Calcular mal las proporciones.

La planificación 1 consta de una actividad acorde a la argumentación, propone una actividad con una tarea matemática que incorpora diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes (Solar y Deulofeu, 2016), condiciones necesarias para promover la argumentación, por lo que se sitúa la actividad como adecuada y pertinente para el cometido.



Además, la gestión del profesor se enfoca en el monitoreo constante, hacer preguntas abiertas, y dar oportunidades de participación, referido parcialmente a las estrategias comunicativas que menciona Solar y Deulofeu (2016).

Finalmente, la anticipación de respuestas obedece a objetos generales, si bien, anticipan posibles errores, no hay posibles cálculos o resultados que puedan aparecer en la actividad. Parte del plan de clases de Solar y Deulofeu (2016), consiste en anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes, por lo que la anticipación de respuestas que realizaron en la planificación cabe dentro de las condiciones para promover la argumentación.

Es prudente inferir que la planificación 1 cumple con las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, ya que posee una tarea matemática pertinente, hay una gestión adecuada del profesor y existe anticipación de respuestas.

Planificación 2:

La planificación 2 es el desarrollo de la actividad 2.2 (Anexo 8), construida por los estudiantes A3 y A6 de pedagogía en matemática, esta planificación se muestra en la siguiente figura y se detalla más adelante.



Cierre: Mencionan que el profesor selecciona 3 grupos con distintas respuestas para exponer la actividad, mientras realiza preguntas para generar reflexión y debate. Finaliza con una síntesis de lo que hicieron.

Anticipación de respuestas:

- No saber multiplicar.
- Obtener el resultado $a^2 + b^2$.
- Respuestas distintas entre los integrantes del grupo.

La planificación 2 consta de una actividad conorde a la argumentación, propone una actividad con una tarea matemática que incorpora diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes (Solar y Deulofeu, 2016), condiciones necesarias para promover la argumnetación, por lo que se sitúa la actividad como adecuada y pertinente para el cometido.

Además, la gestión del profesor se enfoca en el monitoreo y dar oportunidades de participación, referido parcialmente a las estrategias comunicativas que menciona Solar y Deulofeu (2016), sin embargo, hacen preguntas abiertas pero que no necesariamente enfocadas en el problema matemático, por lo que pueden mejorar su enfoque, ya que la pregunta ¿qué piensas tú? y ¿qué dicen tus compañeros? Pueden esperar respuestas de argumentación o de explicación.

Finalmente, la anticipación de respuestas obedece a objetos generales y uno particular que es una anticipación de error asociado a la respuesta $a^2 + b^2$. Parte del plan de clases de Solar y Deulofeu (2016), consiste en anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes, por lo que la anticipación de respuestas que realizaron en la planificación cabe dentro de las condiciones para promover la argumentación.

Lo anterior da pie a inferir que la planificación 2 cumple con las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, ya que posee una tarea matemática pertinente, hay una gestión adecuada del profesor y existe anticipacion de respuestas.



Desarrollo: El profesor realizará preguntas como – *¿Cuáles son los elementos del dominio?* – *¿Cuáles son los elementos del recorrido?* *¿Por qué?*.

Cierre: Mencionan que el profesor proyecta por los resultados y las hipótesis y analiza por qué son iguales o distintos.

Anticipación de respuestas:

- Que no realicen las restricciones al recorrido.

La planificación 3 involucra una actividad que está concordante a la argumentación, ya que propone una actividad con una tarea matemática que incorpora diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes (Solar y Deulofeu, 2016), necesario para cumplir las condiciones para promover la argumentación, de esta manera indicamos esta actividad como adecuada y pertinente para ser categorizada como actividad de argumentación.

Así mismo, la gestión del profesor se enfoca en el monitoreo, hacer preguntas abiertas, y reconoce la importancia de no validar procedimientos, con ello se cumple parcialmente las estrategias comunicativas que menciona Solar y Deulofeu (2016).

Finalmente, la anticipación de respuestas sólo obedece a una particularidad, anticipar que no realicen las restricciones al recorrido. Parte del plan de clases de Solar y Deulofeu (2016), consiste en anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes, por lo que la anticipación de respuestas que realizaron en la planificación cabe dentro de las condiciones para promover la argumentación aunque puede mejorar, ya que sólo anticiparon una respuesta.

Lo anterior da pie a inferir que la planificación 3 cumple con las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, ya que posee una tarea matemática pertinente, hay una gestión adecuada del profesor, sin embargo, es necesario mejorar la anticipación para otra planificación futura.

Planificación 4:

La planificación 4 es la actividad 2.2 que realizó la estudiante A 17 de pedagogía en matemática, esta planificación se muestra en la siguiente figura y se detalla más adelante.

Figura 17

Planificación 4.

Momento de la Clase	Actividad/Situación	Gestión de la clase (lo que hace el profesor)	Anticipación de respuestas de los estudiantes
Momento de Inicio	Una compañía telefónica ofrece dos opciones de presupuesto para el cliente que está considerando. Le ofrecen un plan de 100 minutos y 100 GB por \$ 12.500 mensual y el segundo Plan es de \$ 40 el minuto y \$ 67 el GB. ¿Qué plan le conviene contratar?	Al iniciar la clase se formarán grupos de 4 estudiantes. Una vez que se hayan organizado en grupos, se les presentará la situación y se les dará un tiempo para que cada grupo discuta y piensen que plan es más conveniente. Se irá monitoreando cómo van trabajando los grupos y se les harán preguntas como ¿Por qué crees que ese es más conveniente? ¿Cómo llegan a esa conclusión?	o que escogían directamente la opción A ya que es plan y además más y más incluidos (no realizar cálculos) o que se equivocaron en multiplicar o dividir y el resultado sea erróneo.
Momento de Desarrollo			Una vez que se vea que cada grupo ya tienen su opción definida se solicitará un representante de cada grupo y que exponga el procedimiento que utilizó su grupo, junto con esto se irá preguntando si están de acuerdo o no, si alguien no está de acuerdo, se pedirá que exponga su procedimiento por qué dice que no y así iré un diálogo en la sala.
Momento de Cierre			Luego de un tiempo de discusión, se intentará llegar a un consenso. Si no se ve una mayoría inclinado hacia una de las dos opciones, haremos una votación. Finalmente, se resaltará en la pizarra, unificando el contenido y relacionándolo con la actividad.

Actividad:

La actividad de la planificación 4 se trata de resolver un problema de función lineal y afín. Se tiene dos alternativas, una de prepago y la otra con plan y deben escoger cuál conviene más con las características que ofrece cada alternativa.

Gestión de la clase:

Inicio: Se describe lo que realiza el profesor, mencionan que forman grupos de 4 personas y les da tiempo para que trabajen en sus actividades, además irá monitoreando constantemente mientras les hace preguntas como –¿Por qué crees que es más conveniente? ¿Cómo llegan a esa conclusión?



Desarrollo: El profesor solicita a un integrante por grupo para exponer el procedimiento, así se harán preguntas como *–¿Estás de acuerdo?*, y de haber posturas diferentes ante la pregunta se guiará para debatir sus respuestas.

Cierre: Se dará tiempo a la discusión y se intentará llegar a consenso, luego se institucionaliza relacionando con la actividad.

Anticipación de respuestas:

- Escoger directamente una opción sin hacer cálculos.
- Dividir o multiplicar mal.

La planificación 4 consta de una actividad acorde a la argumentación, propone una actividad con una tarea matemática que puede desarrollarse con diferentes procedimientos, respuestas abiertas y posturas diferentes (Solar y Deulofeu, 2016), que son condiciones necesarias para promover la argumentación, por lo que se habla de una actividad adecuada y pertinente para el desarrollo de la habilidad de argumentar.

Por otro lado, la gestión del profesor se enfoca en el monitoreo constante, hacer preguntas abiertas y dar oportunidades de participación, lo que cumple parcialmente las estrategias comunicativas que menciona Solar y Deulofeu (2016).

Finalmente, la anticipación de respuestas obedece a objetos generales, y si bien, anticipan posibles errores de procedimientos, no hay posibles resultados que puedan aparecer en la actividad. Como parte del plan de clases de Solar y Deulofeu (2016) consiste en anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes, la anticipación de respuestas que realizó en la planificación está dentro de las condiciones para promover la argumentación.

Es posible afirmar entonces que, la planificación 4 cumple con las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, ya que posee una tarea matemática pertinente, hay una gestión adecuada del profesor y existe anticipación de respuestas.

De aquí en más, las cuatro planificaciones realizadas por los estudiantes que participaron en la sesión 4, son planes de clases que pueden ser utilizados en una clase que busca desarrollar la



habilidad de argumentar, ya que todas tienen las características básicas de las condiciones necesarias para promover argumentación expuestas en el capítulo 1.

Con el contraste de las cuatro planificaciones realizadas por lo estudiantes, acompañado de una conversación constructiva respecto a ellas, se da por finalizada la sesión 4 y con ello se cierra la intervención realizada al grupo de futuros profesores.

En el siguiente apartado se revisa cada uno de los resultados del marco lógico, asociado a las actividades descritas y detalladas en 5.1, lo que permite comprender de manera un tanto resumida el resultado y su medio de verificación.

5.3) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APLICACIÓN

En esta etapa final del proyecto se da a conocer el análisis de los dos resultados que están presentes en el marco lógico del capítulo 4: R1 Los estudiantes conocen y declaran las diferencias entre la habilidad de argumentar y explicar. R2 Los estudiantes implementan estrategias didácticas para gestionar sus clases en función de la habilidad de argumentar.

5.3.1) RESULTADO 1: LOS ESTUDIANTES CONOCEN Y DECLARAN LAS DIFERENCIAS ENTRE HABILIDAD DE ARGUMENTAR Y EXPLICAR.

El primer resultado expuesto en el marco lógico responde a que los estudiantes conocen y declaran las diferencias entre la habilidad de argumentar y explicar, el indicador del resultado se declara como: El 75% de los estudiantes logra diferenciar la habilidad de argumentar con explicar. Este indicador tiene como medio de verificación el taller de argumentación que se trabajó durante las sesiones 1 y 2 como detalla el apartado 5.2 antes trabajado, y en él se evidenció que el 100% de los estudiantes logró, luego de la intervención, reconocer la habilidad predominante en cada episodio visto y que el 100% de los estudiantes participó en la construcción de la tabla comparativa del taller de argumentación, la cual cumple con las características propias de cada habilidad.



En la actividad 1.1 el indicador es que el 100% de los estudiantes complete la tabla, porcentaje que fue logrado ya que todos participaron de la actividad y completaron su tabla, ya sea correcta o incorrectamente.

En la actividad 1.2 el indicador es que el 100% de los estudiantes identifica la habilidad que se encuentra predominante en cada episodio, lo que se logró también, puesto que luego de la presentación el 100% de los estudiantes reconoció correctamente el episodio explicativo y los dos episodios argumentativos.

En la actividad 1.3 el indicador es que el 100% de los estudiantes participa en la construcción de la tabla comparativa, señalando correctamente las características de cada habilidad, y se cumplió a cabalidad, ya que el 100% de los estudiantes participó activamente en la construcción de la tabla comparativa, ya sea de manera física (escribiendo) o de manera oral.

Es correcto mencionar entonces, que el resultado 1 se cumple al 100% porque los indicadores se cumplieron, por lo que se infiere que los estudiantes de pedagogía conocen las habilidades trabajadas y pueden declarar sus características principales.

5.3.2) RESULTADO 2: LOS ESTUDIANTES IMPLEMENTAN ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA GESTIONAR SUS CLASES EN FUNCIÓN DE LA HABILIDAD DE ARGUMENTAR.

El segundo resultado expuesto en el marco lógico responde a que los estudiantes implementan estrategias didácticas para gestionar sus clases en función a la habilidad de argumentar, el indicador del resultado se declara como: El 100% de los estudiantes describe las estrategias que utiliza para su gestión de clase. Este indicador tiene como medio de verificación la planificación de la clase que se desarrolló durante la sesión 3, como se detalla en el apartado 5.2 antes trabajado, y en él se evidenció que el 100% de los estudiantes logró construir una planificación que promueve la habilidad de argumentar con las condiciones para promover la argumentación de Solar y Deulofeu (2016).



En la actividad 2.1 el indicador es que el 100% de los estudiantes identifica las condiciones para promover la habilidad de argumentar, mencionando que durante la presentación de power point se fueron dialogando aquellas condiciones y además se les brindó material impreso a cada estudiante, donde podían chequear la información. Por tanto, al tener todos los estudiantes la información a su alcance, todos podrían describir las condiciones necesarias para promover la habilidad de argumentar, por lo que se cumple al 100% el indicador.

En la actividad 2.2 el primer indicador es que el 100% de los estudiantes construye una planificación con actividades que favorecen la habilidad de argumentar, el cual fue logrado, pues todos los estudiantes participaron de la planificación y lograron entregarla con actividades que promueven el desarrollo de la habilidad. El segundo indicador es que el 100% de los estudiantes construye una planificación con gestiones que favorecen la habilidad de argumentar, lo que se logró parcialmente, pues el 71% de los estudiantes mostró en su planificación de clase evidencia empírica de tipos de preguntas que deben realizar. El tercer indicador es que el 100% de los estudiantes construye una planificación con anticipación de respuestas, este indicador se logró al 100%, sin embargo, una de las planificaciones sólo tenía una anticipación de respuestas, por lo que es válido proyectar este indicador como futura fuente de análisis ya que, aunque se cumplió al 100%, puede mejorar. Es oportuno mencionar que, el resultado 2 se cumple parcialmente, porque uno de los indicadores no se cumplió al 100%, pero las actividades del resultado se efectuaron de buena manera, por lo que se infiere que los estudiantes de pedagogía describen las estrategias que utilizan para su plan de clases.

De los puntos anteriores se concluye que ambos resultados declarados en el marco lógico responden a desarrollar en los estudiantes escolares la habilidad de argumentar y los estudiantes de pedagogía lograron cumplir al 100% la mayor parte de los indicadores que favorecen el desarrollo de la habilidad, así pues, las actividades realizadas durante las 4 sesiones cumplieron su objetivo.

5.4) EVALUACIÓN FINAL DE LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

Al momento de evaluar la aplicación completa tanto del diagnóstico como de la intervención, se tiene que, en primer lugar, de acuerdo a la problemática que se obtuvo en el



diagnóstico, los estudiantes de pedagogía siempre tuvieron buena disposición al trabajo y buena recepción al entregar documentación, información y todo lo necesario para colaborar en su formación inicial, ayudando así a que la intervención se desarrollara sin problemas, tanto en el diagnóstico como en la intervención.

Al evaluar la aplicación de la intervención realizada a los estudiantes de pedagogía, en cuatro sesiones, se realiza con una escala de indicadores, es decir, se evalúa si se cumplió o no el indicador con el medio de verificación que corresponde, esta medición se muestra en la tabla siguiente, donde se resume la obtención de los logros en porcentaje de cada indicador.

Tabla 16

Resumen de logros por indicador.

	Estructura	Indicadores	Logro del indicador
	Narrativa del Proyecto		
Resultado 1	R.1	75% de los estudiantes logra diferenciar la habilidad de argumentar con explicar.	100% de los estudiantes logró diferenciar la habilidad de argumentar con explicar.
Actividades	A 1.1	100% de los estudiantes completa la tabla de análisis de episodios.	100% de los estudiantes completó de análisis de episodios.
	A 1.2	100% de los estudiantes identifica la habilidad que se encuentra predominante en cada episodio.	100% de los estudiantes identificó la habilidad que se encuentra predominante en cada episodio.
	A 1.3	100% de los estudiantes participa en la construcción de la tabla comparativa, señalando correctamente	100% de los estudiantes participó en la construcción de la tabla comparativa, señalando correctamente las



		características de cada habilidad.	características de cada habilidad.
Resultado 2	R.2	100% de los estudiantes describe las estrategias que utiliza para su plan de clase.	100% de los estudiantes describió las estrategias que utiliza para su plan de clase.
Actividades	A 2.1	100% de los estudiantes identifica las condiciones para promover la habilidad de argumentar en el aula matemática.	100% de los estudiantes identificó las condiciones para promover la habilidad de argumentar en el aula matemática.
	A 2.2	100% de los estudiantes construye una planificación con actividades que favorecen la habilidad de argumentar.	100% de los estudiantes construyó una planificación con actividades que favorecen la habilidad de argumentar.
		100% de los estudiantes construye una planificación con gestiones que favorecen la habilidad de argumentar.	71% de los estudiantes construyó una planificación con gestiones que favorecen la habilidad de argumentar.
		100% de los estudiantes construye una planificación con anticipación de respuestas.	100% de los estudiantes construyó una planificación con anticipación de respuestas.

Esta tabla visualiza los resultados y las actividades de cada resultado, deja ver que se cumplen, la mayoría, al 100%, es decir, la intervención realizada fue exitosa, ya que gran parte de los indicadores se cumplieron. Todo lo anterior se toma como una consecución de tareas que lograron hacer de este trabajo de intervención una oportunidad de desarrollo para los futuros profesores, brindando herramientas para que en el futuro desempeño docente puedan desarrollar en sus estudiantes la habilidad de argumentar.



CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES



6.1) CONCLUSIONES

Los profesores cumplen una función muy importante en la sociedad actual, y existen muchos apoyos para los docentes como capacitaciones de instituciones, formación continua, talleres, etc. Sin embargo, muchas veces estos apoyos no van de la mano con cambios radicales en nuestras prácticas docentes, en ocasiones se toma la formación profesional desde la perspectiva del observador sin tener intención siquiera de ser un sujeto de cambio en el aula. Este ejercicio de observación sin acción es una problemática que afecta directamente a los estudiantes escolares ya que son ellos quienes necesitan un aula enfocada en el aprendizaje participativo, colaborativo y motivador, y quienes tienen la misión de lograr esta tarea son los docentes, es por ello que la capacitación y formación constante ayuda en la actualización profesional en todo ámbito, tecnológico, curricular, estratégico y más.

El potenciar el desarrollo de las habilidades en los alumnos, potencia también el fortalecimiento de sus capacidades cognitivas, sociales y emocionales, por lo que formar a los futuros profesores para que desarrollen una habilidad particular en sus estudiantes futuros es sembrar una semilla para cosechar en un porvenir. Es ahí entonces que conocer la habilidad, describirla y gestionarla se vuelve primordial, para empaparse de ella y de forma natural traspasar aquello a sus futuros educandos, pues la educación escolar es clave para el desarrollo de los procesos cognitivos superiores (González, et al., 2009).

En la intervención se pueden destacar varios aspectos, uno de ellos es la buena disposición de los estudiantes, que permitió que en primer lugar se efectuara un diagnóstico certero y en segundo lugar se realizara una intervención efectiva. Se destaca, además, la buena recepción de las actividades a realizar en las cuatro sesiones de intervención, ya que gracias a esto se pudo puntualizar un aspecto que mejoró su acción pedagógica didáctica que utilizarán en el aula.

El grupo de estudiantes de pedagogía en matemática fue capaz de reconocer las características inherentes de la habilidad de argumentar, distinguiendo sus particularidades y su diferencia significativa con la habilidad de explicar (Solar, 2018). Es así como se cumple el resultado 1 que se verifica con el indicador bien ejecutado al 100%, esto además muestra el



interés de los estudiantes de pedagogía por aprender y formarse en cuestiones didácticas para su futuro quehacer profesional.

Por otro lado, se observa la capacidad de los estudiantes de pedagogía para construir planificaciones enfocadas en el desarrollo de la habilidad trabajada durante este proyecto, donde lograron encontrar actividades asociadas a la habilidad de argumentar y resolvieron correctamente las directrices de las gestiones que se deben realizar para lograr que la actividad tome sentido. Más aún, fueron capaces de anticipar posibles respuestas, procedimientos y cálculos que mejoran el plan de clases (Solar y Deulofeu, 2016), demostrando su capacidad para integrar los saberes e incorporarlos en actividades solicitadas.

6.2) LIMITACIONES

Las limitantes que se pueden considerar fueron los tiempos necesarios para la intervención de las causas que no fueron trabajadas en este proyecto, era necesario contar con más tiempo para lograr revertir otras causas. Además, se debe considerar que la primera y segunda sesión se realizaron el 13 de octubre y las sesiones 3 y 4 se implementaron el 13 de diciembre, ya que hubo reprogramación de las sesiones por otras actividades programadas y la institución estuvo en huelga por 15 días, comenzando el jueves 10 de noviembre, día en que se realizaría preliminarmente las sesiones 3 y 4. Por tanto, la limitante de tiempo fue clave en el desarrollo del proyecto.

Otra limitante se asocia a los recursos monetarios, ya que sin ellos se volvió imposible abordar causas que necesitaban recursos que escapan de los presupuestos de la intervención, sin embargo, fue posible revertir dos de las causas encontradas en el diagnóstico.

La limitación asociada a la cardinalidad del grupo participante influyó en que la formación llegara a menos personas de las que se tenía esperado, pues el número de participantes bajó gradualmente a medida que avanzaron las etapas de participación.

Las limitantes teóricas también estuvieron presentes, ya que no todas las causas podían ser abordadas desde el marco teórico del proyecto, debido a que involucraba temas teóricos que no



van en el eje de la didáctica de la matemática, es decir, escapan de los lineamientos del proyecto final, pero sí pueden ir en la línea de la psicología o de algún área psicopedagógica.

6.3) PROYECCIONES

Se visualiza una proyección a corto plazo que es seguir apoyando a los futuros profesores para que puedan avanzar en una formación continua que les permita mejorar sus prácticas referidas a la habilidad de argumentar, con la implementación del mismo taller que se realizó con los estudiantes de este proyecto, pues poseen una disposición positiva a participar en actividades que ayuden en su formación.

Una proyección a mediano plazo es formar a profesores en ejercicio en la habilidad de argumentar, aplicando las sesiones trabajadas en este proyecto, ya que abre las puertas al cambio de paradigma de realización de clases y unifica concepciones propias de la habilidad de argumentar.

Otra proyección a mediano plazo es indagar las causas que no fueron abordadas en este trabajo, y con ellas lograr hacer una conexión desde la didáctica de la matemática hacia otra área pertinente de incorporar.

Como última proyección se tiene la publicación de este trabajo de intervención, referido a los resultados obtenidos con estudiantes universitarios, que irán en beneficio directo de quienes presencien la publicación pues puede cambiar su manera de comprender la habilidad de argumentar e incorporarla de buena manera a su labor docente.



REFERENCIAS

- Anguita, J.; Labrador, J. y Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527-38
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
<file:///C:/Users/HECTOR/Dropbox/Cami%20UCSC/libros%20proyecto/Brousseau-Iniciacion-al-estudio-de-la-teoria-de-las-situaciones-didacticas-pdf.pdf>
- Davini, M. (XX). Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación entre la didáctica general y las didácticas especiales. Tomado de la selección de Lecturas para la Guía de DIDÁCTICA I - BIOLOGÍA de la PROF. INÉS PERDOMO, 41-73.
- Douek, N. (2007). Algunas observaciones sobre la argumentación y la demostración. Teorema en la escuela: de la historia, la epistemología y la cognición a la práctica en el aula. *Publicaciones Sense*. 163-181.
- Gil, S. (2020). *Habilidades sociales* (Vol. 4). Editorial Flamboyant.
- González, C., Martínez, M. T., Martínez, C., Cuevas, K., & Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.
- Guzmán, Y. y Flores, R. (2020). La competencia argumentativa como meta en contextos educativos. Revisión de literatura. *Educar* 2020, 56(1), 15-34.
[file:///C:/Users/HECTOR/Dropbox/Cami%20UCSC/libros%20proyecto/1009-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4269-3-10-20200130%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HECTOR/Dropbox/Cami%20UCSC/libros%20proyecto/1009-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4269-3-10-20200130%20(1).pdf)



- Jiménez, A; Suárez, N. y Galindo, S. (2010). La comunicación: eje en la clase de matemáticas. *Praxis & Saber*, 1(2), 173-202.
<http://funes.uniandes.edu.co/11775/1/Jime%CC%81nez2010La.pdf>
- Medina, J., de Pablos, C., Jiménez, M., de Marcos, L., Barchino, R., Rodríguez, D., & Gómez, D. (2014). Análisis de la satisfacción de cliente mediante el uso de cuestionarios con preguntas abiertas. *Dyna*, 81(188), 92-99.
- Ministerio de Educación (2015). Bases Curriculares 7° a 2° medio. Santiago, Chile. Gobierno de Chile. <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/07/Bases-Curriculares-7%C2%BA-b%C3%A1sico-a-2%C2%BA-medio.pdf>
- Ministerio de Educación (2019). Bases Curriculares 3° Y 4°. Santiago, Chile. Gobierno de Chile. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-133992_recurso_10.pdf
- Moskalyova, L.; Maksymov, O.; Gurov, S.; Gurova, T. & Yakovleva, V. (2020). Pedagogía de la argumentación: La enseñanza de las habilidades de argumentación a los adolescentes mayores. *Journal of History Culture and Art Research*, 9(1), 156-171.
<http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v9i1.2402>
- Muñoz, T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Centro Universitario Santa Ana*, 1-30.
http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
- Ortiz, A., & Ulloa, R. (2019). Promover la argumentación sobre las regularidades en la multiplicación por cero y uno. *Uno: revista de didáctica de las matemáticas*. 85, 13-20.
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. (23a ed.).



- Segura, L. Mora, F. y Sanguinetti, A. (1995). Diccionario de Neurociencias. *Book Review*. 151(596), 135.
- Solar, H. (2018). Implicaciones de la argumentación en el aula de matemáticas. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 155-176.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162018000100155&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Solar, H. y Deulofeu, J. (2016). Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. *Bolema-Boletín de Educación Matemática*, 30(56), 1092-1112. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a13>.
- Solar, H., Cervantes-Barraza, J., Ulloa, R., & Ortiz, A. (2016). Concepciones de los profesores sobre la argumentación en el aula de matemáticas. *Revista chilena de educación matemática*. 214-218 <http://funes.uniandes.edu.co/15265/2/Solar2016Concepciones.pdf>
- Solar, H.; Ortiz, A. y Ulloa, R. (2016). Modelo de formación continua para profesores de matemática, basada en la experiencia. *Estudios Pedagógicos*. 42(4), 281-298.
- Universidad Católica de la Santísima Concepción, UCSC. (2022). Facultad de Educación, Pedagogía en Educación Media en Matemática.
<https://educacion.ucsc.cl/carreras/pedagogia-en-educacion-media-en-matematica/>
- Yubero, S. (2005). Capítulo XXIV: Socialización y aprendizaje social. *Psicología social, cultura y educación*. 819-844.



ANEXOS

Anexo 1: Consentimientos informados de diagnóstico.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. Introducción

Estimado/a

Junto con saludarle cordialmente, queremos invitarle a participar del proyecto de intervención “Argumentar y comunicar en matemática”, cuyo Investigador Responsable es **Angélica Valdés Núñez**, RUT: 1861703-0 (avaldes@magister.ucsc.cl), estudiante de magister en didáctica de la matemática de la Facultad de educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El presente documento tiene como finalidad darle a conocer los detalles del estudio y solicitarle su consentimiento informado para participar en él.

2. Objetivo del proyecto de intervención

El objetivo de este proyecto de intervención es “Diagnosticar posibles dificultades de los estudiantes en la expresión del desarrollo de la habilidad de argumentar”

3. Breve descripción del proyecto

El proyecto de intervención de diagnóstico busca reconocer las dificultades que inhiben el desarrollo de la habilidad de argumentar en el aula para luego combatirlas, con el objetivo de mejorar el desarrollo de la habilidad.

4. Metodología

La aplicación del diagnóstico consta de la aplicación de un cuestionario con 18 preguntas, ella apunta al análisis de los conocimientos que poseen los estudiantes de pedagogía en matemática.

5. Su participación en el estudio

Su participación consistirá en realizar una actividad solicitada la cual no será grabada. una encuesta de manera individual que será desarrollada sin comentarios previos y sin la interacción con los compañeros.

Su contribución en este estudio es de carácter libre y voluntario, pudiendo solicitar ser excluido de esta investigación y que sus intervenciones no sean consideradas en ésta sin justificación previa ni perjuicio para usted.

Si usted colabora lo hace bajo su expreso consentimiento informado que firma y autoriza.

6. Confidencialidad

La información que se genere a partir del trabajo será tratada confidencialmente. Actuará en calidad de protector de los datos el **Investigador Responsable, Sr/a Angélica Valdés Núñez**.



Sus datos personales no van a ser utilizados, ni en los informes parciales o en la publicación de los resultados de este proyecto de intervención, ya que sólo se utilizarán códigos y/o género y/o menciones ficticias si fuera necesario.

7. Beneficios

Los resultados obtenidos en la investigación serán una contribución al conocimiento personal de la habilidad de argumentar y podrá conocer ejemplos de actividades que favorezcan el desarrollo de la habilidad para su futuro docente.

Producto de su participación no se generan incentivos económicos de ningún tipo.

8. Costos

Su participación no implica costo alguno para usted, cualquier requerimiento de recursos financiero será asumido por la investigación.

9. Riesgos o molestias asociadas a la participación

La investigación no implica riesgo alguno para usted, su participación será personal y confidencial. Sin perjuicio de lo anterior, estará garantizada la posibilidad de detener su participación si se sintiera afectado(a) o decidiera sin mediar explicación alguna retirarse.

10. Derechos

Si ha leído y firmado este documento está señalando su voluntad y decisión de participar de esta investigación. Sin embargo, podrá poner fin a ésta cuando lo desee sin ningún tipo de perjuicio en su contra.

11. Contacto

Si tiene alguna consulta o estima que no se ha respetado este acuerdo, podrá presentar una queja formal al Investigador Responsable, Srta. Angélica Valdés Núñez (**avaldes@magister.ucsc.cl**) y/o al jefe de programa de magister, Sr. Andrés Ortiz (**aortiz@ucsc.cl, fono: 412345918**).

12. Declaración

Yo, declaro haber leído y comprendido de manera libre y voluntaria (nombre completo) Rut:
..... que he sido informado de los aspectos generales y éticos de la investigación, conozco los beneficios y riesgos de mi participación.

Firma: _____

Nota: Se deja constancia en este instante que este documento será firmado en dos copias originales, quedando una de ellas en manos de la Investigador/a responsable y la otra en manos del participante.



Anexo 2: Autorización para el profesor a cargo.

Carta Institucional

Estimada Dra. CCE. (Codificado)
Presente.

Junto con saludar cordialmente, mediante la presente damos cuenta de los antecedentes del proyecto titulado **“Implementación de estrategias didácticas para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía en una universidad del sur de Chile”**, de acuerdo a las normas del Comité Ético Científico UCSC.

En términos generales, este proyecto tiene como objetivo “Implementar diversas estrategias didácticas para promover el desarrollo de las gestiones necesarias en los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática con el fin de fortalecer la habilidad de argumentar”.

Dado lo anterior, solicito su autorización para la aplicación de un cuestionario de diagnóstico que se realizará en un tiempo de 30 minutos en una clase de didáctica. Cabe mencionar, que quienes acepten participar, firmarán un consentimiento informado que explica los objetivos del estudio, el tipo de participación solicitada y las garantías de ésta: voluntariedad, anonimato, confidencialidad y la opción de desistir de participar.

Agradeciendo una favorable acogida,

Atentamente,

Responsable de la intervención: Profesora Angélica Camila Andrea Valdés Núñez
Magíster en Didáctica de la Matemática en el Aula
Facultad de Educación UCSC



Anexo 3: Cuestionario de diagnóstico.

FACULTAD DE EDUCACIÓN
 MAGISTER EN DIDACTICA DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA

CUESTIONARIO (GUÍA)

En cada pregunta marca con una X sólo una casilla de nivel de desempeño, siendo 1 el mínimo y 4 el máximo.

Nivel de desempeño/ Dominio	Dominio	Puntaje
4 Sobresaliente/Mucho	Indica dominio sobresaliente de los Aprendizajes esperados. El estudiante ha demostrado los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos con un alto grado de efectividad.	3
3 Satisfactorio/Medio	Indica dominio satisfactorio de los Aprendizajes esperados. El estudiante ha demostrado los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos con efectividad.	2
2 Básico/Poco	Indica dominio básico de los Aprendizajes esperados. El estudiante tiene dificultades para demostrar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos.	1
1 Insuficiente/Nada	Indica dominio insuficiente de los Aprendizajes esperados. El estudiante tiene carencias fundamentales en los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos.	0

	Pregunta	Nivel de desempeño			
		1	2	3	4
1	Cuando el profesor presenta una actividad, ¿cuánto te motiva realizarla inmediatamente?				



2	¿Cuánto te gustan las actividades individuales?				
3	¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera individual?				
4	¿Con cuánta frecuencia necesitas recordar contenidos con ayuda de internet, libros u otros?				
5	Cuando el profesor presenta una actividad, ¿te motiva realizarla con tu grupo?				
6	¿Cuán buena es tu disposición para trabajar con cualquier compañero?				
7	¿Cuán fácil se te hace realizar las actividades de manera grupalmente?				
8	¿Te apoyas de tus compañeros para realizar las actividades?				
9	¿Qué tanto te atreves a exponer tus ideas frente a tus compañeros?				
10	¿Cuánto crees que sabes de diferentes asignaturas respecto a tus compañeros?				
11	¿Cuál es tu nivel de conocimiento de los contenidos previos cuando se inicia una nueva actividad?				
12	Cuando resuelves una actividad ¿eres capaz de inferir que habilidad estás ocupando?				
13	¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas solo?				
14	¿Qué tan buena disposición tienes cuando trabajas en grupo?				
15	¿Qué tan buenas son tus interacciones con tus compañeros cuando trabajas dentro de un grupo, teniendo instancias de trabajo individual y colectivo?				
16	¿Dices lo que piensas al analizar problemas o cuando te preguntan?				
17	Al trabajar alguna actividad, ¿escribes los cálculos, ideas y demás en papel?				
18	Conociendo las habilidades que se declaran en el curriculum, describa brevemente lo que entiendes por habilidad de argumentar.				



Anexo 4: Carta de invitación a jefe de programa de pedagogía en matemática.

Carta Institucional

Estimado Dr. HMP (codificado)
Jefe de carrera de PEM (codificado)
Presente.

Junto con saludar cordialmente, mediante la presente damos cuenta de los antecedentes del proyecto titulado “**Implementación de estrategias didácticas para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía en una universidad del sur de Chile**”, de acuerdo a las normas del Comité Ético Científico UCSC.

En términos generales, este proyecto tiene como objetivo “Implementar diversas estrategias didácticas para promover el desarrollo de las gestiones necesarias en los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática con el fin de fortalecer la habilidad de argumentar”.

Dado lo anterior, solicito su autorización para la aplicación de cuatro intervenciones a un curso de práctica progresiva V de la carrera de pedagogía. Cabe mencionar, que quienes acepten participar, firmarán un consentimiento informado que explica los objetivos del estudio, el tipo de participación solicitada y las garantías de ésta: voluntariedad, anonimato, confidencialidad y la opción de desistir de participar.

Para su conocimiento, adjunto el resumen del proyecto y consentimiento informado.

Agradeciendo una favorable acogida,

Atentamente,

Responsable de la intervención: Profesora Angélica Camila Andrea Valdés Núñez
Académico director del Proyecto Final de Intervención: Ricardo González Méndez
Magíster en Didáctica de la Matemática en el Aula
Facultad de Educación UCSC



Proyecto de Investigación:

“Implementación de estrategias didácticas para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía en una universidad del sur de Chile”

Resumen:

La finalidad de este proyecto es presentar a los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática la argumentación como habilidad declarada en el MINEDUC y mostrar las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, para ello se implementará diversas estrategias que promuevan el desarrollo de la habilidad por medio de gestiones necesarias.

Introducción:

La argumentación es una habilidad transversal para la vida de los sujetos, por lo que desarrollarla tiene fundamental trascendencia en los estudiantes. Es por ello que las gestiones que realiza el profesor, para promover el desarrollo de aquella, sobran de importancia a la hora de enseñar. Toma sentido saber enseñar a desarrollar la habilidad cuando se conocen las condiciones necesarias para promoverla, por lo que conocer los componentes de la habilidad y saber cuándo está presente son necesarios e importantes. Para eso, este proyecto mostrará a los estudiantes de pedagogía como se ve la argumentación en el aula, y como se puede gestionar su desarrollo, para que cuando egresen puedan desarrollar en sus estudiantes esta habilidad trasversal.

Objetivo:

“Implementar diversas estrategias didácticas para promover el desarrollo de las gestiones necesarias en los estudiantes de pedagogía con el fin de fortalecer la habilidad de argumentar”.



Metodología:

La metodología utilizada será:

Emplear diversas estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje de la habilidad de argumentar.

Diseñar actividades de argumentación que se analicen en su gestión.

Aplicar estrategias didácticas para reforzar la habilidad de argumentación.



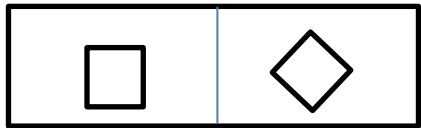
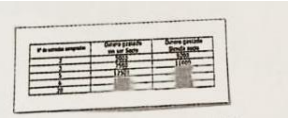
Anexo 5: Taller de argumentación.

Actividad Inicial

Nombre: _____ Fecha: _____

Profesora: Angélica Valdés Núñez

Actividad 1: Analiza la interacción comunicativa en cada uno de los siguientes casos (videos), evidenciando si es un episodio de Explicación o Argumentación. Fundamenta. (Es importante que anotes lo primero que pienses, sin compartir respuestas con los compañeros)

Episodio	¿Explicación o Argumentación?	Fundamentación
<p>Episodio 1: Una estudiante expone respecto a la existencia de las ranas, que va disminuyendo su población a la cuarta parte cada cierto tiempo.</p>		
<p>Episodio 2: Estudiante interactuando sobre si el cuadrado cambia de nombre al girarlo</p> 		
<p>Episodio 3: Estudiantes interactuando a cerca de la siguiente actividad</p>  <p>Una familia dice que tomando la opción más conveniente su ahorro anual del año pasado fue de \$29.000 ¿Cuántas entradas compraron?</p>		

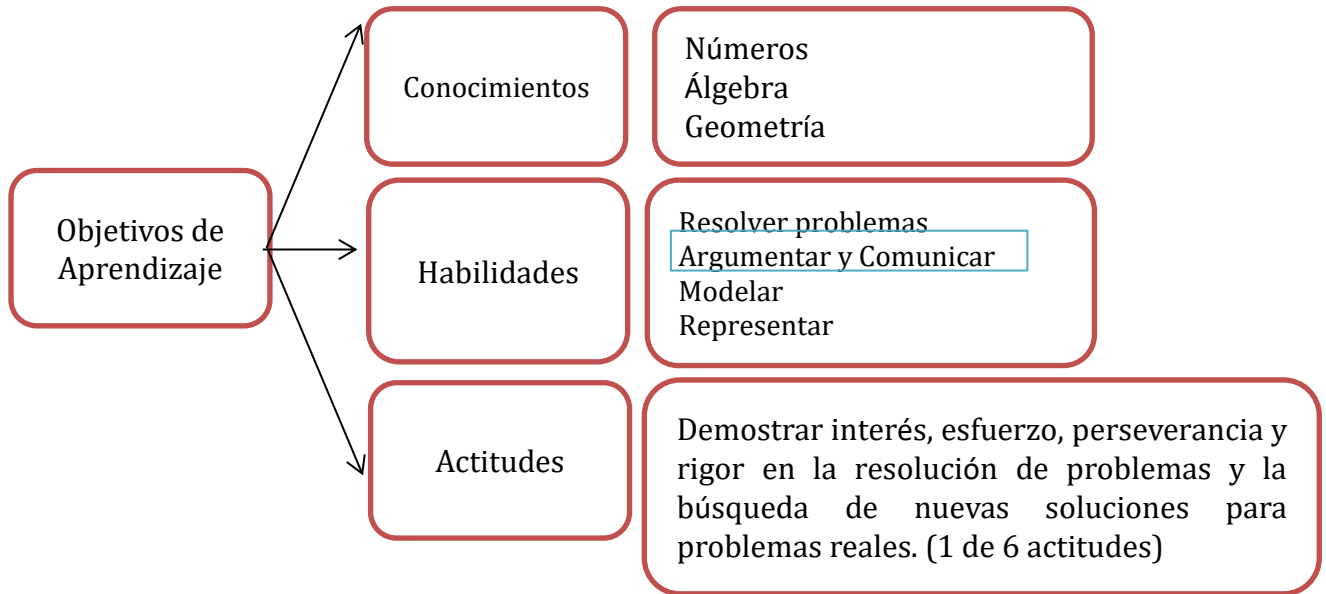


Documentación

Nombre: _____ Profesora: Angélica Valdés Núñez

Documentación anexa

Bases curriculares (MINEDUC)



Autor	Cita
Bases Curriculares 7º básico a 2º medio, 2015:	“La habilidad de argumentar se desarrolla principalmente al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. Es importante que las alumnas y los alumnos tengan la oportunidad de describir, explicar, argumentar y discutir colectivamente sus soluciones y sus inferencias a diversos problemas, escuchándose y corrigiéndose mutuamente. Así aprenderán a generalizar conceptos, a utilizar un amplio abanico de formas para comunicar sus ideas, utilizando metáforas y representaciones.”
Ortiz y Ulloa, 2019:	Cuando los estudiantes están interactuando entre ellos o con el profesor para convencer a otros de manera justificada, podemos decir que están argumentando.
Douek, 2007:	Argumentación se refiere, fundamentalmente, a las acciones emprendidas para justificar o refutar con razones la validez de una posición. Por ende, se define como el acto de formar razones, hacer inducciones, sacar conclusiones y aplicarlas al caso en discusión.
Ortiz y Ulloa, 2019:	Explicar consiste en hacer comprensible un hecho en conexión con otros hechos, y tiene una función ante todo descriptiva. La argumentación cumple una estructura discursiva para convencer a otros de la validez de un hecho.
Ortiz y Ulloa, 2019:	Una estrategia de comunicación es hacer preguntas deliberadas que mantengan abierto el debate.

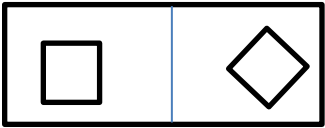
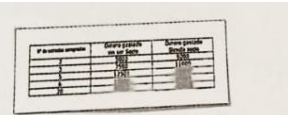


Actividad Final

Nombre: _____ Fecha: _____

Profesora: Angélica Valdés Núñez

Actividad 2: Una vez leídos los extractos de artículos sobre la argumentación ¿cambiarías tu opinión? Respecto a las respuestas dadas en la actividad 1. Fundamenta. (Es importante NO MODIFICAR las respuestas del taller 1).

Episodio	Respuesta del taller 1 (E o A)	Respuesta después de analizar los documentos (E o A)	Fundamentación del cambio o no cambio de respuesta
<p>Episodio 1: Una estudiante expone respecto a la existencia de las ranas, que va disminuyendo su población a la cuarta parte cada cierto tiempo.</p>			
<p>Episodio 2: Estudiante interactuando sobre si el cuadrado cambia de nombre al girarlo</p> 			
<p>Episodio 3: Estudiantes interactuando a cerca de la siguiente actividad</p>  <p>Una familia dice que tomando la opción más conveniente su ahorro anual del año pasado fue de \$29.000 ¿Cuántas entradas compraron?</p>			



Anexo 6: Presentación de power point de argumentación 1.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA

Argumentación en el aula matemática

13 Octubre - 2022

Estudiante: Angélica Valdés Núñez
Director de Trabajo Final de Intervención: Ricardo González Méndez

ucsc.cl


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

Bases curriculares (MINEDUC)


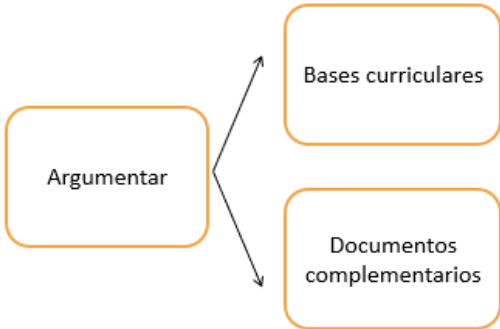
Objetivos de Aprendizaje

- Conocimientos
 - Números
 - Álgebra
 - Geometría
 - Probabilidades
- Habilidades
 - Resolver problemas
 - Argumentar y Comunicar
 - Modelar
 - Representar
- Actitudes
 - Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor en la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales. (1 de 6 actitudes)

ucsc.cl




UCSC Habilidad de Argumentar



Bases Curriculares 7° básico a 2° medio

ucsc.cl



UCSC

Bases Curriculares 7° básico a 2° medio, 2015, p. 98:

“La habilidad de argumentar se desarrolla principalmente al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. Es importante que las alumnas y los alumnos tengan la oportunidad de describir, explicar, argumentar y discutir colectivamente sus soluciones y sus inferencias a diversos problemas, escuchándose y corrigiéndose mutuamente. Así aprenderán a generalizar conceptos, a utilizar un amplio abanico de formas para comunicar sus ideas, utilizando metáforas y representaciones.”

ucsc.cl



Ortiz y Ulloa, 2019:

Cuando los estudiantes están interactuando entre ellos o con el profesor para convencer a otros de manera justificada, podemos decir que están argumentando.



Douek, 2007:

Argumentación se refiere, fundamentalmente, a las acciones emprendidas para justificar o refutar con razones la validez de una posición. Por ende, se define como el acto de formar razones, hacer inducciones, sacar conclusiones y aplicarlas al caso en discusión.



ucsc.cl



Ortiz y Ulloa, 2019:

Explicar consiste en hacer comprensible un hecho en conexión con otros hechos, y tiene una función ante todo descriptiva.

La argumentación cumple una estructura discursiva para convencer a otros de la validez de un hecho.



ucsc.cl



Caso abogado



Durante un juicio sobre robo en casa habitada, el abogado defensor expone que su representado tiene muchas dificultades sociales, emocionales y familiares. Este tormento lo lleva a cometer errores de este tipo, pues no le alcanza para vivir, logra subsistir con lo que roba, pero esa no es su culpa, la culpa es de la sociedad que no le ha dado una oportunidad para salir adelante. Por lo tanto, el sujeto es inocente.

Defensa: Argumentó, persuadió, convenció a otros, pero la conclusión es falsa. Aunque se absuelva de sus cargos, sigue siendo culpable, pues sí cometió el delito.

ucsc.cl



Completar tabla comparativa

Explicar	Argumentar
Función principal: Describir	Función principal: Persuadir
Se da si hay iguales posturas, si nadie contradice o si nadie más participa	Se da siempre y cuando exista una postura diferente, un refutador
Expone	Confronta
No necesita argumentación	Si necesita explicación
Sin discusión	Con discusión
Habilidad de nivel medio	Habilidad de nivel superior

ucsc.cl



Respondamos en conjunto: ¿Qué ocurre si...

- ... la discusión se centra en algo diferente al objeto matemático? ¿sigue siendo argumentación?
- ... se convence a otros con la respuesta equivocada?
- ... no todos participan de la discusión?
- ... nadie refuta?



Anexo 7: Presentación de power point actividad 2.1.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA

Argumentación en el aula matemática

27 Octubre - 2022

Estudiante: Angélica Valdés Núñez
Director de Trabajo Final de Intervención: Ricardo González Méndez

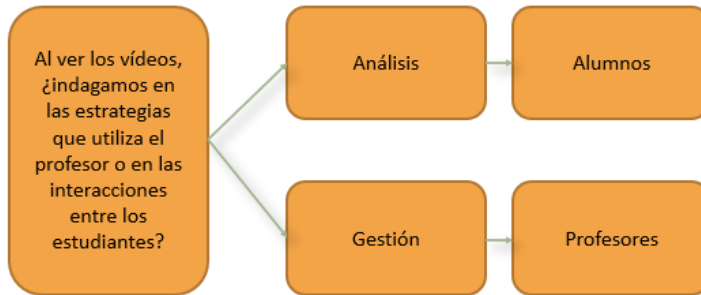
ucsc.cl

Tabla comparativa

Explicar	Argumentar
Función principal: Describir	Función principal: Persuadir
Se da si hay iguales posturas, si nadie contradice o si nadie más participa	Se da siempre y cuando exista una postura diferente, un refutador
Expone	Confronta
No necesita argumentación	Si necesita explicación
Sin discusión	Con discusión
Habilidad de nivel medio	Habilidad de nivel superior

ucsc.cl

¿Análisis o Gestión?



¿Cómo promover la argumentación en el aula matemática?

- Etapa 1: Diseñar la tarea matemática que promueva la discusión.
- Etapa 2: Anticipar las respuestas (correctas e incorrectas)
- Etapa 3: Diseñar la gestión en el aula de la tarea matemática.
- Etapa 4: Diseñar la gestión comunicativa de la tarea matemática.

Ortiz y Ulloa (2019)




Condiciones para promover la habilidad de argumentación.

Estrategias comunicativas	<ul style="list-style-type: none">• Oportunidades de participación• Gestión del error• Tipo de preguntas
Tarea matemática	<ul style="list-style-type: none">• Diferentes Procedimientos• Respuestas abiertas• Posturas diferentes
Plan de clases	<ul style="list-style-type: none">• Anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes• Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes• Acciones docentes para promover la argumentación

Solar y Deulofeu (2016, p. 19)

ucsc.cl



Estrategias comunicativas

- Oportunidades de participación
- Gestión del error
- Tipo de preguntas

Oportunidades de participación: el indicador relevante es No validar las respuestas de los alumnos antes de la socialización de algunas respuestas.

Gestión del error: dos indicadores relevantes: Gestionar el error socializando de manera colectiva los conocimientos matemáticos. No revisar en forma anticipada los errores, sino hasta después que los alumnos se han dado cuenta del error.

Tipo de preguntas: tres indicadores relevantes: Realizar actividades con preguntas que favorezcan la explicación por sobre un sí o no. 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.

ucsc.cl



Tarea
matemática

- Diferentes Procedimientos
- Respuestas abiertas
- Posturas diferentes

Tareas abiertas donde no necesariamente hay un único resultado correcto o que su desarrollo requiere de un acercamiento con estrategias informales de resolución, promueven distintos puntos de vista y con ello, el debate en los estudiantes para que exista argumentación.

En cambio, tareas cerradas, especialmente las que promueven el uso de un algoritmo estándar, dificultan la aparición de la argumentación.

ucsc.cl



Plan de clases

- Anticipar respuestas, procedimientos o posturas de los estudiantes
- Anticipar procesos argumentativos de los estudiantes
- Acciones docentes para promover la argumentación

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.

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.

ucsc.cl



Anexo 8: Actividad 2.2, modelo de planificación.

Nombres:

Profesora: Angélica Valdés Núñez

Esta actividad es en parejas y tiene como propósito que sean capaces de planificar una clase que contemple las condiciones para promover la habilidad de argumentar en matemática.

Tarea matemática: Libre elección

Objetivo de la clase:			
Momento de la Clase	Actividad/Situación	Gestión de la clase (lo que hace el profesor)	Anticipación de respuestas de los estudiantes
Momento de Inicio			



Momento de Desarrollo			
Momento de Cierre			



Anexo 9: Puntuación de preguntas cerradas del cuestionario

Preg.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	total (máx 68)
A1	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	59
A2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	45
A3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	4	4	3	4	4	58
A4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	59
A5	3	3	4	2	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	57
A6	3	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	56
A7	3	3	4	2	4	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	57
A8	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	58
A9	2	1	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4	4	3	4	53
A10	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	56
A11	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	62
A12	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	63
A13	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3	4	59
A14	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	61
A15	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	47
A16	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	4	50
A17	3	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	53
A18	2	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	4	53
A19	2	3	3	2	2	2	1	2	4	2	3	3	4	2	2	4	3	44
A20	3	4	4	3	2	3	3	1	4	3	3	3	4	3	4	3	4	54
A21	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	2	3	4	4	3	3	56
A22	4	4	3	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3	0	4	4	3	54
A23	4	3	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	58
Total (máx 92)	70	67	77	72	76	76	78	76	80	65	68	66	78	79	80	79	85	1272



Anexo 10: Transcripción de respuestas a pregunta abierta del cuestionario

CORPUS CUESTIONARIO	CATEGORÍA
<p>PREGUNTA: Conociendo las habilidades que se declaran en el curriculum, describa brevemente lo que entiendes por argumentación.</p> <p>A1: Habilidad de fundamentar y justificar las propias ideas o respuestas. Compartir opiniones y dar a entender los conocimientos que se están trabajando.</p> <p>A2: Explicar algún contenido; comprenderlo al punto de poder debatir sobre el tema o lograr explicarlo con otras palabras. Poder demostrar que lo que está escribiendo, explicando, etc., lo conoces y se puede fundamentar.</p> <p>A3: Argumentar es la capacidad de decir el porqué de un resultado o procedimiento matemático, el saber la finalidad de lo propuesto.</p> <p>A4: Explicar y justificar de manera detallados procedimientos realizados al realizar una actividad o acción</p> <p>A5: Explicar con sus propias palabras un ejercicio o problema y como resolverlo.</p> <p>A6: Capacidad de explicar de manera clara el procedimiento o pasos que se realizan para llegar a un resultado o conclusión.</p> <p>A7: Busca potenciar en el estudiante la capacidad de defender sus respuestas u opiniones con respecto a una determinada actividad, utilizando contenidos aprendidos previamente.</p> <p>A8: Capacidad de expresar sus pensamientos e ideas en relación al tema tratado en base a sus conocimientos.</p> <p>A9: Demostrar con pruebas y/o información concreta el conocimiento adquirido.</p> <p>A10: Habilidad que debemos desarrollar en los estudiantes, que consiste en saber explicar y dar a conocer alguna opinión e información a través de argumentos, es decir por qué es así, podría decirse como el “defender sus ideas” a través de la entrega de argumentos.</p> <p>A11: Explicación del uso de alguna estrategia o método para resolver un ejercicio o un problema matemático.</p> <p>A12: Habilidad que permite al estudiante fundamentar el desarrollo de la aplicación de sus conocimientos con respecto a algún objeto matemático, siendo esta posiblemente expresada por el alumno y así formando la habilidad de argumentar y comunicar.</p> <p>A13: Cuando un alumno debe analizar y entender, para dar argumentos de por qué realizó algún ejercicio. Infiriendo a partir de otros datos dados.</p>	<p>Confusión de tareas matemáticas de argumentación</p> <p>Confusión entre habilidad de argumentar y explicar.</p>



A14: Habilidad de además de explicar, entender y justificar con procedimiento o análisis realizado. Ser capaz de explicar “por qué” realizó tal paso o aplicó tal elemento.

A15: Explicar el procedimiento de un ejercicio y/o un problema (detalladamente o con desarrollo).

A16: Capacidad de justificar o explicar el porqué de un concepto, idea u opinión.

A17: Capacidad de poder dar a conocer el por qué se toma una decisión o se realiza una opinión.

A18: El explicar el procedimiento y el por qué se realiza un ejercicio o contenido de esa forma, dar a conocer los resultados obtenidos y los errores que se pueden presentar en el desarrollo de un contenido matemático.

A19: Explicar los procedimientos, comunicar los ejercicios y materia o resultados en un lenguaje matemático.

A20: Explicar el por qué, dar las razones para dar por verdadero o falso algún enunciado o problema, específicamente en matemática.

A21: Habilidad de desenvolverse mediante la argumentación de una situación problemática o ejercicio donde el que la desarrolla, justifica y argumenta, con bases y conceptos sobre el por qué desarrolló, tal cosa.

A22: Defender una idea con bases confiables y reales, convenciendo así al lector.

A23: Parafrasear, comunicar, sostener, transmitir, defender. Ser capaz de comprender, manejar, inferir, representar una idea a tal punto de defenderla con ideas propias o con un criterio crítico, abierto a discusiones, pero sosteniendo una postura.



Anexo 11: Consentimiento informado de intervención

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado participante:

Mediante el presente, queremos invitarle a participar de la investigación “**Implementación de estrategias didácticas para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía en una universidad del sur de Chile**”, cuyo Investigador Responsable es **Angélica Valdés Núñez, RUT: 18.617.035-0 (avalde@magister.ucsc.cl)**, estudiante de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El presente documento tiene como finalidad darle a conocer los detalles del estudio y solicitarle su consentimiento informado para participar en él.

1. Objetivo de la Investigación

El objetivo de la investigación es implementar diversas estrategias didácticas para promover el desarrollo de las gestiones necesarias en los estudiantes de pedagogía con el fin de fortalecer la habilidad de argumentar.

2. Breve descripción del proyecto

La finalidad de este proyecto es presentar a los estudiantes de pedagogía la argumentación como habilidad declarada en el MINEDUC y mostrar las condiciones necesarias para promover la argumentación en el aula, para ello se implementará diversas estrategias que promuevan el desarrollo de la habilidad por medio de gestiones necesarias.

3. Metodología

La metodología utilizada será:

Emplear diversas estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje de la habilidad de argumentar. Diseñar actividades de argumentación que se analicen en su gestión. Aplicar estrategias didácticas para reforzar la habilidad de argumentación.

4. Su participación en el estudio

Su participación consistirá en tener parte en 4 instancias con la investigadora, donde deberá participar como agente activo en el desarrollo de actividades individuales o grupales y presentación de clases.

Su participación en este estudio es de carácter libre y voluntario, pudiendo solicitar ser excluido de esta investigación y que sus intervenciones no sean consideradas en esta investigación sin justificación previa ni perjuicio para usted.



Si usted participa en esta investigación lo hace bajo su expreso consentimiento informado que firma y autoriza.

5. Confidencialidad

La información que se genere a partir del trabajo será tratada confidencialmente. Actuará en calidad de custodio de los datos el Investigador Responsable, Srta. Angélica Valdés. Al respecto, su nombre no aparecerá en el trabajo final, ni en los informes parciales o en la difusión académica de los resultados, ya que sólo se utilizarán siglas y/o edad y/o género y/o nombres ficticios si fuera necesario.

6. Beneficios

El mayor beneficio de este trabajo investigativo es que los resultados obtenidos serán una contribución al conocimiento específicos sobre la habilidad de argumentar, lo que será beneficioso en el periodo de estudiante universitario y más aún en su etapa de profesor. Producto de su participación no se generan incentivos económicos de ningún tipo.

7. Costos

Su participación no implica costo alguno para usted, cualquier requerimiento de recursos financiero será asumido por la investigación.

8. Riesgos o molestias asociadas a la participación

La investigación no implica riesgo alguno para usted, su participación será personal y confidencial. Sin perjuicio de lo anterior, estará garantizada la posibilidad de detener su participación si se sintiera afectado(a) o decidiera sin mediar explicación alguna retirarse.

9. Derechos

Si ha leído y firmado este documento está señalando su voluntad y decisión de participar de esta investigación. Sin embargo, podrá poner fin a ésta cuando lo desee sin ningún tipo de perjuicio en su contra.

10. Contacto

Si estima que no se ha respetado este acuerdo, podrá presentar una queja formal al Investigador Responsable, Srta. Angélica Valdés (avaldes@magister.ucsc.cl) y/o al Jefe de programa de magister, Sr. Andrés Ortiz (aortiz@ucsc.cl, fono: 412345918) y/o a el Presidente del Comité Ético Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Dra. Yenny Pinto Sarmiento (ypinto@ucsc.cl, fono: 41-2345602). Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité Ético Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

11. Declaración



Yo, declaro de manera libre y voluntaria, que he sido informado de los aspectos éticos de la investigación, siendo debidamente informado de los beneficios y riesgos de mi participación.

Nombre completo Participante	Firma	Fecha
Angélica Valdés Núñez Responsable de la intervención	Firma	Fecha
Ministro de Fe	Firma	Fecha

Se deja constancia en este instante que este documento será firmado en dos copias originales, quedando una de ellas en manos de la Investigadora Responsable y la otra en manos del participante.



Anexo 12: Autorización de intervención para el profesor a cargo

Carta Institucional

Estimado Dr. HM. (Codificado)
Presente.

Junto con saludar cordialmente, mediante la presente damos cuenta de los antecedentes del proyecto titulado **“Implementación de estrategias didácticas para promover el desarrollo de la habilidad de argumentar en estudiantes de pedagogía en una universidad del sur de Chile”**, de acuerdo a las normas del Comité Ético Científico UCSC.

En términos generales, este proyecto tiene como objetivo “Implementar diversas estrategias didácticas para promover el desarrollo de las gestiones necesarias en los estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemática con el fin de fortalecer la habilidad de argumentar”.

Dado lo anterior, solicito su autorización para realizar una intervención de 4 sesiones (módulos) de clase que se realizarán los días que puedan acordarse entre el investigador y usted en clases de práctica progresiva. Cabe mencionar, que quienes acepten participar, firmarán un consentimiento informado que explica los objetivos del estudio, el tipo de participación solicitada y las garantías de ésta: voluntariedad, anonimato, confidencialidad y la opción de desistir de participar.

Agradeciendo una favorable acogida,

Atentamente,

Responsable de la intervención: Profesora Angélica Camila Andrea Valdés Núñez
Magíster en Didáctica de la Matemática en el Aula
Facultad de Educación UCSC



PAUTA DE EVALUACIÓN
Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	PROMOCIÓN DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE ARGUMENTAR EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA DE UNA UNIVERSIDAD DEL SUR DE CHILE
Estudiante	ANGÉLICA CAMILA ANDREA VALDÉS NÚÑEZ
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	RICARDO IVÁN GONZÁLEZ MÉNDEZ
Nombre del Evaluador	Dr. Hernán Morales Paredes

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

Aspectos Formales (5%)

Indicadores	Nota
1. Presentación del Informe Escrito de acuerdo a formato oficial	6.5
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7.0
3. Resumen (en español e inglés)	6.0
4. Correcto uso de ortografía	6.5
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	6.0
6. Tablas, figuras o gráficos bien construidos	7.0
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA, 7ª Edición.	6.0
Promedio	6.4

CAPÍTULO 1: Estructuración del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
8. Caracterización de la institución educativa donde se realizará el proyecto y el(los) actor(es) que serán intervenidos	6.6
9. Antecedentes contextuales, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	5.5
10. Antecedentes teóricos de investigaciones, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	6.5
11. El árbol de problema presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	6.5
12. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	6.6
13. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	6.6
Promedio	6.4

CAPÍTULO 2: Aplicación del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
14. Descripción de la aplicación del diagnóstico y su relación con el estudio de las causas propuestas a priori	6.6
15. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	6.6
16. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	6.6
Promedio	6.6



CAPÍTULO 3: Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
17. Presentación ordenada y coherente de los apartados y sub apartados teóricos que sustentan el diseño e implementación del Proyecto	6.0
18. Apartados teóricos pertinentes y relevantes para el diseño e implementación del Proyecto	6.0
19. Antecedentes teóricos actualizados	6.0
Promedio	6.0

CAPÍTULO 4: Diseño del Proyecto de Desarrollo (25%)

Indicadores	Nota
20. Problema de intervención claramente formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico	6.5
21. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	6.5
22. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	5.0
23. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	5.0
24. Los indicadores del Marco Lógico respecto al propósito, resultados y actividades son claros y cuantificables	6.0
25. Los medios de verificación del Marco Lógico respecto a propósito, resultados y actividades son pertinentes	6.0
26. Las actividades diseñadas son coherentes con el marco teórico y pertinentes con la situación problemática	6.0
Promedio	5.9

CAPÍTULO 5: Resultados: Aplicación del Proyecto (20%)

Indicadores	Nota
27. Descripción de la aplicación del Proyecto en forma clara y coherente con la problemática	6.5
28. Presentación de los resultados de la aplicación del Proyecto en forma clara y sintética	6.5
29. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados en relación a los indicadores del marco lógico	5.5
30. Evaluación de la aplicación del Proyecto relacionando los indicadores y medios de verificación del marco lógico	6.5
Promedio	6.3

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

Indicadores	Nota
31. Establece conclusiones que relacionen los resultados de la aplicación del Proyecto con los marcos teóricos que sustentan la intervención	5.0
32. Descripción de las limitaciones que se dieron en el contexto del Proyecto y que obstaculizaron el plan de intervención	6.0
33. Sugerencias y proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	5.5
Promedio	5.5



Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaj e	Ponderaci ón
Aspectos Formales	6.4	5%	0.32
Estructuración del Diagnóstico	6.4	15%	0.96
Aplicación del Diagnóstico	6.6	15%	0.99
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto	6.0	10%	0.60
Diseño del Proyecto de Desarrollo	5.9	25%	1.48
Resultados: Aplicación del Proyecto	6.3	20%	1.26
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	5.5	10%	0.55
Calificación Final			6. 1 6

Pauta sancionada por Comité Académico del MDMA, el 05 de abril de 2022

Observaciones:

Hernán
Morales Paredes Ph.D. Departamento de
Didáctica, Facultad de Educación, UCSC

Fecha: 28 de marzo de 2023



PAUTA DE EVALUACIÓN
Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	Promoción Del Desarrollo De La Habilidad De Argumentar En Estudiantes De Pedagogía En Matemática De Una Universidad Del Sur De Chile
Estudiante	Angélica Camila Andrea Valdés Núñez
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Ricardo Iván González Méndez
Nombre del Evaluador	Roberto Reinoso Bascuñán

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

Aspectos Formales (5%)

Indicadores	Nota
1. Presentación del Informe Escrito de acuerdo a formato oficial	6.7
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7.0
3. Resumen (en español e inglés)	6.8
4. Correcto uso de ortografía	6.7
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	6.5
6. Tablas, figuras o gráficos bien construidos	7.0
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA, 7ª Edición.	7.0
Promedio	6.8

CAPÍTULO 1: Estructuración del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
8. Caracterización de la institución educativa donde se realizará el proyecto y el(los) actor(es) que serán intervenidos	6.5
9. Antecedentes contextuales, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	6.5
10. Antecedentes teóricos de investigaciones, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	6.5
11. El árbol de problema presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	6.8
12. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	6.8
13. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	6.8
Promedio	6.7

CAPÍTULO 2: Aplicación del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
14. Descripción de la aplicación del diagnóstico y su relación con el estudio de las causas propuestas a priori	6.8
15. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	6.5
16. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	6.5
Promedio	6.6



CAPÍTULO 3: Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto (10%)

Indicadores	Nota
17. Presentación ordenada y coherente de los apartados y sub apartados teóricos que sustentan el diseño e implementación del Proyecto	6.5
18. Apartados teóricos pertinentes y relevantes para el diseño e implementación del Proyecto	6.5
19. Antecedentes teóricos actualizados	6.5
Promedio	6.5

CAPÍTULO 4: Diseño del Proyecto de Desarrollo (25%)

Indicadores	Nota
20. Problema de intervención claramente formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico	6.5
21. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	6.3
22. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	6.3
23. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	6.3
24. Los indicadores del Marco Lógico respecto al propósito, resultados y actividades son claros y cuantificables	6.5
25. Los medios de verificación del Marco Lógico respecto a propósito, resultados y actividades son pertinentes	6.5
26. Las actividades diseñadas son coherentes con el marco teórico y pertinentes con la situación problemática	6.5
Promedio	6.4

CAPÍTULO 5: Resultados: Aplicación del Proyecto (20%)

Indicadores	Nota
27. Descripción de la aplicación del Proyecto en forma clara y coherente con la problemática	6.5
28. Presentación de los resultados de la aplicación del Proyecto en forma clara y sintética	6.5
29. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados en relación a los indicadores del marco lógico	6.5
30. Evaluación de la aplicación del Proyecto relacionando los indicadores y medios de verificación del marco lógico	6.5
Promedio	6.5

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

Indicadores	Nota
31. Establece conclusiones que relacionen los resultados de la aplicación del Proyecto con los marcos teóricos que sustentan la intervención	6.5
32. Descripción de las limitaciones que se dieron en el contexto del Proyecto y que obstaculizaron el plan de intervención	6.5
33. Sugerencias y proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	6.5
Promedio	6.5



Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaje	Ponderación
Aspectos Formales	6.8	5%	0.34
Estructuración del Diagnóstico	6.7	15%	1.00
Aplicación del Diagnóstico	6.6	15%	0.99
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto	6.5	10%	0.65
Diseño del Proyecto de Desarrollo	6.4	25%	1.60
Resultados: Aplicación del Proyecto	6.5	20%	1.30
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	6.5	10%	0.65
Calificación Final		6.53 ≈ 6.5	

Pauta sancionada por Comité Académico del MDMA, el 05 de abril de 2022

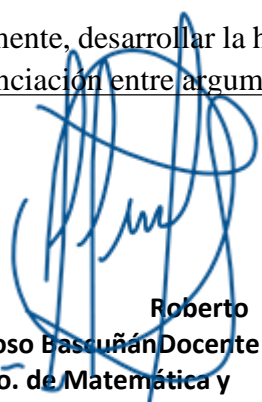
Observaciones:

El informe presenta algunas faltas ortográficas y redacción.

Las referencias señaladas (Bases Curriculares) no dan cuenta del estado del arte respecto a la necesidad de fortalecer la habilidad de argumentación o de la gestión de la enseñanza para favorecer la argumentación o la deficiencia respecto a la diferenciación entre argumentación y explicación por parte de los futuros docentes.

Se señalan elementos que no serán considerados en el proyecto, pero se incorporan en el árbol de soluciones y objetivos.

Las conclusiones no dan claridad si los participantes han logrado, efectivamente, desarrollar la habilidad de argumentación o de la gestión de la argumentación en el aula o la diferenciación entre argumentación



**Roberto
Reinoso Bascuñán Docente
Depto. de Matemática y
Estadística
Universidad San Sebastián**

Fecha: 01 de marzo del 2023