

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

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



UCSC

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA
HABILIDAD DE REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA CENTRADA EN EL CONCEPTO DE
SEMEJANZA**

Stephanie Scarlette Burgos Fuentes

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

**Director de
Trabajo Final de Intervención: Dr. Hernán Morales Paredes**

**Concepción, Chile
Enero, 2024**

DEDICATORIA

A mi fiel amigo Brussi, quien sacrificó sus paseos en varias ocasiones para permitirme avanzar en este proyecto.

Agradezco a la vida que me hayas elegido.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá por su amor y comprensión incondicional.

A Diego y Daniel, mis hermanos del alma, aprecio profundamente tenerlos en mi vida, mi gratitud es inmensa. Que el amor, cuidado, apoyo y contención que generosamente me han brindado por muchos años, regresen a ustedes multiplicados, como un reflejo de la hermosa amistad que compartimos.

A mi director de proyecto, Hernán Morales, por alentarme a tomar una decisión alineada con mis verdaderos deseos. Lo admiro enormemente.

A la institución para la cual trabajo, por abrirme las puertas y dejarme experimentar.

A mis queridas y queridos estudiantes por ser fundamentales en la realización de este proyecto, por su alegría, cariño y entusiasmo en la ejecución de cada actividad.

Agradezco de corazón, a todos quienes me dieron una palabra de aliento y estuvieron a mi lado acompañándome en los momentos de oscuridad, gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN	14
1.1. Caracterización de la institución educativa y los sujetos intervenidos	14
1.2. Antecedentes contextuales del problema de intervención	15
1.3. Árbol de problema inicial	16
1.4. Antecedentes teóricos de las causas del problema de intervención	20
1.5. Técnicas e instrumentos utilizados para el diagnóstico de las causas del problema de intervención	23
1.6. Descripción de la aplicación del diagnóstico	24
CAPÍTULO II: APLICACIÓN Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	26
2.1. Análisis del diagnóstico respecto de las causas del problema de intervención	26
2.2. Resultados del diagnóstico respecto de las causas del problema de intervención	30
CAPÍTULO III: DISEÑO DE PROYECTO DE INTERVENCIÓN	34
3.1. Problema de intervención	34
3.2. Árbol del problema definitivo	35
3.3. Objetivos del proyecto de intervención	37
3.4. Marco lógico del proyecto de intervención	38
3.5. Cronograma de sesiones del proyecto de intervención	41
CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	42
4.1. Enfoques de la didáctica de la matemática utilizados para el diseño de las actividades	42
4.1.1. Teoría de las situaciones didácticas	42
4.1.2. Teoría de los registros de representaciones semióticas.	44

4.2. Conocimiento matemático involucrado en el proyecto de intervención	50
4.3. Gestión de actividades matemática en el aula escolar	53
CAPÍTULO V: APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	73
5.1. Descripción de la aplicación de las actividades del proyecto	73
5.2. Análisis de las actividades implementadas en el proyecto	85
5.3. Análisis de los resultados del proyecto	91
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES	94
6.1. Conclusiones	95
6.2. Limitaciones	94
6.3. Proyecciones	96
BIBLIOGRAFÍA	98
Referencias bibliográficas	98
ANEXOS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Protocolo de validación: Cuestionario de Percepción	25
Tabla 2: Resumen de resultados: Instrumentos diagnósticos	32
Tabla 3: Fundamentación de actividades en relación a la TSD	44
Tabla 4: Tipos de registros de representación semiótica	46
Tabla 5: Fundamentación de actividades en relación a la TRRS	47
Tabla 6: : Etapa de Preparación	55
Tabla 7: Etapa de Realización	56
Tabla 8: Etapa de Integración	57
Tabla 9: Sesión 1	59
Tabla 10: Sesión 2	61
Tabla 11: Sesión 3	63
Tabla 12: Sesión 4	65
Tabla 13: Sesión 5	66
Tabla 14: Sesión 6	69
Tabla 15: Sesión 7	70
Tabla 16: Sesión 8	72
Tabla 17: Descripción de actividades, Sesión 1	74
Tabla 18: Descripción de actividades, Sesión 2	76
Tabla 19: Descripción de actividades, Sesión 3	78
Tabla 20: Descripción de actividades, Sesión 4	79
Tabla 21: Descripción de actividades, Sesión 5	81
Tabla 22: Descripción de actividades, Sesión 6	82

Tabla 23: Descripción de actividades, Sesión 7	83
Tabla 24: Descripción de actividades, Sesión 8	85
Tabla 25: Relación entre actividades propuestas y sesiones realizadas	85
Tabla 26: Nivel de logro alcanzados por estudiantes de 1ro medio según Pauta de cotejo	86
Tabla 27: Resumen comparativo de resultados DIA	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol del Problema	19
Figura 2: Resultados pregunta 1. Encuesta de percepción a estudiantes	26
Figura 3: Resultados pregunta 2. Encuesta de percepción a estudiantes	27
Figura 4: Resultados pregunta 3. Encuesta de percepción a estudiantes	27
Figura 5: Resultados pregunta 4. Encuesta de percepción a estudiantes	28
Figura 6: Resultados pregunta 6. Encuesta de percepción a estudiantes	29
Figura 7: Informa de resultados DIA, marzo 2023	30
Figura 8: Resultados pregunta 8. Encuesta de percepción a estudiantes	30
Figura 9: Árbol del Problema definitivo	36
Figura 10: Semejanza de polígonos	51
Figura 11: Estructura gestión de clase	54
Figura 12: Estudiantes de 1ro medio elaborando el diseño de sus casas para perros, sesión 1	74
Figura 13: Plano tridimensional establecimiento	74
Figura 14: Maqueta a escala establecimiento	75
Figura 15: Planos bidimensionales de casas para perros, sesión 1	75
Figura 16: Planos tridimensionales de casas para perros, sesión 2	76
Figura 17: Registro visual, sesión 2	77
Figura 18: Plano tridimensionales estudiante 1ro medio, sesión 2	77
Figura 19: Maquetas de casas para perros a escala, sesión 3	78
Figura 20: Toma de medidas en madera, sesión 4	79
Figura 21: Trabajo en equipo de estudiantes y apoderados voluntarios. Sesión 4	80
Figura 22: Ensamblar piezas, sesión 5	81

Figura 23: Detalles de construcción, sesión 6	82
Figura 24: Evidencia exposiciones, sesión 7	83
Figura 25: Municipalidad de San Pedro de la Paz, sesión 8	85
Figura 26: Construcción de casas reales y funcionales, sesión 6	87
Figura 27: Resultados rúbrica exposiciones	89
Figura 28: Resultados de informes generados por la Agencia de Calidad respecto al DIA	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado director	101
Anexo 2: Cuestionario Diagnóstico	103
Anexo 3: Pauta de cotejo	107
Anexo 4: Codificación resultados lista de cotejo	109
Anexo 5: Rúbrica de evaluación	113

RESUMEN

El presente trabajo propone la implementación de una secuencia didáctica basada en una metodología activa, que busca promover la habilidad de representación matemática a través del concepto de semejanza y proporcionalidad en estudiantes de primer año medio de un colegio de dependencia municipal perteneciente a la comuna de San Pedro de la Paz. La propuesta se fundamenta en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y la Teoría de los Registros de Representación Semióticas de Raymond Duval.

El proyecto aborda una problemática identificada mediante un diagnóstico compuesto por dos instrumentos evaluativos, que confirman una disminución en la habilidad de representación en contenidos de Geometría.

La intervención se diseñó para abarcar seis actividades en ocho sesiones, con la participación inicial de cuarenta estudiantes y el respaldo de miembros de la comunidad educativa.

Los objetivos buscaban aplicar conceptos de Semejanza y Proporcionalidad en situaciones cotidianas, así como fomentar la habilidad de representar. A través de la implementación de las actividades propuestas, se evidenció el logro de los resultados esperados.

Palabras claves: Semejanza y proporcionalidad a escala, Representación matemática, Metodología activa.

ABSTRAC

This work proposes the implementation of a didactic sequence based on an active methodology, aiming to enhance the mathematical representation skills through the concepts of similarity and proportionality in first-year high school students at a municipal school in San Pedro de la Paz. The proposal is grounded in Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations and Raymond Duval's Theory of Semiotic Representations.

The project addresses an identified issue revealed by a diagnostic process involving two evaluative instruments, confirming a decline in the ability to represent geometric content. The intervention was designed to span 8 sessions ranging from 90 to 135 minutes, involving an initial participation of 40 students and the support of members of the educational community.

The objectives aimed to apply concepts of Similarity and Proportionality in everyday situations, while fostering the ability to represent. Through the implementation of the proposed activities, the achievement of the expected results was evident.

Keywords: Similarity y scale models, Mathematical representation, Active methodology.

Fomentar la habilidad de representación matemática centrada en el concepto de semejanza a través de una secuencia didáctica

En un mundo donde la sociedad experimenta cambios continuos y una dinámica constante, surge la pregunta crucial: ¿Por qué el sistema educativo no ha evolucionado al mismo ritmo? Como señala Larragaña (2012), el modelo de profesorado que concibe la educación como una acumulación de conocimientos seguida de una evaluación estándar ha quedado obsoleto. Hoy en día, se buscan individuos creativos, flexibles y cooperativos, características que la educación tradicional no proporciona.

Este proyecto de intervención tiene como objetivo, diseñar una secuencia didáctica que resalte la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas, aplicando los conceptos de semejanza y proporcionalidad, siguiendo las fases establecidas por Guy Brousseau (1999) en su Teoría de Situaciones Didácticas, buscando fomentar la habilidad de representación matemática fundamentada en la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Raymond Duval (2004).

Para lograr esto, el proyecto cuenta con 6 capítulos. En el primer capítulo, se presenta la estructuración del problema, la cual consiste en conocer el contexto en el cual se desarrollará la intervención. Asimismo, se presenta el problema inicial: Descendida habilidad de representar en el contenido de Geometría en estudiantes de primer año medio. Este problema se somete a un diagnóstico en el capítulo 2, el cual confirma las causas subyacentes: uso excesivo de clases tradicionales y conocimientos previos descendidos. En el capítulo 3, se diseña el proyecto que engloba la planificación y organización de seis actividades que involucran la construcción de casas para perros reales y funcionales, las cuales se fundamentan en el capítulo 4 a través de las teorías ya mencionadas. En el capítulo 5 se describe la implementación del proyecto, seguido de un análisis para verificar el logro de la intervención. Finalmente, en el sexto capítulo, se presentan las conclusiones, proyecciones y limitaciones que surgieron durante la aplicación del proyecto.

CAPÍTULO 1: ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y LOS SUJETOS INTERVENIDOS

El presente proyecto de intervención se desarrolla en el Colegio Galvarino, una institución educativa dependiente del municipio de San Pedro de la Paz. El colegio cuenta con una matrícula de 522 estudiantes, y presenta un índice de vulnerabilidad del 87%. La enseñanza impartida se basa en los planes y programas del Ministerio de Educación, abarcando los niveles de enseñanza básica, enseñanza media y Educación de Personas Jóvenes y Adultas (EPJA). De acuerdo al Proyecto Educativo Institucional (PEI), el personal docente está compuesto por 51 profesores, 2 psicólogas, 2 asistentes sociales, 8 profesoras de Programa de Integración Escolar (PIE), 25 asistentes de la educación y 6 auxiliares de servicio. Ubicado al costado de la ruta 160, el Colegio Galvarino es el único colegio público en el sector de Lomas Coloradas. Debido a esto, su oferta educativa no satisface la demanda de la comunidad, lo que resulta en largas listas de espera para obtener cupos disponibles.

En el proceso de desarrollo del proyecto, se trabajará en colaboración con 40 estudiantes que están cursando su primer año de enseñanza media en el establecimiento mencionado. Este centro se distingue por sus sellos educativos, que buscan dejar un legado medioambiental e intercultural en los alumnos. En cuanto a la visión, el Colegio Galvarino se proyecta como una institución reconocida, consolidada e innovadora, enfocada en el desarrollo de habilidades y conciencia medioambiental. Su objetivo es brindar educación de calidad en todos los niveles, promoviendo la interculturalidad y el desarrollo sostenible, e incluyendo a la comunidad educativa de manera participativa y democrática. La misión del colegio es proporcionar educación pública de calidad, formando a los estudiantes en habilidades, conocimientos y destrezas del siglo XXI. Se hace hincapié en el sello medioambiental como parte integral de la vida escolar, valorando la identidad intercultural y utilizando tecnologías y estrategias educativas inclusivas y democráticas.

1.2. ANTECEDENTES CONTEXTUALES DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) Matemática tiene como objetivo evaluar diversas habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes. Estas habilidades incluyen el razonamiento matemático, la resolución de problemas, la representación, la modelización matemática y la interpretación y análisis de datos. Desde el año 2015, se ha observado un rendimiento descendido en el Colegio Galvarino en relación a la evaluación SIMCE Matemática, específicamente, en el nivel de segundo medio, de acuerdo al Programa Educativo Institucional del Colegio Galvarino (2022), la media no supera los 219 puntos (p.31). Esto da indicios a problemáticas en cuanto a la adquisición de las competencias matemáticas por parte de las y los estudiantes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Chile en la prueba de competencia matemática PISA 2018. Dicha prueba, evalúa la capacidad de los estudiantes para formular, aplicar e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. Según el análisis de los resultados PISA 2018 realizado por Díaz-Pinzón (2021), se observó que los estudiantes chilenos se sitúan en el nivel de desempeño 2. Este nivel implica que los estudiantes demuestran habilidades como interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa, extraer información pertinente de una sola fuente y utilizar un único modelo representacional, utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales, y realizar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados (p.108).

Estos resultados muestran que aún no se ha alcanzado una escala mayor donde se evidencie un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Esto no está tan alejado de los resultados obtenidos por otros países vecinos, como Perú y Argentina, lo que indica un nivel descendido en contenidos y habilidades matemáticas por parte de los estudiantes en diversos contextos.

El colegio Galvarino propende a brindar una educación de calidad con enfoque ambiental y multicultural. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de su comunidad educativa, el establecimiento

enfrenta desafíos en cuanto a recursos educativos, materiales didácticos, espacios de aprendizaje e infraestructura adecuada. Estas limitaciones se hicieron conocidas a nivel nacional en el año 2018, a través de diversas manifestaciones, lo que catalogó al establecimiento como "El Colegio Iglú", debido a las bajas temperaturas en las aulas, lo cual afecta significativamente en la salud de los estudiantes, su asistencia y sus oportunidades de aprendizaje. Esta situación tiene un impacto negativo en su motivación hacia el logro académico y, por consiguiente, en su capacidad para desarrollar habilidades. Miranda (2018), menciona que la infraestructura se convierte en una herramienta fundamental para garantizar el derecho a la educación de calidad con equidad (p.33). Agrega que, la disponibilidad de espacios y materiales son necesarios para el desarrollo de métodos de enseñanza innovadores.

1.3. ÁRBOL DE PROBLEMA INICIAL

El Colegio Galvarino, se enfrenta a desafíos significativos debido a su ubicación y contexto socioeconómico. Con una alta tasa de vulnerabilidad y una oferta educativa limitada en un área con demanda insatisfecha, la institución se esfuerza por brindar una educación de calidad, enfocada en el desarrollo de habilidades y conciencia medioambiental. Sin embargo, enfrenta limitaciones en recursos educativos, materiales didácticos y espacios de aprendizaje adecuados. Estas condiciones influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, afectando la motivación y el rendimiento de los estudiantes.

Los antecedentes contextuales también revelan un bajo rendimiento en evaluaciones estandarizadas, como el SIMCE y PISA, en el área de matemáticas. Esto sugiere dificultades en la adquisición de competencias matemáticas por parte de los estudiantes, incluida la habilidad de representar.

A continuación, se presenta el árbol del problema relacionado con la didáctica de la matemática, específicamente en el área de Geometría, en estudiantes de primero medio. Este esquema se encuentra representado como Figura número 1. En dicho diagrama, se han identificado tanto las causas como los

efectos que contribuyen a la disminución de la habilidad de las y los estudiantes para representar adecuadamente conceptos matemáticos.

Causas

A continuación, se señalarán las causas que se considera que son precursoras de la situación problemática:

1. Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases: Esta primera causa se refiere al empleo excesivo de enfoques pedagógicos tradicionales en la enseñanza de la matemática. Estos métodos se caracterizan por una transmisión pasiva de conocimientos y un enfoque centrado en la memorización de fórmulas y procedimientos, lo que limita la participación activa de los estudiantes y su comprensión profunda de los conceptos matemáticos.
2. Falta de conexión entre el contenido matemático y la vida real: La segunda causa se origina en la falta de relación y aplicabilidad del contenido matemático con situaciones y contextos de la vida cotidiana de los estudiantes. Esta desconexión dificulta la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos en situaciones prácticas, generando una percepción de falta de relevancia y motivación por parte de los estudiantes.
3. Presencia de conocimientos previos deficientes en los estudiantes: La tercera causa se basa en la existencia de brechas o debilidades en los conocimientos y habilidades matemáticas previas de los estudiantes. Estas deficiencias pueden deberse a deficiencias en la enseñanza anterior, falta de práctica o dificultades personales de los estudiantes para asimilar y comprender conceptos matemáticos fundamentales. Estos

conocimientos previos deficientes impactan negativamente en el proceso de aprendizaje y comprensión de nuevos conceptos matemáticos.

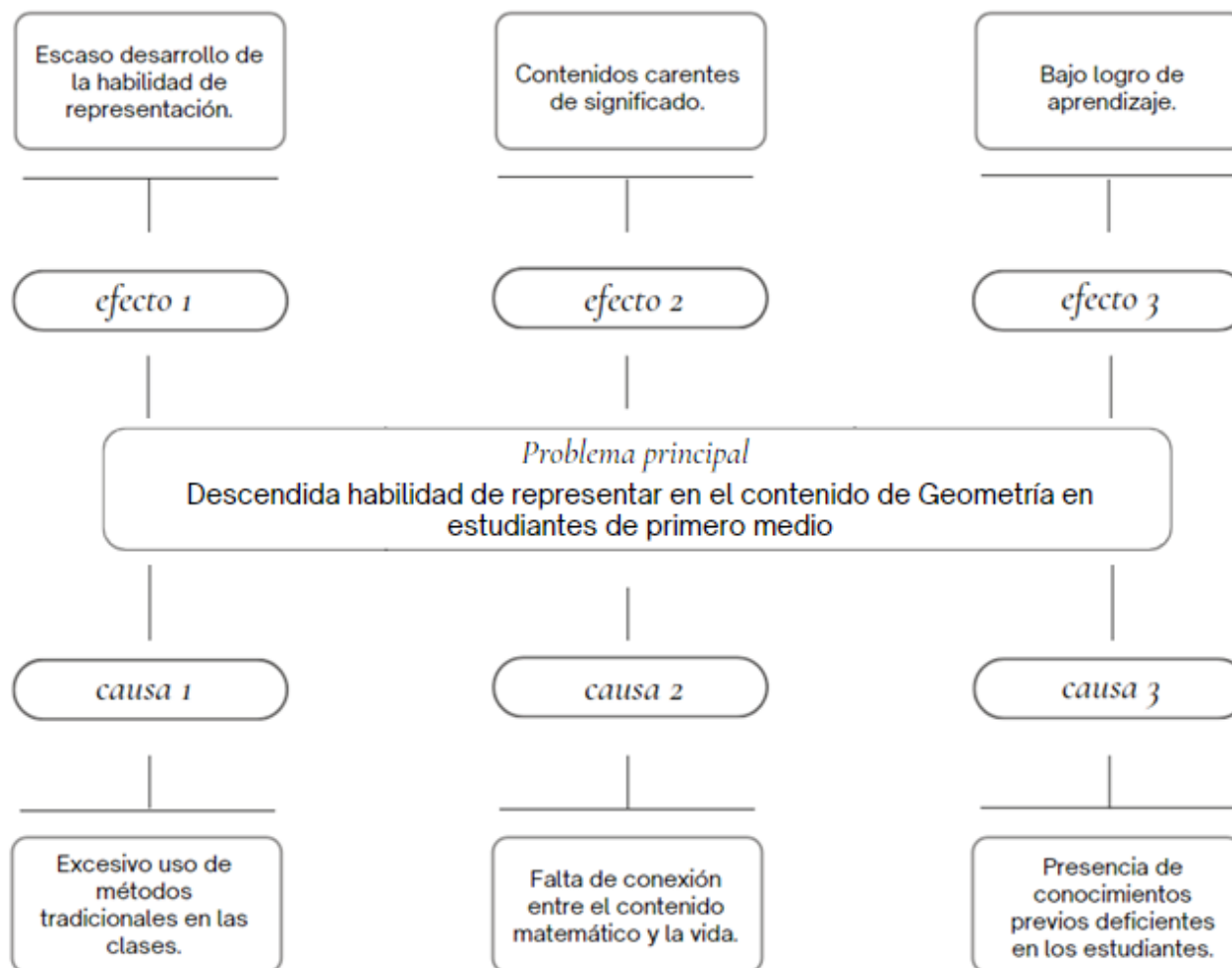
Efectos

A partir de la problemática a abordar en este proyecto, se han identificado 3 efectos que se presentan a continuación:

1. Escaso desarrollo de la habilidad de representación: Este efecto se manifiesta en un nivel insuficiente de desarrollo de la habilidad de representación matemática en los estudiantes. La representación matemática implica la capacidad de visualizar, comunicar y manipular conceptos y objetos matemáticos utilizando diferentes formas de representación, como gráficos, diagramas o modelos (Pedrero, 2016). El escaso desarrollo de esta habilidad limita la capacidad de los estudiantes para comprender y aplicar los conceptos matemáticos en diferentes contextos y dificulta su capacidad de razonamiento y resolución de problemas.
2. Contenidos carentes de significado: Este efecto se refleja en la percepción de los estudiantes de que los contenidos matemáticos carecen de significado y relevancia. La falta de conexión entre los conceptos matemáticos y su aplicación en la vida real genera una sensación de descontextualización y abstractismo, lo que dificulta la comprensión y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.
3. Bajo logro de aprendizaje: Este efecto se traduce en un nivel de logro académico inferior al esperado en relación con los contenidos y objetivos de aprendizaje de la matemática. Los estudiantes experimentan dificultades para adquirir y aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos debido a las causas mencionadas anteriormente. El bajo logro de aprendizaje puede generar frustración, desinterés y



falta de confianza en las habilidades matemáticas de los estudiantes, afectando su desarrollo académico a largo plazo.

Figura 1*Árbol del problema*

1.4. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

El problema de intervención que se aborda en este estudio es la "Descendida habilidad de representar en el contenido de Geometría en estudiantes de primero medio". Para comprender plenamente las causas subyacentes de esta problemática, es esencial explorar la relación entre la habilidad de representar y el aprendizaje matemático. En este contexto, a continuación, se proporciona el siguiente fundamento teórico que destaca la importancia de la habilidad de representar en la educación matemática.

Pedrerros (2016), menciona que desarrollar la habilidad de representar implica la utilización de representaciones concretas, pictóricas y simbólicas, crear relatos basados en una expresión matemática simple, ecuación o representación, utilizar tablas o esquemas con lenguaje matemático, transferir una situación de un nivel de representación a otro. Además, señala que, traducir de lenguaje natural a lenguaje matemático e inversamente es la base para desarrollar la habilidad de modelar.

Las representaciones involucran características fundamentales de los constructos y las acciones matemáticas, como dibujar diagramas y utilizar palabras para mostrar y explicar el significado de diversos objetos matemáticos. Cuando los estudiantes aprenden a representar, analizar y hacer conexiones entre las ideas matemáticas de múltiples formas, demuestran un entendimiento matemático más profundo, así como el progreso de sus habilidades para resolver problemas (Fuson, Kalchman y Bransford, 2005; Lesh, Post y Behr, 1987, citados en Los Principios a la Acción).

De acuerdo a Hernández, Cervantes, Ordoñez & García (2017), "algunas ventajas de trabajar con representaciones semióticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los objetos matemáticos, son. a) Un aprendizaje centrado en la conversión de las representaciones y por ende en la coordinación de diferentes tipos de registros semióticos produce una comprensión efectiva e integradora, que posibilita la transferencia de los conocimientos aprendidos y genera resultados positivos en las macro-tareas de

producción y comprensión como lectura, escritura y resolución de problemas (Egret, 1989; Duval, 1991, citados en García & Perales, 2006). b) El papel fundamental, y verdaderamente importante, lo constituyen las transformaciones de unas representaciones en otras, ya que permiten obtener nueva información, y propiedades, y extraer nuevo conocimiento de los objetos, ideas y conceptos representados (Duval, citado en Macías, 2014). c) Cada registro de representación resalta unas características y propiedades determinadas del objeto matemático, obteniendo como resultado una configuración del concepto en toda su extensión y profundidad. d) El hecho de presentar los objetos matemáticos a través de sus múltiples representaciones permite atender a las singularidades de aprendizaje de cada alumno, optando por unas u otras y coordinándolas entre sí, en función de sus estilos cognitivos” (p.4).

El Programa de Estudio de Primero Medio del Ministerio de Educación de Chile, menciona que, la habilidad de representar desempeña un papel fundamental en el proceso de educación matemática y juega un rol esencial en la unidad de Geometría. Es crucial que los estudiantes se familiaricen con el lenguaje simbólico y abstracto, ya que esto les permite trabajar con precisión en matemáticas. Durante este proceso, elementos como metáforas, representaciones gráficas y analogías se convierten en herramientas esenciales que permiten a los estudiantes construir sus propios conceptos matemáticos. La habilidad de representar ofrece numerosas ventajas para el aprendizaje matemático. Facilita la conexión entre el conocimiento intuitivo y la explicación formal de situaciones, estableciendo vínculos entre diferentes niveles de representación, como lo concreto, lo pictórico y lo simbólico. Además, fortalece la comprensión, la memorización y la explicación de operaciones, relaciones y conceptos matemáticos, otorgándoles un significado cercano a las expresiones matemáticas. Como resultado, las matemáticas se vuelven accesibles para todos los estudiantes, conectándose con sus vidas y experiencias individuales, lo que amplía el número de personas interesadas en aprenderlas con una comprensión adecuada y

profunda. Durante este ciclo de aprendizaje, los conocimientos se desarrollan a través del enfoque de "aprender haciendo", aplicándolos a situaciones concretas y representándolos gráficamente mediante símbolos matemáticos. Esto conduce a un aprendizaje significativo y al desarrollo de la capacidad de pensar matemáticamente.

A partir de lo expuesto, podemos inferir que la falta de desarrollo de la habilidad representar podrían producir limitaciones en la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, dificultades para resolver problemas de manera profunda y para aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas; falta de conexión entre los objetos matemáticos y la vida cotidiana, esto podría generar una percepción de falta de motivación, lo que impacta en su interés y participación.

Para las consideraciones expuestas por los diversos autores, se puede entender que la educación tradicional no está alineada al desarrollo de la habilidad de representar, ya que se pretende potenciarla mediante sus diversas formas, como lo concreto, lo pictórico y lo simbólico. Además, no ofrece las oportunidades necesarias para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo. Con respecto a la unidad a trabajar, Rojas, Gaviria & Valderrama (2014), señalan que, "los procesos de enseñanza de la geometría utilizada por los educadores afecta enormemente a los procesos de aprendizaje, puesto que sin una continuidad de los diferentes epistemologías y sin contextualización en su momento adecuado, deja en estancamiento a los educandos frente a un verdadero aprendizaje, ya que no logran relacionar los conceptos con su entorno ni adaptarlos a sus necesidades" (p.28). En la misma línea, Triviño, Cubillan & Villarreal (2020), mencionan que, "el aprendizaje geométrico se va dando y adaptando por medio de prueba y error, de su entorno vivencial, por lo tanto, se aprende por estímulos condicionado que proporcionan la objetividad, en donde gatilla estímulos que da inicio en la construcción del conocimiento" (p.11).

Entendemos como Educación Tradicional, una acumulación de conocimientos, métodos pasivos, centrados en la memorización. Según Gutiérrez (2003), dice ser una práctica estandarizada, en donde el aprendizaje lo dirige el profesor y se espera que los estudiantes hagan lo que se les indica, evitando la crítica y el cuestionamiento. Produce un aprendizaje descontextualizado, desconectado con la realidad y de experiencias significativas.

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

A continuación, se describirá el proceso de recolección y organización de información, centrándonos en las causas del problema mencionado. Para llevar a cabo este proceso se utilizó un cuestionario estructurado de percepción, de elaboración propia, con preguntas cerradas para recopilar información cuantitativa. El objetivo del cuestionario era conocer las percepciones, nociones y experiencias de los estudiantes de primero medio con respecto a sus clases de matemáticas (Ver Anexo 2). Según García (2006) en su libro "El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios", se establece que el propósito fundamental del cuestionario es obtener una amplia gama de respuestas consideradas equiparables o uniformes, provenientes de un amplio grupo de personas. Esto implica que las respuestas recopiladas tienen el mismo peso, lo que propicia la obtención de información de calidad. Además, facilita la agrupación y comparación de los datos recopilados (p.24).

Además, se examinarán los resultados obtenidos mediante el Diagnóstico Integral de Aprendizajes (DIA). Esta herramienta evaluativa, desarrollada por la Agencia de Calidad de la Educación de Chile, permite monitorear el aprendizaje de los estudiantes en el Área Socioemocional y el Área Académica. En el ámbito académico, se evalúan los aprendizajes adquiridos en el nivel actual, definidos por los Objetivos de Aprendizaje basales de la Actualización de la Priorización Curricular 2023-2025. El DIA utiliza preguntas organizadas en los ejes temáticos del nivel evaluado, teniendo en cuenta las

diferentes habilidades curriculares. Esta herramienta proporciona información valiosa sobre el estado de los aprendizajes previos, lo que permite a los docentes ajustar la planificación del año escolar y fomentar una formación integral. Esta retroalimentación ayuda a adaptar las estrategias pedagógicas y a promover un enfoque educativo más efectivo y personalizado.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Para llevar a cabo el diagnóstico de este proyecto de intervención, se implementaron dos herramientas. En primer lugar, se examinó el uso de la herramienta evaluativa conocida como DIA (Diagnóstico Integral de Aprendizajes), la cual está disponible para todos los establecimientos educacionales del país a través de una plataforma web proporcionada por la Agencia de Calidad de la Educación.

El DIA desempeña un papel fundamental al permitir el monitoreo del aprendizaje de las y los estudiantes en áreas tanto socioemocionales como académicas. La aplicación de esta evaluación tiene como objetivo la comparación de los resultados obtenidos por los estudiantes en las diversas unidades que conforman el Programa de Matemática de primer año de educación media. Estas unidades abarcan los siguientes temas: Números, Álgebra y Funciones, Geometría y Probabilidad y Estadística. Además de cumplir con esta función comparativa, el DIA también destaca por evidenciar la adquisición de contenidos previos y las habilidades desarrolladas por los estudiantes en dichas áreas.

La aplicación del DIA tuvo lugar el miércoles 15 de marzo de 2023, a partir de las 8:00 a.m., con una duración de 90 minutos. En esta fase participaron 32 estudiantes de primero medio.

Con respecto al cuestionario de percepción de elaboración propia, se ejecutó el 02 de mayo de 2023, a las 08:15 a.m., en el que participaron 29 estudiantes de primero medio del Colegio Galvarino. La encuesta se implementó utilizando un formulario de Google y constó de 10 preguntas, las cuales se enviaron por correo electrónico a los participantes.

Este cuestionario abordó diversas áreas relacionadas con el problema de intervención identificado previamente. Las preguntas se centraron en la percepción de los estudiantes sobre sus clases de matemáticas, incluyendo aspectos relacionados con la forma de enseñanza y aprendizaje. También se exploró la conexión percibida entre las matemáticas y la vida real, así como la motivación de los estudiantes hacia la asignatura. Cabe destacar que el cuestionario es una elaboración propia, lo que implica la necesidad de validar mediante algún procedimiento metodológicamente adecuado. Según Ruiz (2002), la validez de contenido se emplea para determinar en qué medida los ítems de un instrumento son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que se desea medir.

Tabla 1*Protocolo de validación Cuestionario de Percepción*

Acción

1. Construcción de cuestionario
 2. Definir con criterios establecidos los expertos
 3. Enviar a cada experto: carta de presentación, instrucciones para el proceso, preguntas del cuestionario para realizar validación por cada elemento del cuestionario
 4. Considerar la valoración global del cuestionario
 5. Analizar resultados y realizar las modificaciones sugeridas por los expertos
-

Nota. [Acciones secuenciales consecutivas integradas en el marco de un diagnóstico sistematizado.]

CAPÍTULO 2: APLICACIÓN Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

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

En el contexto del problema de intervención sobre la descendida habilidad de representar en el contenido de Geometría en estudiantes de primero medio, es esencial comprender las causas subyacentes que contribuyen a este desafío educativo. Este análisis se centrará en tres causas identificadas que impactan negativamente en la capacidad de los estudiantes para representar conceptos matemáticos de manera efectiva. Las causas identificadas y mencionadas en el capítulo anterior son: excesivo uso de métodos tradicionales en las clases, falta de conexión entre el contenido matemático y situaciones de la vida real y, presencia de conocimientos previos deficientes en los estudiantes. Se profundizará en cada una de estas causas, examinando su evidencia, su impacto en el problema central y las posibles interrelaciones entre ellas. Además, se considerarán las implicaciones de estas causas para el diseño de la intervención destinada a abordar el problema identificado.

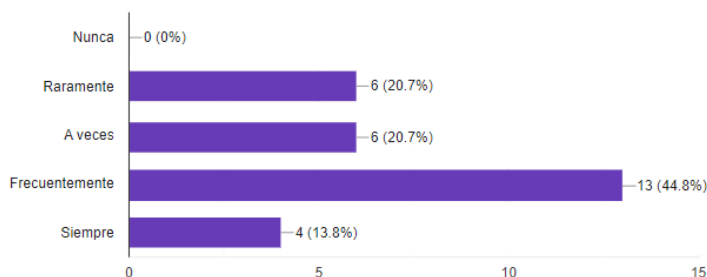
Con respecto al cuestionario, se destaca un elevado porcentaje (44.8%) de estudiantes que admiten el frecuente uso de métodos tradicionales, como tomar apuntes, memorizar fórmulas y repetir procedimientos (Ver Figura 2).

Figura 2

Resultados pregunta. Encuesta de percepción a estudiantes.

1. ¿Con qué frecuencia utilizas métodos tradicionales (como tomar apuntes, memorizar fórmulas y repetir procedimientos) en tus clases de matemáticas?

29 respuestas



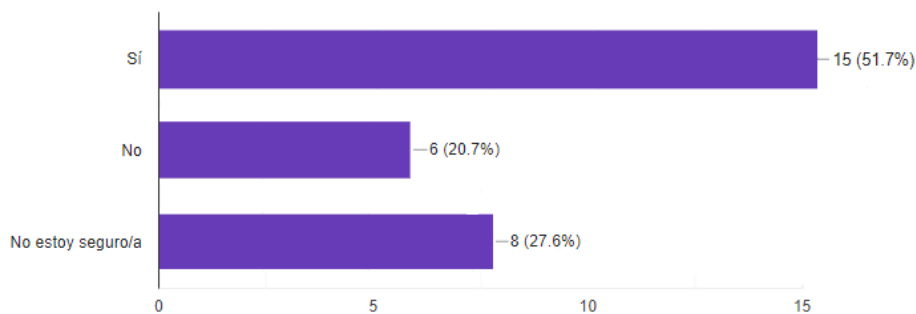
Además, más de la mitad (51.7%) considera que este enfoque tradicional dificulta la comprensión de los conceptos matemáticos (Ver Figura 3).

Figura 3

Resultados pregunta 2. Encuesta de percepción a estudiantes

2. ¿Crees que el uso excesivo de métodos tradicionales en las clases de matemáticas dificulta tu comprensión de los conceptos?

29 respuestas



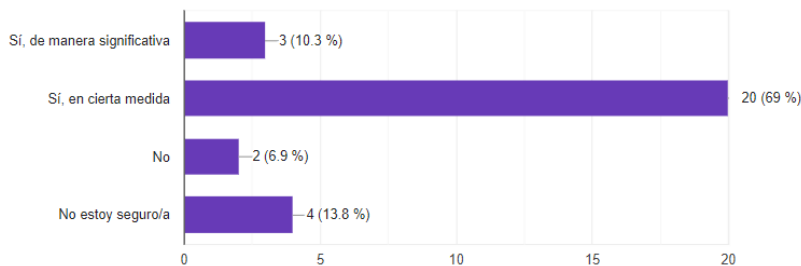
En cuanto a la falta de conexión entre el contenido matemático y la vida cotidiana, aunque un porcentaje significativo (69%) reconoce alguna conexión (Ver Figura 4), más de la mitad (51.7%) señala que la falta de relación con situaciones reales afecta su motivación para aprender matemáticas.

Figura 4

Resultados pregunta 3. Encuesta de percepción a estudiantes

3. ¿Sientes que las clases de matemáticas están conectadas de alguna manera con situaciones de la vida real?

29 respuestas



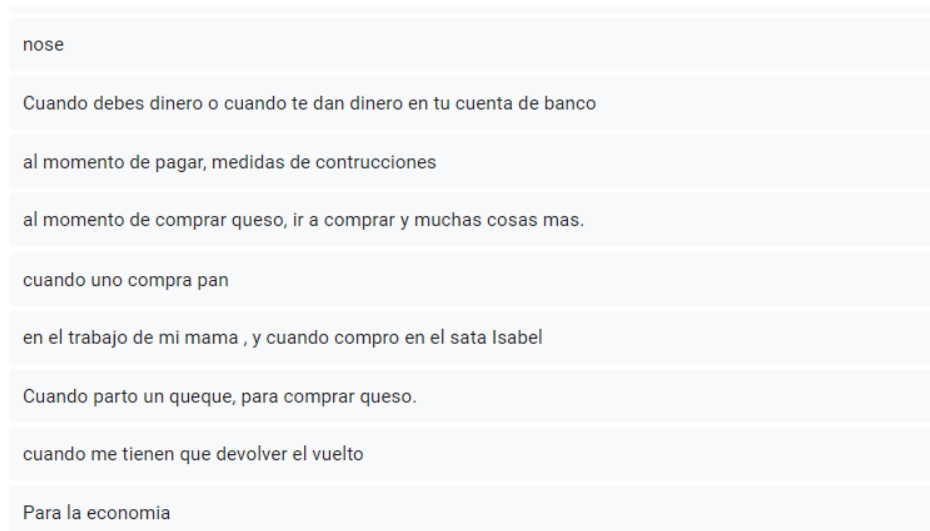
Este desinterés se refleja también en la pregunta abierta sobre ejemplos concretos de aplicación de las matemáticas en la vida diaria, donde el 82% de las respuestas se relaciona con la economía, mientras que solo un 4% la relaciona con los juegos (Ver Figura 5).

Figura 5

Extracto de resultados pregunta 4. Encuesta de percepción a estudiantes

4. ¿Puedes mencionar ejemplos concretos de cómo las matemáticas se aplican en situaciones cotidianas?

28 respuestas



nose
Cuando debes dinero o cuando te dan dinero en tu cuenta de banco
al momento de pagar, medidas de contrucciones
al momento de comprar queso, ir a comprar y muchas cosas mas.
cuando uno compra pan
en el trabajo de mi mama , y cuando compro en el sata Isabel
Cuando parto un queque, para comprar queso.
cuando me tienen que devolver el vuelto
Para la economia

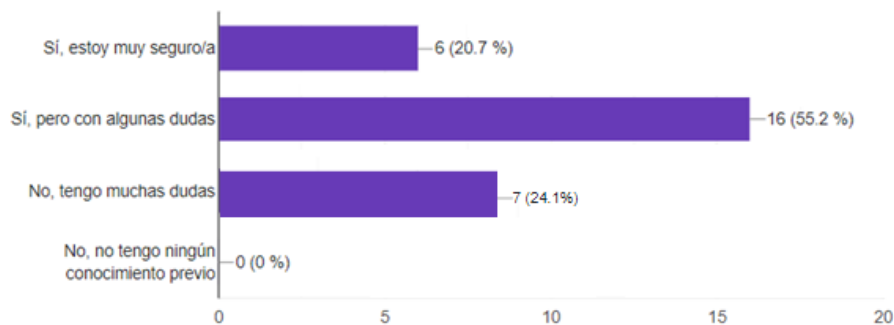
En esta misma línea, la presencia de conocimientos previos deficientes es evidente en las respuestas sobre la seguridad en los conocimientos matemáticos previos al ingresar a primero medio. Más del 55% se muestra seguro con algunas dudas, y el 27.6% manifiesta no estar seguro y tener muchas dudas (Ver Figura 6).

Figura 6

Resultados pregunta. Encuesta de percepción a estudiantes

6. ¿Te sientes seguro/a en tus conocimientos matemáticos previos al cursar primero medio?

29 respuestas

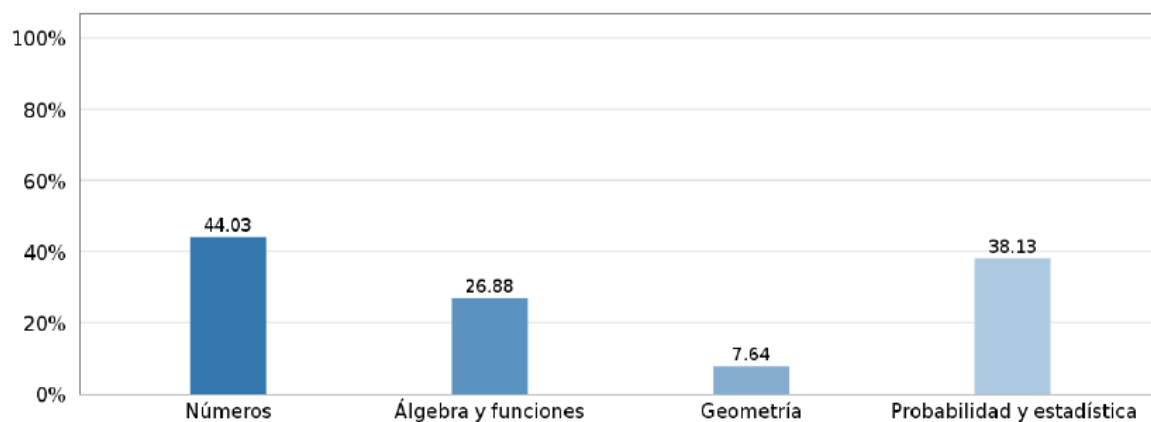


El área de Geometría se destaca como la más difícil para el 55.2% de los estudiantes. Junto a ello, se evidencia en el Diagnóstico Integral de Aprendizajes (DIA) un porcentaje de logro considerablemente bajo del área en relación a las otras.

Porcentaje promedio de respuestas correctas del curso según eje temático: Números: 44.03%, Álgebra y funciones: 26.88%, Geometría: 7.64%, Probabilidad y estadística: 38.13% (Ver Figura 7).

Figura 7

Informe de resultados DIA, marzo 2023



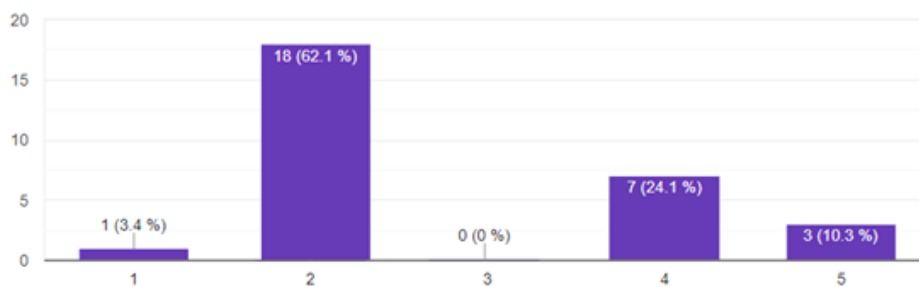
Por otra parte, el bajo rendimiento de los estudiantes en la habilidad de representar, evaluado a través del DIA, con una media del 26.25%, refuerza la necesidad de abordar estos problemas. La mayoría de los estudiantes (62.1%) menciona estar en desacuerdo con respecto a de tener una adecuada habilidad de representar, lo que sugiere la necesidad de cambiar percepciones (Ver figura 8).

Figura 8

Resultados pregunta 8. Encuesta de percepción a estudiantes

8. Consideras que tu habilidad de representar (la capacidad de visualizar, comunicar y manipular conceptos y objetos matemáticos utilizando diferentes formas de representación, como gráficos, diagramas o modelos) es adecuada.

29 respuestas



Respecto a la preferencia por métodos didácticos o tradicionales, sólo 6 estudiantes contestaron esta pregunta y 3 de ellos, mencionaron preferir un enfoque didáctico, indicando una apertura hacia métodos más interactivos y participativos.

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

Con respecto al diagnóstico centrado en las causas, se manifiestan varias problemáticas asociadas a la enseñanza de la matemática, las cuales confirman las causas planteadas:

- Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases: 44.8% de estudiantes admiten el frecuente uso de métodos tradicionales, como tomar apuntes, memorizar fórmulas y repetir procedimientos, refleja una situación didáctica donde se privilegia la memorización sobre la comprensión.

- Falta de conexión entre el contenido matemático y la vida: Un 69% de los estudiantes reconoce alguna conexión entre el contenido matemático y la vida cotidiana; más de la mitad considera que la falta de relación con situaciones reales afecta su motivación para aprender.

- Presencia de conocimientos previos deficientes en los estudiantes: se evidencian conocimientos previos deficientes, especialmente en el área de Geometría, tal como lo mencionan los estudiantes en la encuesta y como se muestra en el DIA.

Junto con estos puntos relacionados a las causas, se evidenció que existe un bajo rendimiento en la habilidad de representar, evaluado a través del DIA y a la percepción mostrada por las y los estudiantes en el cuestionario. Con respecto a la preferencia de enfoques, la mitad de los encuestados menciona preferir un enfoque didáctico por sobre uno tradicional.

En conclusión, el diagnóstico confirma que las tres causas iniciales identificadas emergieron como factores críticos y reales que inciden directamente en el desarrollo de la habilidad representar mediante el contenido de Geometría. Sin embargo, bajo lo descrito anteriormente, la causa 2: Falta de conexión entre el contenido matemático y la vida, mostró que los estudiantes poseen nociones de conexión, pero no de forma generalizada y que ello afecta su motivación. Si bien, este resultado refuerza la hipótesis y valida las causas existentes, se considera que la causa 2 se puede abordarse a partir de la causa 1.

Se evidencia la necesidad de replantear las estrategias didácticas, incorporando enfoques más activos, vinculando las matemáticas con la vida cotidiana. La discrepancia entre la valoración positiva de la conexión con la vida real y la baja habilidad de representar sugiere que la enseñanza podría beneficiarse de enfoques más prácticos y contextualizados para fortalecer la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.

Tabla 2
Resumen de resultados instrumentos diagnóstico

	Instrumentos	
	Cuestionario	Diagnóstico Integral de Aprendizajes (DIA)
Objetivo del instrumento	Conocer la percepción de las y los estudiantes con respecto a diversos factores que influyen en sus clases de matemáticas.	Medir el conocimiento disciplinar de las y los estudiantes
Categorías encontradas	Resultados/Hallazgos	
Contenido: Geometría.	55.2% Menciona que el área de Geometría se destaca como la más difícil.	7.64% Logro.
Habilidad: Representar.	62.1% Menciona estar totalmente en desacuerdo con respecto a tener una adecuada habilidad de representar.	Media obtenida: 26.25% de logro.
Conocimientos deficientes.	<p>previos 27.6% Manifiesta no estar seguro con sus conocimientos previos y tener muchas dudas.</p> <hr/> <p>55% Dice estar seguro de sus conocimientos previos, pero con algunas dudas.</p>	<p>Bajo rendimiento general del curso: Números: 44.03% Álgebra y funciones: 26.88% Geometría: 7.64%</p> <p>Probabilidad y estadística: 38.13%</p>
Uso de métodos tradicionales en las clases.	44.8% Admiten frecuente uso de métodos tradicionales (tomar apuntes, memorizar fórmulas y repetir procedimientos).	

51.7% Considera que el enfoque tradicional dificulta su comprensión de los contenidos matemáticos.

50% Prefiere un enfoque didáctico.

Conexión entre el contenido matemático y situaciones de la vida real.

69% Reconoce alguna conexión entre el contenido matemático y situaciones de la vida real (un 82% relaciona la matemática con la economía y sólo un 4% con juegos, no se mencionan otras situaciones)

51.7% Señala que la falta de conexión de los contenidos con situaciones reales afecta su motivación para aprender matemáticas.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

3.1. PROBLEMA DE INTERVENCIÓN

A partir del análisis del diagnóstico presentado, se destaca que al menos la mitad de los estudiantes percibe que la utilización frecuente de métodos tradicionales dificulta la comprensión de conceptos matemáticos, esto se ve reflejado en el bajo rendimiento observado en la unidad de Geometría, atribuido a conocimientos previos deficientes, demostrando bajo desarrollo de la habilidad de representar, lo que produce una discrepancia entre la valoración positiva de la conexión del contenido con la vida real. Estas problemáticas validan las causas inicialmente identificadas. Sin embargo, debido al tiempo destinado para la ejecución del proyecto, se centra en uno de los dos objetivos de aprendizaje perteneciente a la unidad de Geometría.

De acuerdo a la actualización de la Priorización Curricular para la reactivación integral de aprendizajes Matemática, entregada por el Ministerio de Educación, los aprendizajes basales para primero medio, con énfasis en Geometría, son:

- OA8 Mostrar que comprenden el concepto de homotecia: relacionándola con la perspectiva, el funcionamiento de instrumentos ópticos y el ojo humano; midiendo segmentos adecuados para determinar las propiedades de la homotecia; aplicando propiedades de la homotecia en la construcción de objetos, de manera manual y/o con software educativo; resolviendo problemas de la vida cotidiana y de otras asignaturas.
- OA10 Aplicar propiedades de semejanza y de proporcionalidad a modelos a escala y otras situaciones de la vida diaria y otras asignaturas (p.30).

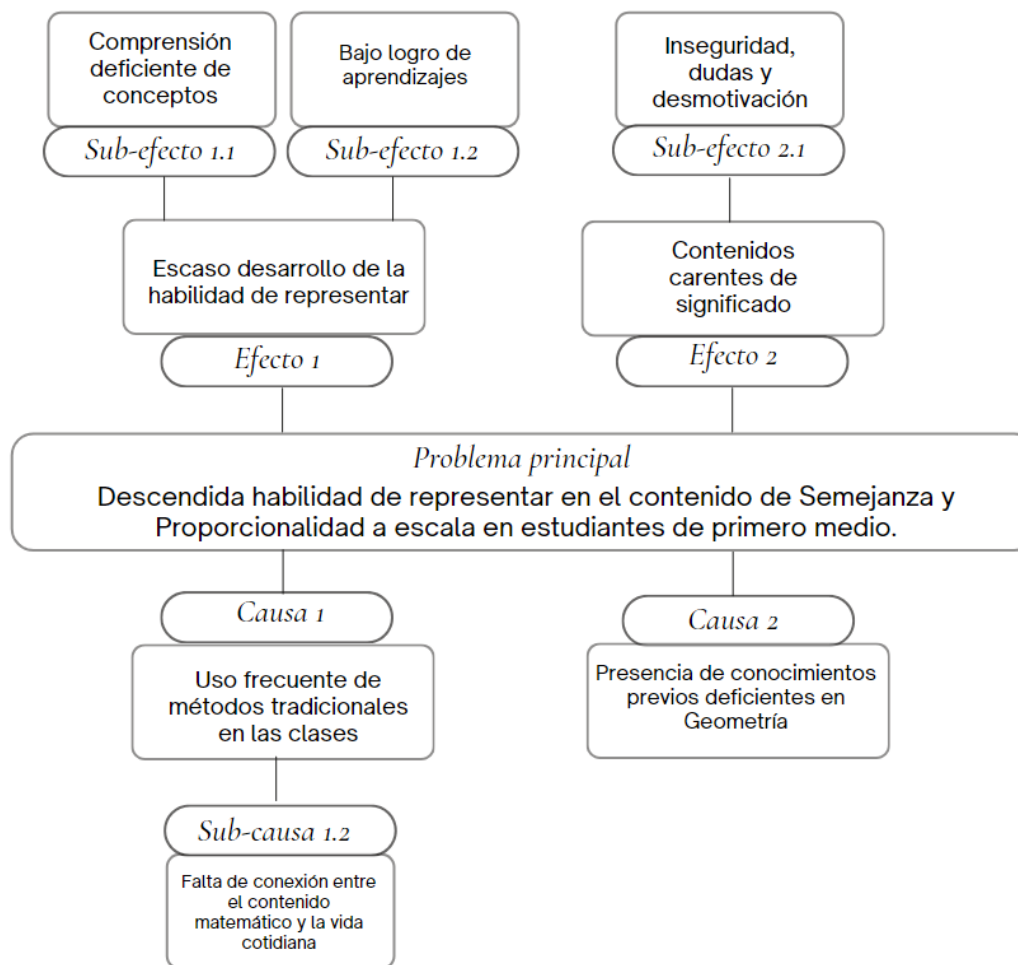
Los aprendizajes basales, según el Ministerio de Educación (2023), corresponden a “aquellos Objetivos de Aprendizaje que definen aprendizajes que son “base” o “fundamento” para el desarrollo de trayectorias formativas en cada asignatura, nivel y ciclo, en cuanto contienen conocimientos clave, se

pueden vincular con temas socialmente relevantes y facilitan la integración con otros aprendizajes” (p. 3).

Por lo anterior, nos centraremos en el OA10, con proyección a involucran el OA8, definiendo así el problema central como: Descendida habilidad de representar en el contenido de Semejanza y Proporcionalidad a escala en estudiantes de primero medio.

3.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA DEFINITIVO

A continuación, en la Figura 9, se presenta el árbol del problema definitivo que abordaremos en la planeación del proyecto de intervención, considerando los aspectos mencionados anteriormente en el diagnóstico, que dan cuenta de los cambios realizados.

Figura 9
Árbol del Problema Definitivo


3.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL:

Implementar una secuencia didáctica centrada en el concepto de semejanza y proporcionalidad a modelos a escala, utilizando la construcción de casas para perros como medio para fomentar la habilidad de representación matemática en estudiantes de enseñanza media.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar una secuencia didáctica que resalte la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas, aplicando los conceptos de semejanza y proporcionalidad.
- Fomentar la habilidad de representación al aplicar el diseño de la secuencia didáctica con los conceptos de semejanza y proporcionalidad.

3.4. MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

	Descripción	Indicador de Logro	Medios de verificación
Propósito	Fomentar la capacidad de representación matemática de estudiantes de primer año medio de un colegio municipal de San Pedro de la Paz, mediante la aplicación de los conceptos de semejanza y proporcionalidad en la planificación y construcción real de casas para perros, evidenciando una relación coherente entre los elementos planificados, como los planos y maquetas a escala, y la construcción final.	1. Aplicación de los conceptos de Semejanza y Proporcionalidad en situaciones de la vida cotidiana. 2. Fomentar la habilidad de representar mediante la aplicación de los conceptos de Semejanza y proporcionalidad.	Pauta de Cotejo. Rúbrica de evaluación exposición. Registro visual complementario.
Resultados	R1: Aplicación de los conceptos de Semejanza y Proporcionalidad en situaciones de la vida cotidiana.	El 80% de los estudiantes aplica conceptos de semejanza mediante la planificación exitosa de la construcción de una casa para perros, por medio de planos y maquetas con una escala a elección, considerando las proporciones y dimensiones para garantizar la funcionalidad.	Pauta de cotejo 1 (Ver anexo 3). Codificación de resultados, Pauta de cotejo (Ver anexo 4)
	R2: Fomentar la habilidad de representar mediante la aplicación de los conceptos de Semejanza y proporcionalidad.	- El 80% de los estudiantes logra materializar de manera exitosa sus modelos a escala, logrando una estructura física coherente y funcional.	- Evaluación técnica de la casa real. - Rúbrica de evaluación exposición (emergente,

		- El 80% de los estudiantes alcanza un nivel avanzado o destacado en la rúbrica de evaluación, al comunicar la correspondencia entre las proporciones de los elementos planificados y la construcción final, destacando la importancia de las representaciones.	en desarrollo, avanzado, destacado). Ver anexo 5.
Actividades para R1	A1: Crear planos bidimensionales de Casas para Perros a escala de forma individual.	El 80% de los estudiantes elabora de forma individual planos que reflejen proporciones precisas mediante una escala o factor a elección.	Pauta de cotejo.
	A2: Elaborar planos tridimensionales a escala con proyección hacia la construcción real de una casa para perro.	El 80% de los estudiantes elabora planos tridimensionales que reflejen proporciones precisas mediante una escala o factor a elección.	Pauta de cotejo.
	A3: Trabajar en equipo para construir una maqueta a escala de casa para perros.	El 80% de los estudiantes construye maquetas que reflejen proporciones precisas mediante una escala o factor a elección, de acuerdo con el diseño de casa elaborado mediante los planos bidimensionales y tridimensionales.	Pauta de cotejo.

Actividades para R2	A4: Construir casa para perro en tamaño real y funcional.	El 80% de los estudiantes logra materializar de manera exitosa sus modelos a escala, logrando una estructura física coherente y funcional.	Pauta de cotejo.
	A5: Exposición de los modelos elaborados en equipo y su relación.	El 80% de los estudiantes alcanza un nivel avanzado o destacado en la rúbrica de evaluación, al comunicar la correspondencia entre las proporciones de los elementos planificados y la construcción final, destacando la importancia de las representaciones.	Rúbrica de evaluación exposición (emergente, en desarrollo, avanzado, destacado).
	A6: Jornada sobre tenencia responsable de mascotas y cuidado ambiental.	El 80% de los estudiantes planifica y organiza una Jornada sobre tenencia responsable de mascotas y el cuidado ambiental, comunicando a la comunidad escolar la importancia de la matemática en situaciones de la vida cotidiana.	Registro visual de la jornada.

Fuente: Elaboración propia

3.5. CRONOGRAMA DE SESIONES DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

En este apartado, se detalla el cronograma de sesiones del proyecto de intervención. Este plan estructurado refleja la secuencia temporal que incluye las 6 actividades propuestas en el marco lógico alineadas con los objetivos del proyecto. Para el cumplimiento de estas actividades, se programa un total de ocho sesiones, siendo cada una de ellas una pieza fundamental en el desarrollo del proyecto, contribuyendo al logro propósito. Estas sesiones van directamente vinculadas a las causas de la problemática detectadas en el diagnóstico. A continuación, se presenta un cuadro resumen con la información detallada.

Nº SESIÓN	Nº de Horas	Fecha de Aplicación	Nº de la(s) Actividad(es)	Causas Involucradas
Sesión 1	2	03.10.23	A1	Causa 2. Presencia de conocimientos previos deficientes en los estudiantes.
Sesión 2	2	04.10.23	A2	Causa 2. Presencia de conocimientos previos deficientes en los estudiantes.
Sesión 3	2	10.10.23	A3	Causa 1. Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases.
Sesión 4	3	11.10.23	A4	Causa 1. Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases.
Sesión 5	3	17.10.23	A4	Causa 1. Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases.
Sesión 6	3	18.10.23	A4	Causa 1. Excesivo uso de métodos tradicionales en las clases.
Sesión 7	2	24.10.23	A5	Causa 1.1. Falta de conexión entre el contenido matemático y la vida cotidiana.
Sesión 8	3	25.10.23	A6	Causa 1.1. Falta de conexión entre el contenido matemático y la vida cotidiana.

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

INTERVENCIÓN

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

El proyecto de intervención tiene como objetivo principal el desarrollo de una secuencia didáctica dirigida a estudiantes de primero medio, centrada en la habilidad de representar a través del concepto de Semejanza y Proporcionalidad a escala. Para lograr este propósito, es fundamental establecer un marco teórico sólido que proporcione los fundamentos conceptuales y enfoques pedagógicos pertinentes. En este contexto, se emplearán como pilares teóricos fundamentales la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau y la Teoría de Representaciones Semióticas de Duval.

4.1.1. TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

La Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (TSD), constituye un marco conceptual esencial para comprender cómo el contenido matemático puede ser presentado de manera significativa y contextualizada mediante una secuencia didáctica, fomentando así el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas en los estudiantes. En su investigación, Sadovsky, P. (2005), señaló que, de acuerdo a lo planteado por Brousseau (1986): *“el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta a través de respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”* (p.18).

Brousseau (2007), sostiene que la enseñanza moderna implica que el maestro, de manera reflexiva, genere las condiciones propicias para que el alumno se involucre en actividades cuidadosamente seleccionadas. Estas actividades deben estimular al estudiante a actuar, hablar, reflexionar y desarrollarse de manera autónoma. A esto, Brousseau le llama situación a-didáctica.

De acuerdo con Brousseau (2007), la TSD se sintetiza de acuerdo a las siguientes situaciones o fases:

- Situación acción. El estudiante trabaja individualmente mediante un problema, aplicando sus conocimientos previos y desarrollando un determinado saber. El estudiante interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos.
- Situación formulación. Trabajo en equipo, donde se requiere de la comunicación entre los estudiantes. Se comparten experiencias para la construcción del conocimiento. Brousseau, menciona la importancia de la participación de cada integrante del grupo para interactuar con el medio didáctico.
- Situación validación. Interacción individual o grupal con el medio didáctico, la cual se somete a juicio de un interlocutor. Se valida lo trabajado.
- Situación de institucionalización. A pesar de no constituir una situación a-didáctica, la institucionalización del saber es un momento relevante en el cierre de una situación didáctica, ya que formaliza y clarifica los conceptos en los cuales se tuvo problemas.

Peltier (1993) citado en Cuevas (2017), menciona los aspectos importantes de la TSD a considerar, en la construcción de buenas situaciones didácticas:

- “La actividad propuesta como punto de partida debe presentar un verdadero problema para los alumnos, pero, a la vez, ser comprendido por ellos. Es decir, los estudiantes deben poder pensar y planear la respuesta del problema.
- Debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores (para que pueda introducirse en el problema).
- Y debe ofrecer una resistencia suficiente para llevar al alumno a hacer evolucionar sus conocimientos anteriores, a cuestionarlos, a elaborar nuevos conocimientos.

- Debe contener, en lo posible, su propia validación, es decir, el alumno debe poder por sí mismo – o confrontado con los otros alumnos – controlar su solución, decidir su validez de respuesta.
- El conocimiento previsto debe ser el más adaptado para resolver el problema” (p.21).

A continuación, en la Tabla 3, se presenta el resumen de cómo las actividades propuestas en el marco lógico se fundamentan a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau:

Tabla 3

Fundamentación de actividades en relación a la TSD

Situaciones o fases	Actividades propuestas	Fundamentación
Acción	A1-A2	Trabajo individual. El estudiante tiene el primer acercamiento al problema a través del medio (casa para perro).
Formulación	A3-A4	Trabajo grupal. Los estudiantes se comunican y comparten experiencias interactuando con el medio.
Validación	A4-A5	Interacción grupal. Se validan los aprendizajes.
Institucionalización	A5-A6	Se clarifican y formalizan los conceptos.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. TEORÍA DE REGISTROS DE REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS

La Teoría de Registros de Representaciones Semióticas de Raymond Duval, se enfoca en el análisis de las diferentes representaciones y signos utilizados en el proceso de aprendizaje matemático, explorando cómo estas representaciones pueden ser empleadas de manera efectiva para la comprensión y resolución de problemas. Según Duval (citado en Borjon, et al., 2015), "se ha adquirido un concepto determinado cuando se es capaz de transitar entre por lo menos dos diferentes representaciones semióticas del concepto mismo" (p.02). Del mismo modo, menciona que, comprender los conceptos en el área de las matemáticas no es una tarea fácil, pues no son objetos tangibles, es decir, en general comprendemos un objeto hasta que lo vemos representado; esta teoría se basa en la idea de que para

apropiarse de un objeto se requiere algo más que nombrarlo, es necesario exteriorizarlo y desligarlo de su representación. En esta línea, Duval (1999), citado en Sánchez, Martínez & Coronado (2015, p. 22), menciona que, los sistemas de representación semiótica, permiten sostener la conceptualización en la matemática y, no solamente están sujetas a la comunicación, sino que lo más importante es la actividad cognitiva del pensamiento.

De acuerdo a Duval (2016), hay dos tipos de representaciones, la mental y la semiótica. La representación mental, corresponde a un conjunto de imágenes y conceptualizaciones que un individuo puede tener sobre un objeto o situación. La representación semiótica, conjunto de signos que son el medio de expresión de las representaciones mentales para hacerlas visibles a otros objetos (cultural). La representación mental depende siempre de la semiótica y las representaciones semióticas utilizan registros diferentes produciendo nuevos conocimientos. A partir de su teoría, Duval menciona dos actividades mentales: semiosis y noesis.

En relación a la semiosis, se identifican tres actividades cognitivas fundamentales: Formación, tratamiento y conversión. La formación es la capacidad de un sujeto para evocar un objeto real o para expresar un pensamiento, para ello es necesaria la elección de símbolos, imágenes, gráficas, etc., que sustituyan el objeto de estudio, pero sin confundirlo. El tratamiento, son transformaciones propias de cada registro, de acuerdo con unas únicas reglas que le son propias al sistema, de modo que a partir de éstas se obtengan otras representaciones que puedan constituirse como una ganancia de conocimiento en comparación con las representaciones iniciales. La Conversión habilidad para el cambio de registro de representación semiótica, el poder convertir las representaciones producidas de un sistema de representación a otro sistema, de manera que este otro sistema permita explicitar otras significaciones relativas a aquello que es representado (Duval, 2016).

Morales (2013), en su estudio sobre la resolución de problemas a través de los registros de representación semiótica, menciona que existen cuatro tipos muy diferentes de registros, los que resumen en la Tabla 4.

Tabla 4

Tipos de registros de representación semiótica

	Representación Discursiva	Representación No Discursiva
Registros Multifuncionales (Los tratamientos no son algoritmizables)	Lengua natural: Asociaciones verbales (conceptuales). Forma de razonar: argumentación a partir de observaciones, deducción válida a partir de definiciones o de teoremas.	Figuras geométricas: Planas o en perspectivas (configuraciones en dimensión 0, 1, 2 o 3).
Registros Monofuncionales (Los tratamientos son algoritmizables)	Sistemas de escrituras: Numéricas, algebraicas, simbólicas.	Gráficos cartesianos: Variaciones de sistema de coordenadas, interpolación, extrapolación.

Nota. [Morales (2013, p.773)]

Para este proyecto de intervención, según las actividades señaladas en el Marco Lógico, nuestra propuesta se centra en los registros multifuncionales, a través de la representación discursiva y no discursiva. Esto, nos permite observar, las diversas transformaciones, tratamiento y conversión, por las cuales tendrán que transitar los estudiantes para el logro del objetivo: Fomentar la habilidad de representación.

En la Tabla 5, se muestra de manera resumida la relación de cada una de cada actividad con los diversos tipos de transformaciones por las cuales transitaran los estudiantes. Se puede observar que las actividades 1, 2, 3 y 4 pertenecen a un registro multifuncional no discursivo, ya que requieren la

aplicación práctica de los conceptos de semejanza y proporcionalidad; mientras que las actividades 5 y 6 transitan a un registro multifuncional discursivo, debido a que deben comunicar la correspondencia entre las proporciones del modelo real y escala.

Tabla 5

Fundamentación de actividades en relación a al TRRS

	Representación No Discursiva	Representación Discursiva
Registros Multifuncionales	Figuras geométricas.	Lengua natural.
(Los tratamientos no son algoritmizables)	A1-A2-A3-A4	A5-A6

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las transformaciones de tratamiento, se observa:

- Primero, se evidencia una transformación desde la creación de planos bidimensionales (A1) hacia la elaboración de planos tridimensionales (A2), lo que implica una progresión en la complejidad de las representaciones, incorporando dimensiones adicionales y preparando el terreno para la construcción real.
- Segundo, La transición desde la construcción de maquetas a escala (A3) hasta la construcción de casas para perros en tamaño real y funcional (A4) representa una transformación significativa. Implica la aplicación práctica de los conceptos de semejanza y proporcionalidad en una escala más amplia, llevando las representaciones a la realidad.
- Tercero, La exposición de modelos elaborados en equipo (A5) y la organización de una jornada sobre tenencia responsable de mascotas (A6) indican una transformación hacia contextos más amplios y comunicativos. Estas actividades amplían el alcance de la aplicación de la matemática, destacando la importancia de las representaciones en la vida cotidiana.

Con respecto a las transformaciones de conversión, se observa que se puede identificar en la transición desde los planos bidimensionales (A1) hasta los planos tridimensionales (A2). La conversión implica pasar de representaciones en dos dimensiones a representaciones en tres dimensiones, lo que requiere una transformación conceptual y visual. Este tratamiento de conversión implica una ampliación en la complejidad de las representaciones, ya que la elaboración de planos tridimensionales implica considerar no solo las dimensiones en el plano, sino también la profundidad y la estructura tridimensional de la construcción. La conversión de un plano bidimensional a uno tridimensional implica una transición hacia una representación más completa y detallada del objeto, lo que amplía la comprensión espacial y matemática de los estudiantes.

Por otra parte, Duval (2001) citado en Galeano (2015), menciona que existen tres procesos cognitivos que participan de manera directa en los aprendizajes de geometría: la visualización, la construcción y el razonamiento. La comprensión detallada de estos procesos, así como sus interconexiones, son la clave para la enseñanza de la geometría en el aula. Con respecto al primer proceso cognitivo: visualización, Galeano (2015), menciona que la mirada que se hace sobre las figuras puede estar en relación con el discurso que acompaña a las figuras, con los posibles procesos de solución a un problema que dicha mirada desencadena, o simplemente con las condiciones visuales que la figura como representación gráfica determina. Estas formas de ver una figura reciben el nombre de de aprehensión discursiva, operatoria y perceptiva.

En relación a estas aprehensiones, Torregrosa y Quesada (2007) citados en Galeano (2015), presentan las siguientes características: La aprehensión perceptiva implica el reconocimiento inicial de señales y la identificación de objetos familiares en una figura. Por otro lado, la aprehensión discursiva está influenciada por el enunciado que acompaña a la figura, pudiendo cambiar la interpretación de la representación. Aunque existe una relación entre las miradas posibles y los enunciados, se destaca cierto

predominio de lo visual sobre lo discursivo. Finalmente, se resalta la importancia de la aprehensión operatoria, donde la observación de una figura proporciona pistas para realizar operaciones y resolver problemas matemáticos.

En cuanto a las actividades planteadas en el marco lógico, se pueden relacionar las actividades 1, 2, 3, 4 en la aprehensión perceptiva, las actividades 5 y 6 en la discursiva y, finalmente, los resultados 1 y 2 corresponderían a la aprehensión operatoria. Esto debido a que, los indicadores A1, A2, A3 y A4 implican la interpretación visual y espacial de las representaciones geométricas en distintos niveles, desde planos bidimensionales hasta modelos tridimensionales y estructuras físicas reales. La percepción de las proporciones precisas mediante una escala elegida por los estudiantes es esencial para lograr la coherencia en la representación visual. Mientras que en los indicadores A5 y A6, los estudiantes demuestran su capacidad discursiva al comunicar la correspondencia entre las proporciones planificadas y la construcción final. Además, la organización de una jornada sobre tenencia responsable de mascotas y cuidado ambiental implica la expresión verbal y la articulación de conceptos matemáticos en un contexto más amplio. Por lo que, R1 y R2 implican la acción directa de aplicar conceptos de semejanza y proporcionalidad en la práctica. La creación de planos, la elaboración de maquetas, la construcción de modelos a escala y la exposición de los resultados requieren la aplicación práctica de conocimientos matemáticos, demostrando así la aprehensión operatoria.

4.2. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El currículo chileno establece una secuencia lógica en la enseñanza de la geometría, donde se abordan progresivamente conceptos más complejos. En este sentido, la Semejanza y Proporcionalidad se consideran un concepto fundamental y se introduce en el primer año de enseñanza media, siguiendo la continuidad de los contenidos geométricos enseñados en la educación básica. De acuerdo al Programa de Primero Medio del Ministerio de Educación (2016), este momento, coincide con una etapa de desarrollo cognitivo propicia para el aprendizaje de conceptos geométricos más abstractos, lo que hace que el estudio de este concepto sea especialmente relevante. Al comprender la Semejanza, los estudiantes no solo adquieren habilidades en transformaciones geométricas y similitud, sino que también desarrollan su razonamiento lógico y capacidad de abstracción. Además, este contenido tiene aplicaciones en otras áreas, como la física, la biología y la arquitectura, lo que amplía su relevancia y utilidad. Al introducir este concepto en primero medio, se proporciona a los estudiantes una base sólida para comprender y aplicar la semejanza en diferentes contextos y áreas de estudio. Asimismo, el aprendizaje temprano de este tema sienta las bases para conceptos más avanzados de geometría, que se abordarán en años posteriores. Por otra parte, se espera que los estudiantes utilicen las propiedades de semejanza de figuras de manera práctica y precisa y se recomienda desarrollar inicialmente la noción intuitiva para luego, ampliarla a la noción de modelos a escala, la cual se define como: “una representación de la realidad que permite determinar las distancias reales a partir de una plano, bosquejo o dibujo” (Programa de Estudio Primero Medio, Mineduc, 2016, p.212).

Con respecto a los indicadores de evaluación correspondiente al objetivo de aprendizaje que involucra Semejanza, consideraremos: Comparan modelos de objetos reales con el original y mencionan las relaciones que existen entre ellos; Calculan, a partir de las medidas de un modelo, las medidas de un objeto real, y viceversa; Determinan la escala entre el modelo y la realidad; Determinan factores de

aumento o de reducción en imágenes y, Modelan situaciones reales, como determinar el tamaño de una plaza utilizando modelos a escala (Programa de Estudio Primero Medio, Mineduc, 2016, p.133).

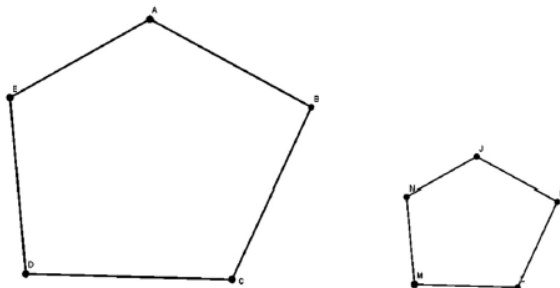
Según Jiménez (2022), “la semejanza ha venido utilizándose de manera intuitiva para solucionar muchos problemas de la vida cotidiana, partiendo de que dos figuras son semejantes si tienen la misma forma pero diferente tamaño, es decir el uno debe ser la ampliación o la reducción del otro, considerando la conservación de proporción entre los lados correspondientes; se reconoce además que dos polígonos son semejantes si existe una transformación que envíe un polígono al otro ya sea por empleo de una homotecia o el resultado de la composición entre una homotecia y una isometría” (p.28).

Por su parte, Ojeda (2022), define el concepto de semejanza como:

“Dos figuras A y B son semejantes si existe una transformación de semejanza que transforma una figura en la otra y se escribe así: $A \sim B$. Por ejemplo, al nombrarse el polígono ABCDE de la figura 10 y decir que hay una semejanza con el polígono JKLMN respectivamente y debe conservarse la misma razón de semejanza ente sus lados correspondientes” (p. 19).

Figura 10

Semejanza de polígonos



$$\frac{\overline{AB}}{\overline{JK}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{KL}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{LM}} = \frac{\overline{DE}}{\overline{MN}} = \frac{\overline{EA}}{\overline{NJ}}$$

Fresno, Torres y Ávila (2020), en el texto de matemática 1ro medio, exponen el concepto de semejanza como:

“Dos polígonos son semejantes (\sim) si y solo si las longitudes de sus lados correspondientes son proporcionales y sus correspondientes ángulos son congruentes. La constante de proporcionalidad k recibe el nombre de razón de semejanza” (p. 129).

De acuerdo a Lemonidis, 1991, citado por Escudero (2005), puede afirmarse que dos figuras son semejantes cuando poseen todos sus ángulos iguales y sus lados correspondientes proporcionales. Además, este autor, reconoce que existen tres momentos que deben ser tenidas en cuenta al considerar la semejanza como un objeto de enseñanza:

- Relación intrafigural, se relacionan los elementos de la figura con los elementos correspondientes de su semejante.
- Transformación geométrica vista como útil, se aplica el concepto de semejanza en la resolución de un problema y esta se da a partir de cuestiones relacionadas con gráficos o representaciones visuales.
- Transformación geométrica como objeto matemático, se da donde hay un tratamiento en el que se busca realizar una o dos transformación más.

En relación a estos momentos, se tienen las actividades 1, 2 Y 3, que se centran en la relación dentro de la figura, donde los estudiantes deben comprender y aplicar conceptos de semejanza en la creación de planos bidimensionales, tridimensionales, y maquetas (Relación intrafigural). Luego, las actividades 4 y 5, se enfocan en la aplicación práctica de la semejanza en la resolución de problemas reales, ya que los estudiantes materializan sus modelos a escala y los exponen, destacando la utilidad de la semejanza en el diseño y construcción (Transformación geométrica vista como útil) y la actividad 6, que va más allá de la construcción física, ya que se centra en la planificación y organización de una jornada, destacando la importancia de la matemática en situaciones de la vida cotidiana, lo cual corresponde al tratamiento matemático como objeto (Transformación geométrica como objeto

matemático). Esto se complementa con las aprehensiones perceptiva, discursiva y operatoria descritas en la sección anterior. Como menciona Duval, citado en Bahamón y Bonelo (2015), “la figura-dibujo, resulta ser la representación del objeto matemático, mediada a través de una ilustración gráfica que referencia alguna propiedad matemática respaldada teóricamente por un cuerpo axiomático preestablecido, esto permite ir de lo cognitivo (la idea matemática) a la búsqueda de una representación que condense el significado y se pueda interpretar a través de la percepción de los sentidos (la representación gráfica de la idea matemática) a la experiencia, es entonces gracias a que el estudiante tiene la posibilidad de participar de la validación de “lo que ve” y confrontarlo con lo que se le ha enseñado, puede reflexionar sobre su experiencia; dando paso a la relación entre la visualización y el razonamiento” (p.22).

4.3. GESTIÓN DE ACTIVIDADES MATEMÁTICA EN EL AULA ESCOLAR

Cómo se estableció en el capítulo 3, el objetivo de este proyecto es fomentar la habilidad de representación matemática y aplicar conceptos de semejanza y proporcionalidad a través de una secuencia didáctica que involucra la construcción de casas para perros, destacando la utilidad de las matemáticas en situaciones cotidianas.

Este objetivo nace a partir de las observaciones realizadas durante la etapa diagnóstica, en donde los estudiantes evidenciaron percepciones y resultados deficientes en relación con los contenidos de Geometría y la habilidad de representar.

Para lograr este objetivo, se ha diseñado una secuencia didáctica conformada por un conjunto de 8 sesiones, con una duración entre los 90 y 135 minutos, las que se llevarán a cabo en las dependencias del Colegio Galvarino. La gestión didáctica de aula de esta secuencia se fundamenta inicialmente mediante la propuesta de Morales (2019), quien gracias a su experiencia como docente e investigador, construye una estructura de clase coherente con los elementos de la TSD de Brousseau

(2013) incorporando las etapas establecidas por el Ministerio de Educación: Inicio, desarrollo y cierre (MINEDUC, 2012), generando lo que él llama una estructura fundamental de gestión didáctica de aula, ya que propone lo mínimo que debe poseer una clase de geometría.

Figura 11

Estructura inicial gestión de clase

Objetivo de Aprendizaje:	
INICIO	a) Comienzo. b) Presentación del soporte. c) Expresión libre y espontánea de los alumnos. d) Título de la clase.
DESARROLLO	e) Situación de investigación. f) Comunicación y confrontación de respuestas. g) Elaboración de una síntesis, Institucionalización.
CIERRE	h) Ejercicios y problemas.

Nota. Morales (2019), p.83.

Con respecto a lo propuesto por Morales (2019), sobre los elementos que componen esta estructuración de clase, se tiene que:

- En el objetivo de aprendizaje, el profesor plantea lo que él quiere que el alumno aprenda; el comienzo, hace referencia al contrato didáctico. Además, se crea una situación didáctica y se prepara el medio.
- La presentación del soporte, consiste en captar la atención del estudiante, presentar objeto u actividad concreta de la vida diaria
- La expresión libre y espontánea de los alumnos, se da simultánea a la anterior, lo fundamental es que produzca diálogo y retroalimentación (devolución).

- El título de la clase se genera a partir de las respuestas dadas por los alumnos y a su vez representa lo que el docente quiere enseñar.
- En la situación de investigación, se produce la situación de acción y formulación (Brousseau, 1997).
- En la comunicación y confrontación de respuestas, el profesor organiza a los estudiantes por grupos. Se espera que los pares escuchen y confronten las respuestas
- En el cierre, con ejercicios y problemas, se presentan nuevas situaciones adidácticas que permiten identificar el logro de aprendizaje del estudiante.

Esta estructura, presentada por Morales (2019), ha tenido modificaciones durante los años posteriores, los cuales han generado el protocolo de gestión didáctica de aula, El Soporte.

El protocolo de gestión didáctica de aula es un modelo de planificación y puesta en acto de una clase de matemáticas, para que el profesor desarrolle en el aula un proceso de enseñanza para los alumnos. Considerando lo señalado, proponemos el siguiente protocolo de gestión de aula, que fue presentado en la asignatura de geometría y su Didáctica MDMA012, que dictó el profesor Hernán Morales:

1.- Etapa de Preparación:

Es el momento en que el profesor entra al aula y prepara el ambiente para el inicio de la clase, motivando, presentando una actividad con material concreto.

Tabla 6

Etapa de Preparación

Sub-etapas	Descripción
Saludo y comienzo	Saludos y disposición psicológica.
Presentación del	Presentación de un Soporte, una actividad concreta, llamativa, motivadora,

Soporte; y preguntas	con presencia de objetos concretos (tijeras, vasos, cajas, lápices de colores, un video, una historia entretenida, una anécdota, etc.), que invite a la participación activa de los alumnos. El profesor hace preguntas relacionadas con el Soporte.
Expresión libre y espontánea de los estudiantes. Diálogo y reflexión	Los alumnos responden. Vivencias, sensaciones, opiniones, anécdotas. Todos los diálogos son bienvenidos, no existen respuestas que puedan considerarse equivocadas. Se trata de conversar y dialogar en torno al tema.
Título de la clase	A partir de las respuestas de los alumnos, se propone el título de la clase.

Fuente: Elaboración propia

2.- Etapa de Realización:

Es el momento en que el profesor presenta una situación, actividad, ejercicio para que los alumnos la realicen, trabajen y obtengan respuestas. También es el momento en que el profesor “pasa la materia”.

Tabla 7

Etapa de Realización

Sub-etapas	Descripción
Situación de Acción, trabajo individual	Se presenta un problema, ejercicio, tarea, actividad, situación didáctica, para que el alumno, de manera individual, aborde y resuelva el problema. Se trata de que cada alumno genere su propia idea o solución.
Situación de Formulación, trabajo grupal	Luego el profesor o profesora, gestiona la misma situación didáctica para que se desarrolle de manera grupal, organiza al curso en grupo (máximo 4 personas), cada alumno que ha trabajado de manera individual ahora lo hace en un grupo, aportando sus ideas, sugerencias, respuestas que él ha propuesto anteriormente.
Validación, comunidad científica	El profesor o profesora forma una pequeña comunidad científica. Cada grupo de 4 estudiantes presenta las respuestas asociadas al ejercicio o problema planteado anteriormente. Al presentar se valida la respuesta de cada grupo

	por los otros grupos. El profesor hace un resumen de respuestas.
Elaboración de una síntesis.	El profesor, a partir de las respuestas anteriores, pasa la materia. Presenta los teoremas, fórmulas propiedades, resolución de ejercicios, da respuesta al o los problemas planteado. Puede presentar powerpoint, escribir en la pizarra, un video
Institucionalización	

Fuente: Elaboración propia

3.- Etapa de Integración:

Es el momento en que el profesor propone muchos ejercicios para ser realizados por los alumnos. Estos ejercicios son de distinto tipo, concretos, con uso de tecnología, para construir, tradicionales de cálculo matemático, para desarrollar habilidades, para encontrar un vínculo con la vida real.

Tabla 8

Etapa de Integración

Representación Concreto	Actividades manipulables, con objetos concretos y reales. Implica recortar, medir, dibujar, construir, y otras actividades con presencia de objetos concretos.
Representación Pictórico	Actividades de dibujar para representar a través de esquemas, fotos, dibujos el concepto que se estudia.
Representación Simbólico	Actividades con el uso de fórmulas, algoritmos, conceptos formales de la geometría o la matemática.
Uso de TICs	Se proponen actividades y situaciones en que el alumno debe utilizar TIC. Por ejemplo, GeoGebra, TikTok, Facebook, Instagram, videos propios, powerpoint animados, jamboard, kahoot, mentimeter, google docs, SCRATCH, etc...
Contribución a la Sociedad.	Se proponen actividades que impliquen una mejora para la sociedad, la humanidad. Puede ser una actividad artística, deportiva, cultural, arquitectónica, tecnológica, científica...
Habilidad de Modelar	Proponer situaciones didácticas para construir una versión simplificada y

	abstracta de los sistemas que operan en la realidad, que capture los patrones clave y los exprese mediante símbolos matemáticos.
Habilidad de Representar	Proponer situaciones didácticas para traducir situaciones de la vida cotidiana a lenguaje formal o utilizando símbolos matemáticos para resolver problemas o explicar situaciones concretas. Equivale a COPISI.
Habilidad de Comunicar y Argumentar.	Proponer situaciones didácticas para expresar ideas con claridad y para comprender el razonamiento que hay detrás de cada problema resuelto o concepto comprendido. Argumentar permite desarrollar una actitud reflexiva y abierta al debate de sus fundamentos.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, considerando la gestión didáctica de aula propuesta, se presenta una descripción de las sesiones que componen el proyecto de intervención.

Tabla 9
Sesión 1

Objetivo de clase: Calculan, a partir de las medidas de un modelo, las medidas de un objeto real, y viceversa sobre la base del diseño de una casa para perros.		EJE: Geometría
Evaluación: Observación, revisión técnica de los planos.		Tiempo clase: 90 minutos
ACTIVIDADES	PREPARACIÓN 1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar el proyecto. 3.- Se inicia el trabajo	TIEMPO Y RECURSOS Cuaderno. Lápices. 10 minutos.
	REALIZACIÓN 1.- Trabajo individual: Cada alumno dibuja un diseño de una casa para perros en su cuaderno. 2.- La profesora entrega algunas consideraciones con respecto a los modelos a escala, para que el diseño cautele las proporciones de las posibles medidas reales de la casa y el dibujo a escala. 3.- Se le entrega a cada alumno un papel milimetrado para que traspase el dibujo. La profesora continúa retroalimentando respecto de las proporciones y las medidas. 4.- La profesora los reúne en grupo de 4 alumnos/as de acuerdo a sus propios intereses. 5.- Se le pide al grupo que escojan uno de los diseños creados y que construyan un modelo fijo bidimensional similar a una red identificando todas las piezas que componen la casa de acuerdo a su diseño. Además, se les pide a los estudiantes, que como grupo, tomen acuerdo de las medidas de tendrá su casa real, la escala que	Cuaderno. Papel milimetrado. Lápices. Regla. 65 minutos.

utilizarán y las medidas a escala que tendrá su plano.

6.- La profesora entrega instrucciones y orientaciones respecto la proporcionalidad de las partes. Monitorea que cada grupo trabaje y termine su propuesta.

7.- Luego cada grupo presenta su trabajo al resto del curso, considerando lo aprendido y los desafíos enfrentados. Se produce una retroalimentación entre todos los participantes.

8.- La profesora señala algunos aspectos claves de las proporciones, usando modelos propios y los propuestos por los alumnos.

INTEGRACIÓN

1.- Se solicita a los estudiantes hacer un plano bidimensional de la sala de clase con una escala a elección, calculando las medidas del modelo a partir de las medidas del objeto real.

Papel
 milimetrado.
 Lápices.
 Regla.
 Cintra
 métrica.

15 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
Sesión 2

Objetivo de clase: Construir plano tridimensional a escala a partir del diseño de casa para perro, realizado la sesión anterior. EJE: Geometría

Evaluación: Pauta de cotejo.

Tiempo clase:
90 minutos

ACTIVIDADES	PREPARACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS
	1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar la clase	Cuaderno. Lápices. 10 minutos.
ACTIVIDADES	REALIZACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS
	1.- Con los planos bidimensionales creados la clase anterior, se les pide a las y los estudiantes que realicen, de forma individual, el plano tridimensional de la casa en papel isométrico. 2.- La docente retroalimenta sobre la importancia de trabajar diversas representaciones y se dan indicaciones para trabajar con papel isométrico. 3.- Se solicita que los estudiantes comparen sus modelos con su equipo para retroalimentar el trabajo y escoger el más adecuado, para posteriormente utilizar en la construcción. 4.- Se sociabiliza Pauta de Cotejo (Ver Anexo 3) para evaluar el avance de logro de los estudiantes.	Cuaderno. Papel isométrico. Lápices. Regla. Planos 2D. 60 minutos.

INTEGRACIÓN

1. Se solicita a los estudiantes hacer un plano tridimensional de la sala de clase con una escala a elección, calculando las medidas del modelo a partir de las medidas del objeto real.
- 2.- Se dan indicaciones para que cada equipo se organice con respecto a los materiales a utilizar la próxima sesión para la construcción del modelo a escala tridimensional (maqueta). Esto contempla el tipo y la cantidad de material a utilizar de acuerdo al modelo tridimensional.

Papel
isométrico.
Lápices.
Regla.

20 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11
Sesión 3

Objetivo de clase: Construir maqueta a escala a partir de los modelos 2D y 3D de casa para perro, realizados las sesiones anteriores. EJE: Geometría

Evaluación: Pauta de cotejo.

Tiempo clase:
90 minutos

ACTIVIDADES	PREPARACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS
	<p>1.- Saludo</p> <p>2.- Instrucciones para iniciar la clase</p>	<p>Planos 2D y 3D.</p> <p>Cuaderno.</p> <p>Lápices.</p> <p>10 minutos.</p>
	<p>REALIZACIÓN</p> <p>1.- Con los modelos bidimensionales y tridimensionales creados las clases anteriores, se les pide a los estudiantes que construyan la maqueta a escala de la casa para perros.</p> <p>2.- Finalizadas las maquetas, se pide a cada grupo mostrar el trabajo realizado (Planos 2D, 3D y maqueta). Reflexionar sobre las escalas escogidas por los estudiantes y las proporciones de las diversas representaciones.</p> <p>3.- Retroalimentación del avance por grupo.</p> <p>4.- La docente explica el contenido señalando aspectos claves sobre las proporciones utilizando modelos propios y los propuestos por los alumnos. Se valida el concepto de modelos a escala, de acuerdo a lo planteado por el</p>	<p>Tijeras.</p> <p>Cartón u otro.</p> <p>Pegamento.</p> <p>Lápices.</p> <p>Regla.</p>

Programa de Primero Medio del MINEDUC (2016): “Representación de la realidad que permite determinar las distancias reales a partir de una plano, bosquejo o dibujo” (p.212).	65 minutos.
INTEGRACIÓN	
1. Se prepara la construcción de la casa para perro real. Se le solicita a cada grupo planificar lo fundamental para la realización del trabajo efectivo (materiales a utilizar, distribución de labores, listado de medidas de seguridad importantes al trabajar con herramientas).	Cuaderno. Lápices.
	15 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12
Sesión 4

Objetivo de clase: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala. EJE: Geometría

Evaluación: Pauta de cotejo.

Tiempo clase: 135 minutos

ACTIVIDADES	PREPARACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS
	1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar la clase	Planos 2D, 3D y maqueta a escala. 10 minutos.
	REALIZACIÓN	
	1.- Cada equipo se organiza para comenzar con la construcción de la casa en tamaño real. 2.- Las y los estudiantes manipulan los materiales de construcción. La docente explica el uso de cada herramienta y se refuerza el uso de las medidas de seguridad. 3.- Cada equipo verifica la cantidad de material a utilizar mediante la toma de medidas en la madera reciclada. 4.- Con el apoyo de apoderados voluntarios, se corta la madera a partir de las medidas tomadas por los estudiantes. 5.- La docente retroalimenta el trabajo realizado por los estudiantes. Se	Materiales de construcción (madera reciclada, sierra eléctrica, tornillos, cinta métrica, entre otros). 65 minutos.

validan nociones sobre el concepto de semejanza.

INTEGRACIÓN

1.- Se compara el plano bidimensional con las piezas de madera para evaluar el cumplimiento de la escala escogida por el equipo.

Planos 2D, 3D y maqueta a escala.

Materiales de construcción.

15 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13
Sesión 5

Objetivo de clase: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala. EJE: Geometría

Evaluación: Pauta de cotejo.

Tiempo clase: 135 minutos

ACTIVIDADES	PREPARACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS
	1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar la clase	Cuaderno. Lápices. Planos. 10 minutos.
	REALIZACIÓN	
	1.- Cada equipo refuerza las medidas de seguridad al trabajar con herramientas. 2.- Los estudiantes comienzan a ensamblar las partes de la casa aplicando técnicas de carpintería básica. 3.- Las y los estudiantes manipulan los materiales de construcción. La docente explica el uso de cada herramienta y se refuerza el uso de las medidas de seguridad.	Materiales de construcción (madera reciclada, sierra eléctrica, tornillos, cinta métrica, entre otros). 65 minutos.
	INTEGRACIÓN	
	1.- Revisión de las proporciones de la casa real y la maqueta a escala para	Planos.

asegurar que la construcción se ajuste a las especificaciones.	Construcción real.
2.- Cada grupo discute sobre los desafíos que surgieron durante la construcción y cómo los han abordado.	Cuaderno.
3.- Se realiza un plenario para compartir ideas entre los grupos.	15 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14
Sesión 6

Objetivo de clase: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala.		EJE: Geometría
Evaluación: Pauta de cotejo.		Tiempo clase: 135 minutos
ACTIVIDADES	PREPARACIÓN 1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar la clase	TIEMPO Y RECURSOS Cuaderno. Lápices. Planos. 10 minutos.
	REALIZACIÓN 1.- Continuación de la construcción. Cada grupo se enfoca en detalles como: la pintura, la decoración y la funcionalidad. 2.- La docente retroalimenta el proceso de construcción de acuerdo con los modelos realizados en las clases anteriores.	Planos. Casa tamaño real. 50 minutos.
	INTEGRACIÓN 1.- Preparación de exposición final al curso, para la realización posterior de jornada sobre la tenencia responsable de mascotas y el cuidado del ambiente. Se entrega y socializa Rubrica de evaluación (Ver Anexo 5).	Planos. Construcción real. Cuaderno. 25 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15
Sesión 7

Objetivo de clase: Comunicar la relación entre los principios de semejanza y proporcionalidad aplicados en la construcción de casas para perros, utilizando modelos a escala. EJE: Geometría

Evaluación: Rúbrica.

 Tiempo clase:
 90 minutos

ACTIVIDADES		TIEMPO Y RECURSOS
	PREPARACIÓN	
	1.- Saludo 2.- Instrucciones para iniciar la clase	Cuaderno. Lápices. Planos. Construcciones. 5 minutos.
	REALIZACIÓN	
	1.- Las y los estudiantes trabajan con sus grupos para la elaboración de una presentación a la comunidad educativa, con la finalidad de exponer el proceso de construcción, los materiales utilizados, los desafíos superados y la relación del proyecto con la Semejanza. Además, cada grupo elaborará un concurso para regalar su casa en la jornada a planificar. 2.- La docente entrega orientaciones sobre cómo organizar la información, la importancia de la presentación oral y cómo hablar en público. 3.- Los grupos practican sus presentaciones, asegurándose de que estén bien estructuradas y se adhieran al tiempo asignado.	Planos. Construcciones. 75 minutos.

4.- Cada grupo presenta sus exposiciones.

INTEGRACIÓN

1. Se retroalimenta sobre la claridad de la presentación, la capacidad de respuesta a las preguntas y los concursos mediante los cuales se harán entrega de las casas.
- 2.- Se seleccionan tres equipos representantes para la jornada a la comunidad.
- 3.- Se organiza la jornada de tenencia responsable de mascotas y el cuidado del ambiente mediante comisiones.

Cuaderno.
Cartulina.
Lápices,
plumones.
10 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Sesión 8

Objetivo de clase: Comunicar la relación entre los principios de semejanza y proporcionalidad aplicados en la construcción de casas para perros, utilizando modelos a escala.		EJE: Geometría	
Evaluación: Rúbrica		Tiempo clase: 135 minutos	
ACTIVIDADES	PREPARACIÓN	TIEMPO Y RECURSOS	
	1.- Saludo 2.- Preparación de stands matemáticos mediante comisiones.		Planos. Construcciones. 30 minutos.
	REALIZACIÓN		
	1.- Los estudiantes exponen sus proyectos en jornada de tenencia responsable de mascotas y cuidado el ambiente, dando énfasis en el proceso desarrollado en las sesiones anteriores y la relación de la construcción con la semejanza.	Planos. Construcciones. Póster. 85 minutos.	
	INTEGRACIÓN		
	1. Reflexión sobre la experiencia y la retroalimentación recibida por la comunidad.	Planos. Construcciones. Exposiciones (afiche, póster) 20 minutos.	

CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DELAS ACTIVIDADES PROYECTO

Los métodos de enseñanza matemática han evolucionado de un enfoque tradicional centrado en la transmisión de conocimientos hacia una perspectiva más moderna. Históricamente, los estudiantes han sido receptores pasivos de información procedimental y algorítmica. Sin embargo, la ciencia de la didáctica de la matemática ha cambiado este paradigma, promoviendo la construcción activa del aprendizaje por parte del estudiante. Esta evolución ha sido a pasos moderados, por lo que es necesario seguir aportando al cambio, diseñando, implementando y evaluando la efectividad de diversas estrategias para que los estudiantes adquieran conocimientos matemáticos profundos.

En la etapa de diagnóstico de este proyecto, se ha evidenciado la necesidad de integrar metodologías activas en clase que permitan movilizar a los estudiantes hacia habilidades significativas. En particular, se propone una serie de actividades que fueron aplicadas a un curso de primer año medio de un colegio de la comuna de San Pedro de la Paz, con foco en la promoción de la habilidad de representar. Estas actividades se desarrollaron a lo largo de 8 sesiones durante el mes de noviembre, abordando la problemática diagnosticada. A continuación, se proporciona una descripción detallada de cómo se llevaron a cabo.

Tabla 17
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 1

Objetivo: Calcular, a partir de las medidas de un modelo, las medidas de un objeto real, y viceversa sobre la base del diseño de una casa para perros. Tiempo clase: 90 minutos

Resultado involucrado: R1

Actividad involucrada: A1

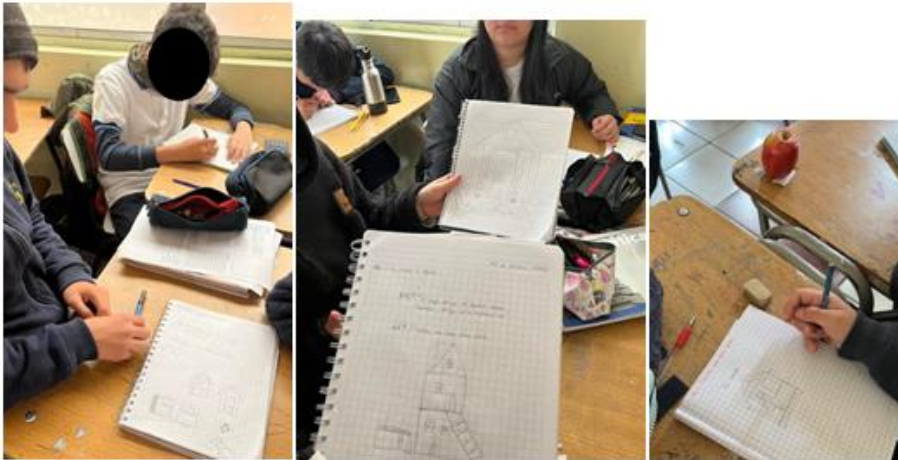
Fecha realización:
06.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Se inicia la ejecución del proyecto con 38 de los 40 estudiantes de 1ro medio que participaron en el diagnóstico, ya que dos de ellos fueron retirados del establecimiento antes de comenzar.
2. Los estudiantes realizan el diseño libre de una casa para perros de forma individual en cuaderno y, posteriormente por indicaciones de la docente, en papel milimetrado.

Figura 12

Estudiantes de 1ro medio elaborando el diseño de sus casas para perros, sesión 1



3. A partir de sus diseños, los estudiantes crean planos bidimensionales de sus casas. En esta etapa, varios optan por simplificar el diseño, ya que la creación del plano bidimensional se presenta como un desafío que no habían anticipado previamente.
4. La docente realiza evaluación formativa mediante observación durante el desarrollo de la clase, verificando que cada estudiante trabaje según las indicaciones dadas. Menciona aspectos claves sobre proporcionalidad, tomando como ejemplo el modelo a escala de la futura infraestructura del establecimiento.

Figura 13

Plano tridimensional establecimiento



Figura 14

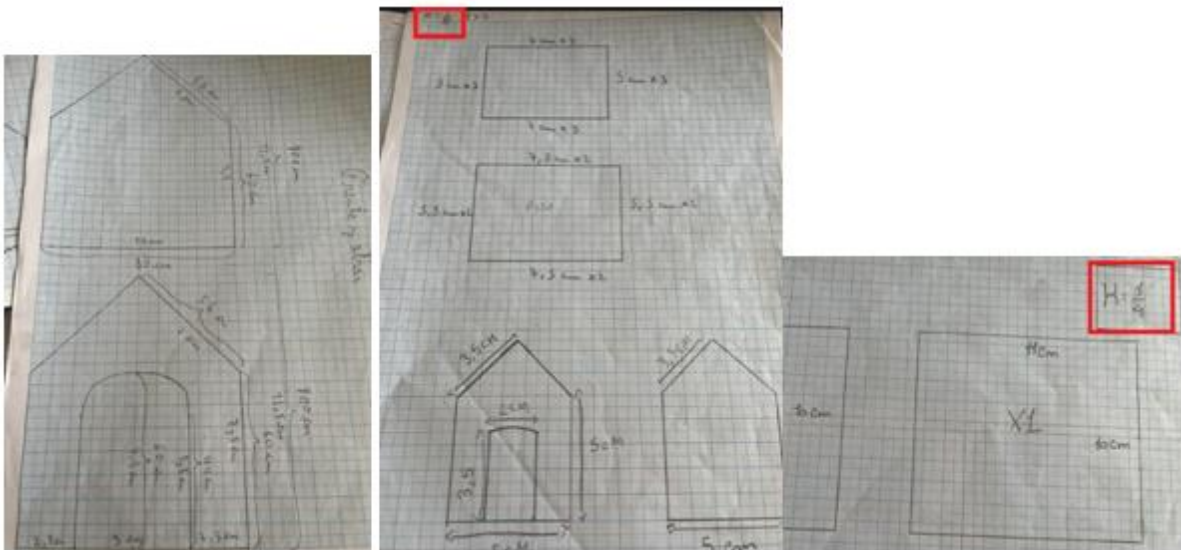
Maqueta a escala establecimiento



5. Se forman equipos de trabajo de 3 a 5 participantes, conformando un total de 10 grupos, distribuidos mediante ocho grupos de 4 integrantes y dos grupos de 3.
6. Los equipos definen las dimensiones de la casa a construir y la escala con la que trabajarán. Seleccionan uno de los diseños previos y elaboran el plano bidimensional proyectado hacia una construcción real y funcional para perro. En la Figura 14, se resalta, con recuadro rojo, la escala escogida por cada grupo, donde se representa el factor de semejanza como "k".

Figura 15

Planos bidimensionales de casas para perros, sesión 1



7. Cada grupo presenta su trabajo al curso, recibiendo retroalimentación que destaca aspectos clave relacionados con proporciones y modelos a escala.
9. Al finalizar la clase, la docente menciona algunos aspectos claves sobre proporciones tomando los ejemplos expuestos por los estudiantes.
10. Según lo planificado, el plano bidimensional de la sala de clase queda pendiente, debido a restricciones de tiempo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 2:

Objetivo: Construir plano tridimensional a escala a partir del diseño de casa para perro, realizado la sesión anterior. Tiempo clase: 90 minutos

Resultado involucrado: R1

Actividad involucrada: A2

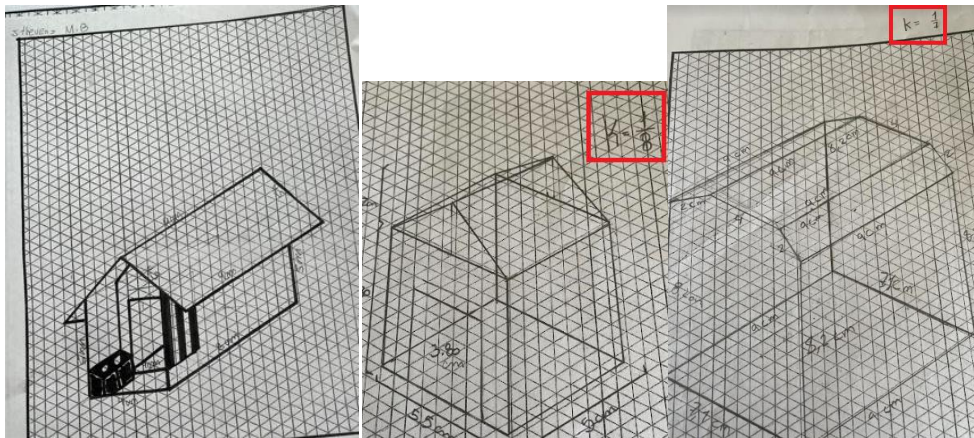
Fecha realización:
07.11.23

DESCRIPCIÓN

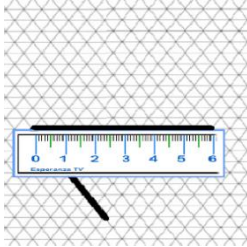
1. Se inicia la clase.
2. Los estudiantes se reúnen con sus equipos de trabajo, evalúan el diseño y el plano bidimensional de sus casas e identifican la escala escogida. La docente destaca la importancia de trabajar con diferentes representaciones.
3. De forma individual, los estudiantes realizan el plano tridimensional a escala de la casa a construir en papel isométrico.

Figura 16

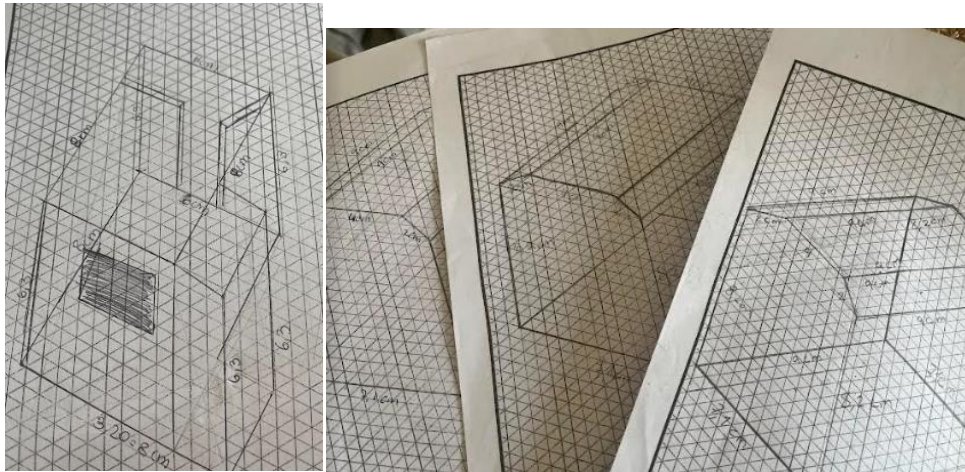
Planos tridimensionales de casas para perros, sesión 2



4. Los estudiantes comparan sus planos con sus compañeros de grupo y retroalimentan su proceso. Luego, escogen el plano más adecuado para la posterior construcción. La docente retroalimenta el proceso mediante un registro visual para aclarar aspectos sobre dibujo isométrico. Ver Figura 16.

Figura 17*Registro visual, sesión 2*

5. La docente retroalimenta el proceso mediante observación y evaluación técnica de los planos. Entrega y socializa la Pauta de Cotejo (Ver Anexo 3) para dejar registro sobre el avance de los estudiantes. Se observa grandes desafíos para llevar cabo el plano tridimensional, por lo que algunos estudiantes realizan varios intentos para alcanzar el producto adecuado.

Figura 18*Planos tridimensionales estudiante 1ro medio, sesión 2*

6. De forma grupal, utilizando cinta métrica, los estudiantes construyen el plano bidimensional y tridimensional a escala de la sala de clase.

7. Cada equipo se organiza para la siguiente clase, estimando los materiales a utilizar para la construcción de la maqueta.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 3:

Objetivo: Construir maqueta a escala a partir de los modelos 2D y 3D de casa para perro, realizados las sesiones anteriores.	Tiempo clase: 90 minutos
--	--------------------------

Resultado involucrado: R1

Actividad involucrada: A3

Fecha realización:
 08.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Se inicia la clase.
2. En equipos, los estudiantes elaboran una maqueta a escala de la casa para perros, guiándose a través de la planeación 2D y 3D.
3. La docente proporciona retroalimentación a cada equipo para que los estudiantes reflexionen sobre las escalas escogidas, el diseño propuesto, las dimensiones y proporciones.
4. Posterior a la retroalimentación, algunos equipos ajustan su diseño inicial y reconfiguran los planos bidimensionales y tridimensionales para facilitar el proceso. Se solicita a los estudiantes que expliquen sus decisiones y argumenten sobre los cambios realizados. En las explicaciones y argumentos de los estudiantes sobre las modificaciones, predominan menciones acerca de adaptar el diseño para facilitar la construcción, ya sea de la maqueta o del modelo real. Asimismo, destacan que al ajustar la escala, buscan trabajar con medidas exactas (sin decimales) en los modelos a escala.

Figura 19
Maquetas de casas para perros a escala, sesión 3


5. Se valida la noción de modelos a escala según el Programa de Primero Medio del Mineduc (2016): "Representación de la realidad que permite determinar las distancias reales a partir de una plano, bosquejo o dibujo" (p.212).
6. Cada equipo prepara la construcción de la casa para perro real. Se consideran aspectos como los materiales disponibles, la cantidad necesario, la distribución de tareas y las medidas de seguridad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 4:

Objetivo: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala.	Tiempo clase: 135 minutos
--	---------------------------

Resultado involucrado: R2	Actividad involucrada: A4	Fecha realización: 14.11.23
----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

DESCRIPCIÓN

1. La clase se inicia en el gimnasio del establecimiento, con la participación voluntaria de padres, madres y apoderados de la comunidad escolar.
2. Se socializan las medidas de seguridad con respecto al uso de herramientas de construcción y aspectos básicos de carpintería.
3. Los equipos toman las de medidas de cada pieza, que conforma su casa, en madera reciclada, recolectada previamente por el curso mediante una campaña realizada en el establecimiento, que incluyó materiales como pizarras y mesas en desuso.

Figura 20
Toma de medidas en madera, sesión 4


4. La docente proporciona retroalimentación comparando los planos bidimensionales con las medidas tomadas en la madera reciclada. Durante la retroalimentación, se solicita a cada equipo que explique y comunique la relación entre las dimensiones.
5. Se validan nociones sobre semejanza. Se destaca la importancia de las diversas representaciones para el proyecto.
6. Con apoyo de los apoderados, se cortan las piezas de madera utilizando herramientas eléctricas.

Figura 21

Trabajo en equipo de estudiantes y apoderados voluntarios, sesión 4



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 5:

Objetivo: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala. Tiempo clase: 135 minutos

Resultado involucrado: R2

Actividad involucrada: A4

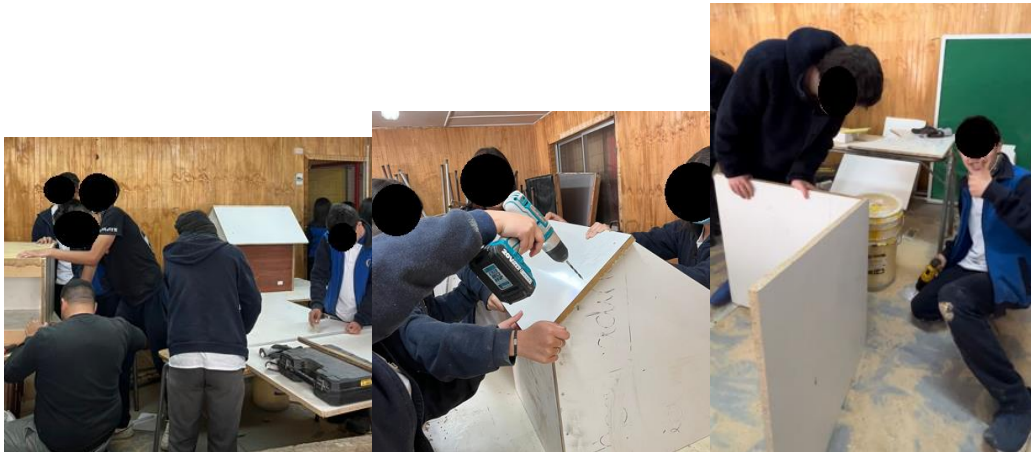
Fecha realización:
15.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Se inicia la clase en el gimnasio del establecimiento.
2. Se refuerza el uso de medidas de seguridad.
3. Cada equipo manipula los materiales de construcción y comienzan a ensamblar las piezas utilizando atornilladores eléctricos (trabajo autónomo).
4. Revisión técnica de las proporciones de la casa real y la maqueta a escala.

Figura 22

Ensamblar piezas, sesión 5



5. Se realiza un plenario en donde los grupos comparten sus reflexiones sobre los desafíos, aciertos y desaciertos experimentados durante las sesiones de construcción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 6:

Objetivo: Construir casa para perro en tamaño real a partir de planos 2D, 3D y maqueta a escala.		Tiempo clase: 135 minutos
Resultado involucrado: R2	Actividad involucrada: A4	Fecha realización: 21.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Se inicia la clase en el gimnasio del establecimiento.
2. Se refuerza el uso de medidas de seguridad.
3. Cada equipo se enfoca en su construcción (pintura, funcionalidad).
4. Se proporciona retroalimentación en base a los modelos previamente realizados (planos y maquetas).
5. Con apoyo de la educadora diferencial, se divide al curso en dos grupos según el progreso de sus construcciones.
6. A medida que los estudiantes finalizan su construcción en diferentes momentos de la clase, se les explican los pasos a seguir para la preparación de las exposiciones. Se entrega rúbrica evaluativa (Ver Anexo 5), junto con las indicaciones pertinentes.
7. Revisión técnica de las proporciones de la casa real y la maqueta a escala de los grupos pendientes.

Figura 23
Detalles de construcción, sesión 6


Fuente: Elaboración propia

Tabla 23
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 7:

Objetivo: Comunicar la relación entre los principios de semejanza y proporcionalidad aplicados en la construcción de casas para perros, utilizando modelos a escala. Tiempo clase: 90 minutos

Resultado involucrado: R2

Actividad involucrada: A5

Fecha realización:
22.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Se inicia la clase.
2. Cada grupo elabora una exposición de acuerdo a la rúbrica y las indicaciones proporcionadas en la clase anterior. Se enfatiza la importancia de comunicar el proceso de planificación y construcción de una casa para perro, las diversas representaciones utilizadas, así como la relación con los conceptos de semejanza y modelos a escala.
3. Se brinda orientación sobre la organización de información y las presentaciones orales.
4. Cada grupo presenta sus exposiciones. La docente retroalimenta según la rúbrica.
5. Se consolidan los conceptos de semejanza y proporcionalidad a escala.
6. El curso selecciona tres equipos como representantes para exponer el proyecto a la comunidad educativa.

Figura 24

Evidencia exposiciones, sesión 7



7. Se organizan aspectos esenciales de la jornada sobre tenencia responsable de mascotas y cuidado ambiental, realizando la conexión de situaciones de la vida cotidiana con la matemática. Se invita a dos instituciones afines, Clínica veterinaria de San Pedro de la Paz y Fundación de perros: Refugio Patitas sin Hogar, para colaborar en la entrega de información.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, SESIÓN 8:

Objetivo: Comunicar la relación entre los principios de semejanza y proporcionalidad aplicados en la construcción de casas para perros, utilizando modelos a escala. Tiempo clase: 135 minutos

Resultado involucrado: R2

Actividad involucrada: A6

Fecha realización:
 30.11.23

DESCRIPCIÓN

1. Los estudiantes, mediante comisiones, organizan y preparan la exposición del proyecto mediante stand, dando la bienvenida a las instituciones invitadas: Clínica veterinaria de San Pedro de la Paz y Fundación de perros: Refugio Patitas sin Hogar.
2. Se inicia la jornada con una ceremonia precedida por la docente y un estudiante voluntario, quienes invitaron a la comunidad a informarse en los stands y participar en los concursos por las casas. La convocatoria incluyó la presencia del alcalde de la comuna, la directora Daem, la directora del establecimiento, profesores, apoderados y estudiantes de los distintos niveles del colegio.

Figura 25
Municipalidad de San Pedro de la Paz


Municipalidad de San Pedro de la Paz

Una entretenida jornada educativa para promover la tenencia responsable y la salud de las mascotas, así como el cuida...

SERVICIO GRATUITO
PATAS A LA OBRA
GRAN JORNADA EN COLEGIO GALVARINO

TENDREMOS CASAS Y ARTÍCULOS PARA PERROS PARA SORTEAR, CONSTRUIDOS Y ELABORADOS POR LAS Y LOS ESTUDIANTES CON MATERIAL RECICLADO.

- OPERATIVO ZOOSANITARIO.
- JORNADA DE ADOCIÓN.
- SORTEO DE PREMIOS (CASAS RECICLADAS DE MASCOTAS).

JUEVES 30 NOV | DESDE LAS 14 A 16:00 HRS

LUGAR: COLEGIO GALVARINO
 LOMAS COLORADAS, SAN PEDRO DE LA PAZ

+19

Nota. [Evidencia de colaboración con Municipalidad de San Pedro de la Paz]

3. Reflexión sobre la experiencia.

Fuente: Elaboración propia

5.2. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO

En este apartado, se presentan las evidencias que reflejan el grado de logro alcanzado de las seis actividades propuestas en el marco lógico del proyecto. Como se observó anteriormente, estas actividades se llevaron a cabo en ocho sesiones, distribuidas como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25

Relación entre actividades propuestas y sesiones realizadas

Actividad	Sesión
A1: Crear planos bidimensionales de Casas para Perros a escala de forma individual	1
A2: Elaborar planos tridimensionales a escala con proyección hacia la construcción real de una casa para perro	2
A3: Trabajar en equipo para construir una maqueta a escala de casa para perros	3
A4: Construir casa para perro en tamaño real y funcional	4, 5 y 6
A5: Exposición de los modelos elaborados en equipo y su relación	7
A6: Jornada sobre tenencia responsable de mascotas y cuidado ambiental	8

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la actividad 4, que implica construir una casa para perro en tamaño real y funcional, constó de 3 sesiones, debido a la complejidad de la tarea, ya que involucra aspectos más detallados y prácticos, como el manejo de herramientas, la selección de materiales y la coordinación de tareas y espacios.

Se diseñó una Pauta de Cotejo (Ver Anexo 2) para las actividades 1, 2, 3 y 4. Se establecieron tres indicadores de logro: logrado, no logrado y en proceso. Gracias a las constantes retroalimentaciones realizadas en cada sesión, estos indicadores se fueron ajustando de acuerdo a la evolución del estudiante, es decir, si en la sesión 1 el estudiante estaba en proceso, en la sesión siguiente su indicador podía cambiar a logrado. Esto permite ver un panorama global del curso con respecto al nivel de logro

alcanzado como se muestra en la Tabla 26. Para el análisis, se considero una población de 38 estudiantes, considerando que, antes de iniciar el proyecto, dos estudiantes se retiraron del establecimiento (Ver Anexo 4. Codificación resultados lista de cotejo).

Tabla 26

Nivel de logro alcanzados por estudiantes de Primero Medio según Pauta de Cotejo

Criterios	Niveles de logro (%)		
	Logrado	No logrado	En proceso
El estudiante diseña la casa de un perro en su cuaderno.	97	0	3
El estudiante elabora un plano bidimensional a escala en papel milimetrado.	97	0	3
El estudiante elabora un plano tridimensional a escala en papel isométrico.	92	3	5
El estudiante identifica la escala utilizada durante las diferentes representaciones y explica o comunica su significado.	87	3	10
El estudiante participa activamente en la construcción de la maqueta a escala.	73	3	24
El estudiante es prolijo en la elaboración de sus planos y maqueta.	89	3	8
El estudiante participa activamente en la construcción de la casa para perros.	73	3	24
El estudiante logra materializar con éxito su modelo a escala logrando una estructura física coherente y funcional con lo planificado.	89	3	8
El estudiante utiliza las medidas de seguridad adecuadas para la realización del proyecto.	76	24	0
Total:	86	5	9

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos expuestos y los criterios establecidos, podemos destacar que la media de estudiantes que alcanzaron la categoría “logrado” en las actividades propuestas fue de un 86%. Esto indica que la mayoría ha demostrado desempeño exitoso a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, específicamente en las actividades 1, 2, 3 y 4. Esto quiere decir, que la elaboración de los diferentes modelos realizados por los estudiantes, como planos bidimensionales, tridimensionales, maquetas y construcción real, reflejan proporciones precisas a través de una escala o factor escogida en equipo de trabajo.

Además, el 87% de los estudiantes identificó la escala utilizada durante las diferentes representaciones y, explicó o comunicó su significado. Estos resultados quedan reflejados en las exposiciones grupales que se detallarán más adelante.

Por otra parte, un 89% logró materializar exitosamente sus modelos a escala, obteniendo una estructura física coherente y funcional como se muestra en la Figura 26.

Figura 26

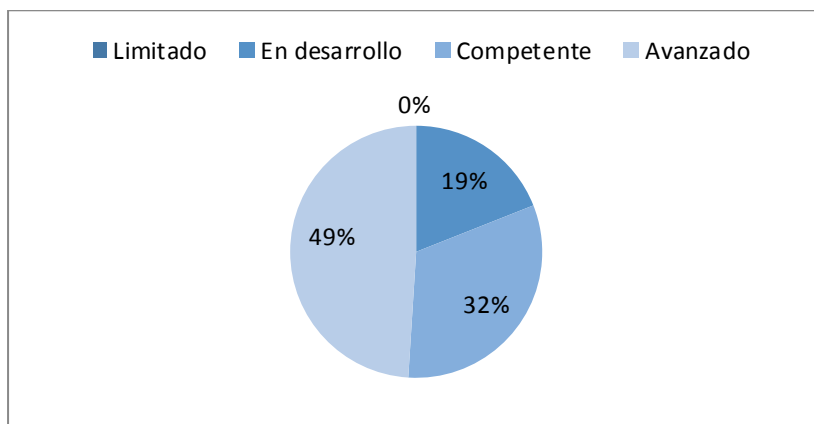
Construcción de casas reales y funcionales, sesión 6



Este alto índice de éxito se alinea con la retroalimentación detallada durante el desarrollo de cada actividad. Como se mencionó anteriormente, los estudiantes tenían la oportunidad de avanzar de un nivel de logro a otro a lo largo de las sesiones. Cabe mencionar que, la elaboración de planos tridimensionales en papel isométrico resultó ser la actividad más desafiante, en donde más del 60% de los estudiantes aprovecharon esta oportunidad para mejorar en dicha tarea. La implementación de esta metodología de evaluación fue ampliamente valorada por el curso en general.

Las actividades 5 y 6 se llevaron a cabo en las sesiones 7 y 8, respectivamente. La actividad 5 fue evaluada mediante una rúbrica (Ver Anexo 5), mientras que la actividad 6, fue concebida como un respaldo para la actividad 5. Sin embargo, su medio de verificación se definió como un registro visual (Ver Figura 25).

En relación a los resultados obtenidos en la actividad 5, se consideraron ocho criterios evaluativos detallados a continuación: Conocimiento sobre semejanza y proporcionalidad, relación clara entre las representaciones, comunicación efectiva, coherencia y cohesión, duración de la exposición, diálogo participativo, trabajo en equipo y reflexión crítica. La rúbrica comprendía un total de 32 puntos, con una escala del 60%, donde a partir de los 24, puntos un estudiante se sitúa en un nivel de logro competente. Los resultados mostraron que, de 37 estudiantes participantes, 30 obtuvieron un nivel competente o avanzado; esto representa un 81%, lo que indica un logro con respecto a la actividad planteada. A continuación, en la Figura 27, se presenta una síntesis de los resultados.

Figura 27*Resultados Rúbrica Exposiciones (Noviembre, 2023)*

Con respecto al diagnóstico de este proyecto, recordar que se emplearon dos instrumentos detallados en la sección 1.6. Uno de ellos es la herramienta evaluativa conocida como DIA (Diagnóstico Integral de Aprendizajes), la cual está disponible para todos los establecimientos educacionales del país a través de una plataforma web proporcionada por la Agencia de Calidad de la Educación. Esta evaluación posibilita el monitoreo del aprendizaje de los estudiantes en áreas tanto socioemocionales como académicas. La aplicación de esta evaluación tiene como objetivo la comparación de los resultados obtenidos por los estudiantes en las diversas unidades que componen el Programa de Matemática de primer año de educación media. Así como se implementó el DIA en el mes de marzo, también se aplicó en diciembre para comparar y visualizar el avance de logro obtenidos por los estudiantes, el cual queda reflejado en la Tabla 27.

Tabla 27
Resumen comparativo de resultados Diagnóstico Integral de Aprendizajes

	DIA MARZO	DIA DICIEMBRE
Objetivo del instrumento	Medir el conocimiento disciplinar de las y los estudiantes	
Cantidad de estudiantes evaluados	32	33
Fecha de aplicación	15.03.2024	11.12.2024
Categorías encontradas	Resultados/Hallazgos	
Contenido: Geometría.	Media obtenida: 7.64% de logro.	Media obtenida: 41.56% de logro.
Habilidad: Representar.	Media obtenida: 26.25% de logro.	Media obtenida: 42.42% de logro
Conocimientos previos deficientes.	Bajo rendimiento general del curso: Números: 44.03% Álgebra y funciones: 26.88% Geometría: 7.64% Probabilidad y estadística: 38.13%	Bajo rendimiento general del curso: Números: 48.76% Álgebra y funciones: 42.88% Geometría: 41.56% Probabilidad y estadística: 45.96%

Fuentes: Elaboración propia.

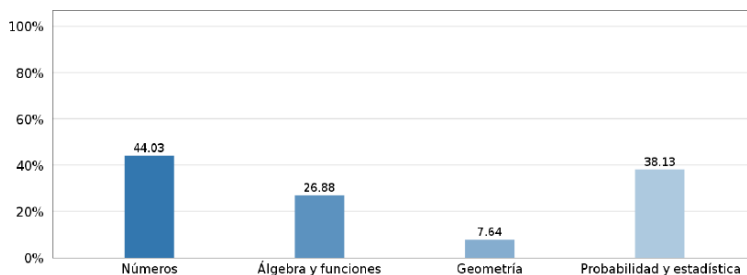
Para respaldar los datos expuestos, en la Figura 27, se muestran los gráficos proporcionados por la Agencia de Calidad con respecto al DIA. Estos gráficos reflejan los porcentajes promedio de respuestas correctas alcanzadas por los estudiantes del curso en relación a los diferentes ejes temáticos.

Figura 28

Resultados de informes generados por la Agencia de Calidad con respecto al DIA

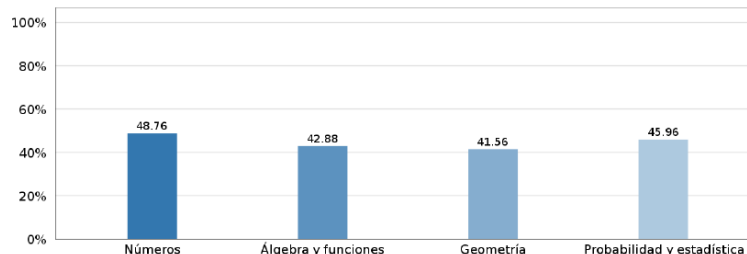
Establecimiento: COLEGIO GALVARINO DE LOMAS COLORADAS
 RBD: 4617
 Nombre director(a): PAULINA ALEJANDRA ULLOA BUENO
 Nombre docente de la asignatura: STEPHANIE BURGOS FUENTES
 Curso: I A (HC-310)
 Cantidad de estudiantes que rindieron la prueba: 32
 Fecha y hora de generación de este informe: 27/04/2023 22:29:15

Gráfico 1. Porcentaje promedio de respuestas correctas del curso según eje temático



Establecimiento: COLEGIO GALVARINO DE LOMAS COLORADAS
 RBD: 4617
 Nombre director o directora: PAULINA ALEJANDRA ULLOA BUENO
 Nombre docente de la asignatura: STEPHANIE BURGOS FUENTES
 Curso: I A (HC-310)
 Cantidad de estudiantes que considera este informe: 33
 Fecha y hora de generación de este informe: 03/01/2024 18:05:03

Gráfico 2. Porcentaje promedio de respuestas correctas del curso según eje temático



Comparando las dos evaluaciones, se observa un progreso significativo en los resultados del curso de marzo a diciembre. Específicamente en Geometría, la media de logro aumentó considerablemente, pasando de 7.64% a 41.56%. Esto sugiere una mejora en la comprensión y aplicación de los conceptos geométricos por parte de los estudiantes.

En cuanto a la habilidad de representar, también se evidencia un avance, con un aumento en la media de logro del 26.25% al 42.42%. Esto indica un desarrollo en la capacidad de los estudiantes para expresar conceptos matemáticos visualmente.

5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

A continuación, se llevará a cabo el análisis de la información obtenida, luego de examinar el nivel de logro de las actividades. La metodología con la que este proceso se realizará consistirá en evaluar el cumplimiento de los indicadores propuestos en el marco lógico, permitiendo realizar conclusiones y seguimientos en función de los medios de verificación explicitados.

Recordemos que el resultado 1 está definido como: Aplicación de los conceptos de Semejanza y Proporcionalidad en situaciones de la vida cotidiana. Las actividades propuestas que apoyan este resultado son: A1, A2, A3 y A4, en donde se espera que, el 80% de los estudiantes aplique conceptos de semejanza mediante la planificación exitosa de la construcción de una casa para perros, por medio de planos y maquetas con una escala a elección, considerando las proporciones y dimensiones para garantizar la funcionalidad, lo que se propuso evaluar mediante una Pauta de cotejo, analizando el cumplimiento de las diversas actividades.

Por otra parte, el resultado 2, fomentar la habilidad de representar mediante la aplicación de los conceptos de Semejanza y proporcionalidad, está apoyado en las actividades A5 y A6, propone que, el 80% de los estudiantes logre materializar de manera exitosa sus modelos a escala, logrando una estructura física coherente y funcional y, que el mismo porcentaje, alcance un nivel avanzado o destacado en la rúbrica de evaluación, al comunicar la correspondencia entre las proporciones de los elementos planificados y la construcción final, destacando la importancia de las representaciones.

Con base a la información presentada en la sección 5.2, es posible concluir que se lograron los Resultados 1 y 2. El resultado 1, se respalda con la Pauta de Cotejo diseñada y aplicada en las actividades 1, 2, 3 y 4. La tabla de niveles de logro alcanzados por los estudiantes muestra que la gran mayoría obtuvo la categoría "logrado" en todas las actividades, con porcentajes que superan el 90%. Esto indica un desempeño exitoso y coherente a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. El resultado 2, se

respalda mediante la evaluación detallada de la actividad 5 a través de una rúbrica. Los resultados muestran que el 81% de los estudiantes alcanzó un nivel competente o avanzado en los criterios evaluativos establecidos. Esto confirma que los estudiantes lograron comprender y aplicar los conceptos de semejanza y proporcionalidad en la presentación de sus trabajos grupales. Además, esto se acompaña por la actividad 6 en donde se evidencia el éxito de la jornada realizada los estudiantes a través del registro visual expuesto.

Por otra parte, se observa un progreso significativo en comparación con los resultados del Diagnóstico Integral de Aprendizajes (DIA) realizado en marzo. Los porcentajes de logro en Geometría y la habilidad de representar aumentaron considerablemente, indicando una mejora general en la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Con lo mencionado, se concluye que si se logró el propósito establecido el cual consiste en fomentar la capacidad de representación matemática de estudiantes de primer año medio de un colegio municipal de San Pedro de la Paz, mediante la aplicación de los conceptos de semejanza y proporcionalidad en la planificación y construcción real de casas para perros, evidenciando una relación coherente entre los elementos planificados, como los planos y maquetas a escala, y la construcción final.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES

6.1. CONCLUSIONES

Este proyecto se origina en la necesidad de fomentar o fortalecer la habilidad de representar en el contenido de Semejanza y proporcionalidad, en estudiantes de primer año medio de un colegio municipal de la comuna de San Pedro de la Paz. La estrategia utilizada implicó una metodología activa que integra las matemáticas en una situación cotidiana específica: la planificación y construcción de casas para perros. La implementación se fundamenta en la teoría de situaciones didáctica de Guy Brousseau y la teoría de las representaciones semióticas de Raymond Duval.

En la fase inicial del proyecto, se identificaron las causas subyacentes de la descendida habilidad de representar en el contenido de Geometría en estudiantes de primero medio. A continuación, se diseñó de marco lógico que le da sustento a la intervención propiamente tal. Para luego, proceder con la implementación y el análisis de los resultados. La teoría de situaciones didáctica de Guy Brousseau, proporcionó coherencia al desarrollo de las actividades, mientras que la teoría de las representaciones semióticas de Raymond Duval, impulsó el desarrollo de la habilidad representar.

En resumen, el proyecto abordó de manera integral las necesidades identificadas en el árbol de problemas mediante actividades coherentes y pertinentes, adaptadas a las características de los estudiantes. Estas actividades permitieron fomentar la habilidad de representar, como sugiere Pedreros (2016), quien destaca la importancia de utilizar representaciones concretas, pictóricas y simbólicas.

Los datos respaldan de manera consistente el logro de los Resultados 1 y 2 del proyecto, demostrando que los estudiantes aplicaron exitosamente los conceptos de semejanza y proporcionalidad en la construcción de las casas para perros. La secuencia didáctica implementada demostró ser eficaz en el desarrollo de la habilidad de representar, como se refleja en el alto porcentaje de logro en las actividades y las mejoras en los resultados del DIA.

Es relevante destacar que la conexión de los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas contribuyó al aprendizaje significativo. La metodología activa y participativa, con retroalimentaciones constantes, permitió a los estudiantes avanzar según sus niveles de logro y atender a sus singularidades de aprendizaje. La formación de equipos promovió la colaboración, la distribución de responsabilidades y la resolución conjunta de desafíos, observándose un impacto positivo en el bienestar socioemocional de los estudiantes y fortalecimiento de las relaciones entre estudiantes y docente.

Finalmente, cabe señalar que el desarrollo de este proyecto fue sumamente satisfactorio para mí, ya que pude aplicar los aprendizajes obtenidos en el magíster con mis estudiantes, a quienes considero los primeros beneficiarios de esta especialización. Además, fortalecí mis propias prácticas sobre el diseño y gestión de tareas matemáticas que promueven la habilidad de representar, así también tuve la oportunidad de innovar dentro del aula, el cual corresponde a uno de mis propósitos con respecto a este perfeccionamiento. Sin duda, las metodologías activas son altamente importantes para el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes y para generar un cambio en cómo la sociedad valora y concibe el desarrollo del pensamiento matemático.

6.2. LIMITACIONES

Con respecto a las limitaciones, hay tres que quisiera destacar para la comprensión del lector.

- Limitación de recursos: La realización de este proyecto requirió una variedad de recursos, como planchas de madera, pintura, tornillos y herramientas eléctricas. Inicialmente, la docente postuló a un fondo de la universidad, durante el primer semestre del año en curso, el que no obtuvo, ya que no alcanzó el puntaje establecido de acuerdo a los criterios solicitados. Posteriormente, en agosto del presente año, la docente buscó apoyo en la Directora Daem de la Comuna de San Pedro de la Paz, quien aprobó la compra de materiales, pero después de dos

meses revocó la decisión. En un tercer intento, la docente se acercó a instituciones como MASISA S.A para solicitar donación de material en desuso, si bien, tuvo una aceptación inicial, la donación no se concretó. Finalmente, la docente y los estudiantes realizaron una exitosa campaña de recaudación de material en desuso, entre los miembros de la comunidad escolar, aunque esto generó un retraso en la ejecución del proyecto no anticipado.

- Poca experiencia de la docente en atender variabilidad en los niveles de avance de los estudiantes. A pesar de proporcionar retroalimentación personalizada para atender las diversas habilidades y ritmos de aprendizaje, la diversidad en el progreso individual de los alumnos planteó desafíos. Algunos estudiantes avanzaron más rápidamente, mientras que otros necesitaron más tiempo para comprender y aplicar los conceptos. Esta variabilidad afectó la sincronización de las actividades, haciendo indispensable el apoyo de la educadora diferencial en la ejecución de las actividades.

- Espacios limitados: La escasez de espacios adecuados para llevar a cabo la construcción de la casa real dificultó la organización y ejecución eficiente, afectando la dinámica de trabajo.

Aunque estas limitaciones afectaron el cronograma del proyecto, se manejaron de manera eficiente y se superaron con éxito. No obstante, es relevante señalarlas para brindar información útil en caso de que alguien desee replicar la iniciativa.

6.3. PROYECCIONES

Finalmente, posterior a las conclusiones obtenidas y las limitaciones expuestas, se presentan las siguientes proyecciones:

- Incorporar al proyecto, el octavo objetivo de aprendizaje del Programa de Estudio de primero medio (2016), que aborda el concepto de Homotecia. Esta adición se justifica

al facilitar la visualización de relaciones entre diversos modelos, permitiendo a los estudiantes comprender ambos conceptos matemáticos mediante la ejecución de un mismo proyecto.

- Integrar el uso de tecnologías educativas, como software de modelado 2D y 3D, para fortalecer la comprensión de conceptos y permitir a los estudiantes explorar diseños de manera virtual antes de la construcción real.
- Generar colaboraciones interdisciplinarias con otras asignaturas, especialmente en áreas como ciencias y tecnología, para enriquecer la experiencia educativa y abordar el problema de construir casas para perros reales y funcionales desde diversas perspectivas.
- Utilizar modelo de secuencia didáctica para abordar otros contenidos dentro de la disciplina, como aritmética, álgebra o probabilidad y estadística.
- Por otro lado, para que otros docentes de matemática repliquen este proyecto, se sugiere iniciar de manera sustentable. Esto implica promover el uso de materiales reciclados mediante una campaña previa de recaudación de madera u otros materiales necesarios, como pintura o tornillos. Esta iniciativa no solo contribuirá a la sostenibilidad del proyecto, sino que también fomentará la conciencia ambiental entre los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Araya, R. G., & Alfaro, E. B. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista electrónica educare*, 14(2), 125–142.
- Artunduaga, P. S., Muñoz, M. Á. M., & Coronado, A. (2015). Una caracterización de la Competencia Matemática Representar: el caso de la función lineal. *Amazonia investiga*, 4(7), 19–28.
- Borjón, E., Torres, M., & Sosa, L. (2015). *Representaciones Semióticas de Sistemas de Ecuaciones Lineales de 2X2 con Excel. XVI CIAEM-IACME*.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study*. 7.
- Córdoba, F. G. (2005). *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. Editorial Limusa.
- Díaz-Pinzón, J. E. (2021). ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA PISA 2018 EN MATEMÁTICAS PARA AMÉRICA. *Revista de investigaciones Universidad del Quindío*, 33(1), 104–114.
<https://doi.org/10.33975/riuq.vol33n1.463>
- Duval, R. (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*.

Escudero, I. (2005). Un análisis del tratamiento de la semejanza en los documentos oficiales y textos escolares de matemáticas en la segunda mitad del siglo XX. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 379-391.

Facebook. (s/f). Facebook.com. Recuperado el 3 de enero de 2024, de <https://www.facebook.com/share/XfaZFUArrbsiFehC/?mibextid=WC7FNe>

Galeano, J. E. (2015). *Diseño de situaciones para el trabajo con figuras geométricas basado en las operaciones cognitivas de construcción, visualización y razonamiento (Doctoral dissertation)*.

Gutiérrez, O. (2003). *Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. El proceso educativo desde los enfoques centrados en el aprendizaje*.

Hernández-Moreno, A., Cervantes-Barraza, J. A., Ordoñez-Cuastumal, J. S., & García-González, M. D. S. (2017). Teoría de registros de representaciones semióticas. Recuperado el, 2

Jiménez, J. E. O. (2022). Visualizar, permite construir el concepto de Semejanza. *Assensus*, 7(13), 9-31.

López, M. B., Fernández, I. B., & Leno, M. Á. F. (2014). Enseñar geometría en secundaria. *Congreso Iberoamericano de Ciencia*, 14, 1-14.

Matta, P. (2016). *Desarrollo de habilidades: Aprender a pensar matemáticamente*.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE. (2011). Matemática. Programa de Estudio, Primer Año Medio.

Miranda López, F. (2018). Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública. *Perfiles educativos*, 40(161), 32–52.

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.161.58564>

Morales, H. (2019). Estudio de la influencia del proceso de formación docente sobre el sistema de creencias hacia el trabajo matemático del concepto de área, en estudiantes de pedagogía en matemáticas.

Reporte de Calidad: Evolución de los indicadores de calidad de la educación en Chile. (2015).

Rojas Pajoy, D. P., Sterling, A., & Valderrama Cuellar, J. A. (2014). *Aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas*.

Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa: Procedimientos para su diseño y validación*.

Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 13–66.

Triviño, A. R. C., Cubillan, G. A. M., & Villarreal, V. S. R. (2020). Aprendizaje geométrico hiperciclo activado por la realidad aumentada. *MUNDO RECURSIVO*, 3(2), 1-14.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRECTOR**1. Introducción**

Estimada

Junto con saludarle cordialmente, queremos invitarle a participar de la intervención **“Implementación de una secuencia didáctica centrada en el concepto de semejanza y proporcionalidad a escala para fomentar la habilidad de representación matemática en estudiantes de primer año de enseñanza media”** cuyo Investigador Responsable es **Stephanie Burgos Fuentes, RUT: 18.695.914-0 (sburgosf@magister.ucsc.cl)**, estudiante del magister en didáctica de la matemática en el aula 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 de la Investigación

El objetivo de la intervención es implementar una secuencia didáctica centrada en el concepto de semejanza y proporcionalidad a modelos a escala, utilizando la construcción de casas para perros como medio para fomentar la habilidad de representación matemática en estudiantes de enseñanza media.

3. Breve descripción del proyecto

Este proyecto de intervención tiene sus bases en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y la Teoría de Representaciones Semióticas de Raymond Duval, que forman el sustento para generar la secuencia didáctica y fomentar la habilidad de representar.

4. Metodología

El proyecto tiene un fuerte sustento metodológico que propone diferentes momentos, los cuales son: diagnóstico, implementación (intervención con estudiantes de primer año medio) y conclusión, todo esto en función de los objetivos propuestos por la intervención.

5. Su participación en el estudio

Su participación consistirá en autorizar y generar las condiciones la implementación del proyecto de intervención en su cargo de director del establecimiento seleccionado.

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 **Investigadora Responsable**, Srta. Stephanie Burgos Fuentes. Sus datos personales no van a ser utilizados, ni en los informes parciales o en la publicación de los resultados de la investigación, ya que sólo se utilizarán códigos y/o edad y/o género y/o menciones ficticias si fuera necesario.

7. Beneficios

Los resultados obtenidos en la investigación serán una contribución al conocimiento profesional de los profesores intervenidos de la institución educativa el cual usted lidera. 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. Stephanie Burgos Fuentes (**sburgosf@magister.ucsc.cl**, **fono: 940935723**) y/o al jefe de Programa Magíster en Didáctica de la Matemática en el Aula, Sr. Andrés Ortiz Jiménez (**aortiz@ucsc.cl**, **fono: +56412345118**) y/o a la Presidencia del Comité de Ética de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

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.

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: CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

ENCUESTA PERCEPCIÓN CLASES MATEMATICA

ENCUESTA PERCEPCIÓN CLASES MATEMATICA

Estimada y estimado estudiante:

Junto con saludar, te invito a contestar la siguiente encuesta acerca de tú percepción de las clases de matemática. Por favor, lee cada afirmación y selecciona la opción que mejor refleje tu opinión o experiencia.

¡Gracias por completar el cuestionario!

1. Correo electrónico *

2. 1. ¿Con qué frecuencia utilizas métodos tradicionales (como tomar apuntes, memorizar fórmulas y repetir procedimientos) en tus clases de matemáticas?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Nunca
- Raramente
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

3. 2. ¿Crees que el uso excesivo de métodos tradicionales en las clases de matemáticas dificulta tu comprensión de los conceptos?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
- No
- No estoy seguro/a



ENCUESTA PERCEPCIÓN CLASES MATEMÁTICA

4. 3. ¿Sientes que las clases de matemáticas están conectadas de alguna manera con situaciones de la vida real?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí, de manera significativa
- Sí, en cierta medida
- No
- No estoy seguro/a

5. 4. ¿Puedes mencionar ejemplos concretos de cómo las matemáticas se aplican en situaciones cotidianas?

6. 5. ¿Crees que la falta de conexión entre las matemáticas y la vida real afecta tu motivación para aprender la asignatura?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
- No
- No estoy seguro/a

7. 6. ¿Te sientes seguro/a en tus conocimientos matemáticos previos al cursar primero medio?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí, estoy muy seguro/a
- Sí, pero con algunas dudas
- No, tengo muchas dudas
- No, no tengo ningún conocimiento previo

ENCUESTA PERCEPCIÓN CLASES MATEMÁTICA

8. 7. Te gustaría ver más ejemplos, ejercicios y proyectos que relacionen la matemática con situaciones del mundo real.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

TOT TOTALMENTE DE ACUERDO

9. 8. Consideras que tu habilidad de representar (la capacidad de visualizar, comunicar y manipular conceptos y objetos matemáticos utilizando diferentes formas de representación, como gráficos, diagramas o modelos) es adecuada.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

TOT TOTALMENTE DE ACUERDO

10. 9. ¿En cuál de las siguientes áreas de la matemática crees tener mayor dificultad para comprender?

Marca solo un óvalo.

- Aritmética
 Álgebra
 Geometría
 Probabilidad y estadística




ENCUESTA PERCEPCIÓN CLASES MATEMÁTICA

11. 10. Comenta, prefieres un método tradicional de enseñanza (memorización de fórmulas y conceptos) o algo más didáctico (resolver problemas, desafíos, comprender la matemática desde la vida cotidiana).

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

ANEXO 3: PAUTA DE COTEJO

		Asignatura: MATEMÁTICA. Curso: 1° MEDIO. Docente: STEPHANIE BURGOS.
PAUTA DE COTEJO PROYECTO: EL MEJOR AMIGO DEL HOMBRE, AHORA AMIGO DE LA MATEMÁTICA.		
Participantes:		Fecha:
1. 2. 3. 4. 5.		
Unidad:	GEOMETRÍA.	
Objetivo: Aplicar propiedades de semejanza y de proporcionalidad a modelos a escala y otras situaciones de la vida diaria y otras asignaturas.		

INSTRUCCIONES:

En esta unidad, exploraremos el concepto de Semejanza y proporcionalidad a escala, comprendiendo su definición y elementos claves, con la capacidad de evidenciar e identificar su aplicación en nuestras vidas cotidianas. Este concepto será abordado a través de un proyecto grupal de 3 a 5 integrantes, donde deberán desarrollar diversas etapas que se serán evaluadas clase a clase.

¿Qué necesitaremos?

Requeriremos diversos materiales que iremos socializando a lo largo del proyecto.

¿Cómo lo haremos?

1. Iniciaremos con el diseño libre de una casa para perros.
2. Posteriormente, elaboraremos planos y maquetas a escala
3. Finalmente, llevaremos a cabo la construcción de una casa real y funcional.

¿Cómo se evaluará el trabajo?

A continuación, se detallan las tareas que se desarrollarán para el cumplimiento del proyecto.

Observaciones:

1. Cada actividad se llevará a cabo durante clases, y se espera que cada estudiante del grupo complete la tarea asignada dentro del plazo establecido. Sin embargo, cada estudiante tendrá la oportunidad de mejorar su desempeño hasta la finalización del proyecto. Esto significa que, si

en la clase 2 no elabora el plano tridimensional, ya sea por limitaciones de tiempo o ausencia, podrá completar la tarea en la siguiente clase.

2. Se utilizará una Pauta de cotejo por grupo, por lo cual se solicita un estudiante del grupo que asuma la responsabilidad de tener el registro de cada clase, el cual será retroalimentado por la docente en diversos momentos del proyecto



PAUTA DE COTEJO SEMEJANZA Y PROPORCIONALIDAD A ESCALA.

OBJETIVO	El estudiante diseña la casa de un perro en su cuaderno			El estudiante elabora un plano bidimensional a escala en papel milimetrado			El estudiante elabora un plano tridimensional a escala en papel isométrico			El estudiante identifica la escala utilizada durante las diferentes representaciones y conoce su significado			El estudiante participa activamente en la construcción de la maqueta a escala			El estudiante es prolijo en la elaboración de sus planos y maqueta			El estudiante participa activamente en la construcción de la casa para perros			El estudiante logra materializar con éxito su modelo a escala logrando una estructura física coherente y funcional con lo planificado			El estudiante utiliza las medidas de seguridad adecuadas para la realización del proyecto		
	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E
ESTUDI ANTE 1																											
ESTUDI ANTE 2																											
ESTUDI ANTE 3																											
ESTUDI ANTE 4																											
ESTUDI ANTE 5																											
OBSERVACIONES:																											


ANEXO 4: CODIFICACIÓN RESULTADOS LISTA DE COTEJO.

	El estudiante diseña la casa de un perro en su cuaderno.			El estudiante elabora un plano bidimensional a escala en papel milimetrado.			El estudiante elabora un plano tridimensional a escala en papel isométrico.			El estudiante identifica la escala utilizada durante las diferentes representaciones y explica o comunica su significado.			El estudiante participa activamente en la construcción de la maqueta a escala.			El estudiante es prolijo en la elaboración de sus planos y maqueta.			El estudiante participa activamente en la construcción de la casa para perros.			El estudiante logra materializar con éxito su modelo a escala logrando una estructura física coherente y funcional con lo planificado.			El estudiante utiliza las medidas de seguridad adecuadas para la realización del proyecto.					
ESTUDIANTE /INDICADOR DE LOGRO	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E			
ESTUDIANTE 1	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
ESTUDIANTE 2	ESTUDIANTE RETIRADA DEL ESTABLECIMIENTO																													
ESTUDIANTE 3	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
ESTUDIANTE 4	X			X				X		X				X	X				X	X						X			X	
ESTUDIANTE 5	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
ESTUDIANTE 6	X			X			X			X			X				X	X		X		X			X			X		
ESTUDIANTE 7	X			X			X				X	X					X	X		X		X			X			X		

ESTUDIANTE 8	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 11	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X		X	
ESTUDIANTE 12	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 13	X		X		X	X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 14	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 16	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 17	X		X		X		X		X		X	X		X		X		X	
ESTUDIANTE 18	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 19	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 20	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 21	X		X		X		X		X		X	X		X		X		X	
ESTUDIANTE 22	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 23	X		X		X		X		X		X		X	X		X		X	
ESTUDIANTE 24	X		X		X		X		X		X	X		X		X		X	
ESTUDIANTE 25	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 27	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 28	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
ESTUDIANTE 29	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X

ESTUDIANTE 30	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 31	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 32	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 33	X		X		X		X		X			X	X		X		X	
ESTUDIANTE 34		X	X		X	LICENCIA MÉDICA												
ESTUDIANTE 35	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 36	ESTUDIANTE RETIRADA DEL ESTABLECIMIENTO																	
ESTUDIANTE 37	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
ESTUDIANTE 38	X		X		X		X		X		X		X		X			X
ESTUDIANTE 39	X		X		X		X		X		X		X		X			
ESTUDIANTE 40	X		X		X			X		X			X		X	X		

ANEXO 5: RÚBRICA DE EVALUACIÓN

		Asignatura: MATEMÁTICA. Curso: 1º MEDIO. Docente: STEPHANIE BURGOS.		
		RÚBRICA DE EVALUACIÓN PROYECTO: EL MEJOR AMIGO DEL HOMBRE, AHORA AMIGO DE LA MATEMÁTICA.		
Integrantes:	CURSO: 1º MEDIO	FECHA: __/11/2023	% DE EXIGENCIA: 60%	NOTA:
	PTJE. IDEAL: 32	PTJE. REAL:		
Unidad	Objetivo			
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar, de manera efectiva, la relación entre los principios de semejanza y proporcionalidad aplicados en la construcción de casas para perros, utilizando modelos a escala. 			

Instrucciones:

1. Elabora una exposición oral sobre el proyecto realizado en clases.
 Ten en cuenta los siguientes requisitos:
 - a) Para construir la exposición oral debes recoger evidencia de las tareas propuestas.
 - b) La estructura de la presentación debe ser introducción, desarrollo y cierre. Además, debes incluir tres reflexiones sobre el trabajo realizado.
 - c) Incorpora en tu exposición una instancia de diálogo participativo con el público (tú decides si en el inicio, en el desarrollo o en el cierre).
 - d) El formato del material de apoyo de tu exposición oral es libre. Puede ser digital o físico, pero debe ser adecuado para el lector (tamaño, tipo de letra, colores, imágenes, etc.)
 - e) Recuerda que cualquier duda que se presente, puedes acercarte a la profesora para que te oriente.
- Guíate por la rúbrica a continuación para cumplir con calidad la actividad.

Criterio	Avanzado (4)	Competente (3)	En desarrollo (2)	Limitado (1)
Cocimiento sobre semejanza y proporcionalidad	Los expositores demuestran dominio excepcional de los principios de semejanza y proporcionalidad, con una comprensión profunda que involucra: la identificación de la escala utilizada y su significado, la determinación de factores de aumento o reducción, las características fundamentales de la semejanza, aplicados en la construcción de casas para perros.	Los expositores demuestran un dominio adecuado de los principios de semejanza y proporcionalidad, con una comprensión satisfactoria de los elementos claves del concepto, aplicados en la construcción de casas para perros.	Los expositores demuestran un dominio básico de los principios de semejanza y proporcionalidad, con una comprensión limitada o poco relevante de los elementos claves del concepto, aplicados en la construcción de casas para perros.	Los expositores demuestran un dominio insuficiente, con falta de datos y análisis relevantes sobre los elementos del concepto, aplicados en la construcción de casas para perros.
Relación clara entre las representaciones	La relación entre las representaciones (plano 2D, 3D, maquea y construcción real), se explica de manera excepcional, demostrando una comprensión profunda de su conexión y coherencia.	La exposición presenta una relación clara entre las representaciones, destacando cómo cada una influye en la siguiente etapa del proyecto.	La relación entre las representaciones se menciona, pero de forma poco clara o confusa.	La exposición carece de claridad al explicar la relación entre las diferentes representaciones (planos, maqueta, construcción real).
Comunicación efectiva	Los expositores comunican de manera sobresaliente, utilizando recursos escritos, orales o audiovisuales de manera efectiva, permitiendo transmitir el mensaje de forma excepcional durante la exposición.	Los expositores comunican de manera adecuada, utilizando recursos escritos, orales o audiovisuales permitiendo transmitir el mensaje de manera efectiva durante la exposición	Los expositores comunican de manera básica, utilizando algunos sólo 2 de los 3 recursos descritos, lo cual no permite transmitir el mensaje de forma efectiva.	Los expositores comunican vagamente sus hallazgos, lo que dificulta la comprensión de los conceptos.



Coherencia y cohesión	Los expositores producen una exposición oral coherente y cohesionada, siguiendo una estructura clara de introducción, desarrollo y cierre, lo que le permite comunicar de manera efectiva sus análisis e interpretaciones sobre el proyecto.	Los expositores producen una exposición oral adecuadamente coherente y cohesionada, siguiendo una estructura clara de introducción, desarrollo y cierre, lo que le permite comunicar de manera satisfactoria sus análisis e interpretaciones sobre el proyecto.	Los expositores producen una exposición oral con coherencia y cohesión limitadas, con una estructura poco clara o inconsistente en la introducción, desarrollo y cierre, lo que dificulta la comunicación de sus análisis e interpretaciones sobre el proyecto.	Los expositores producen una exposición oral vagamente coherente y cohesionada, con una estructura confusa o incoherente en la introducción, desarrollo y cierre, lo que dificulta la comunicación de sus análisis e interpretaciones sobre el proyecto.
Duración de la exposición	Los expositores mantienen una duración de exposición entre 5 y 10 minutos, cumpliendo con el tiempo asignado de manera sobresaliente.	Los expositores mantienen una duración de exposición entre 5 y 10 minutos, cumpliendo con el tiempo asignado de manera satisfactoria.	Los expositores mantienen una duración de exposición entre 5 y 10 minutos, aunque puede haber algunas desviaciones significativas del tiempo asignado.	Los expositores mantienen una duración de exposición entre 5 y 10 minutos, excediéndose o quedándose corto significativamente del tiempo asignado.
Diálogo participativo	Los expositores incluyen de manera destacada una instancia de diálogo participativo argumentativo con el público, promoviendo la interacción y el intercambio de ideas, construyendo y ampliando argumentos de manera efectiva.	Los expositores incluyen de manera adecuada una instancia de diálogo participativo argumentativo con el público, promoviendo la interacción y el intercambio de ideas, construyendo y ampliando argumentos de manera satisfactoria.	Los expositores incluyen de manera básica una instancia de diálogo participativo argumentativo con el público, aunque puede haber algunas limitaciones en la interacción y el intercambio de ideas, y en la construcción y ampliación de argumentos.	Los expositores no incluyen adecuadamente una instancia de diálogo participativo argumentativo con el público, limitando la interacción y el intercambio de ideas, y la construcción y ampliación de argumentos.



Trabajo en equipo	Los estudiantes trabajan en equipo de forma constructiva y con compromiso durante todo el tiempo de organización, elaboración y presentación de la exposición.	Los estudiantes trabajan en equipo con compromiso y participando activamente de éste. Sin embargo, en algunos momentos se evidencian distractores generados por los integrantes.	Los estudiantes trabajan en equipo y participan. Sin embargo, no se evidencia un compromiso adecuado.	Los estudiantes no trabajan en equipos, ya que se evidencia desconexión entre los diferentes integrantes.
Reflexión crítica	Los expositores explican de forma precisa al menos tres reflexiones generadas a partir del proyecto involucrando aspectos sobre la planeación, construcción.	Los expositores explican de forma precisa al menos dos reflexiones generadas a partir del proyecto involucrando aspectos sobre la planeación, construcción.	Los expositores explican de forma adecuada al menos una reflexión generada a partir del proyecto involucrando aspectos sobre la planeación, construcción.	Los expositores explican de forma vaga o nula reflexiones generadas a partir del proyecto involucrando aspectos sobre la planeación, construcción.
RETROALIMENTACIÓN:				



PAUTA DE EVALUACIÓN

Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA HABILIDAD DE REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA CENTRADA EN EL CONCEPTO DE SEMEJANZA
Estudiante	Stephanie Scarlett Burgos Fuentes
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Hernán Morales Parades
Nombre del Evaluador	Francisco Guantecura Acuña

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	5.0
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	6.0
3. Resumen (en español e inglés)	5.0
4. Correcto uso de ortografía	6.0
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	4.5
6. Tablas, figuras o gráficos de acuerdo a Norma APA 7	6.0
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA 7	4.0
Promedio	5.0

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

Indicadores	Nota
8. La caracterización de los sujetos intervenidos y la institución, permite tener un contexto de la situación problemática que se intervendrá	6.5
9. Los antecedentes contextuales (escuela, curso) permiten comprender el problema de intervención	5.0
10. El árbol de problema inicial presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	5.0
11. Los antecedentes teóricos permiten respaldar la pertinencia de problema de intervención y sus causas	4.5
12. Las técnicas e instrumentos presentados son pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	4.5
13. La descripción de la aplicación del diagnóstico es clara respecto a las decisiones adoptadas y los tiempos involucrados	5.5
14. El diagnóstico está centrado en indagar si las causas establecidas a priori se manifiestan en los sujetos intervenidos	5.0
Promedio	5.1

CAPÍTULO 2: Aplicación del Diagnóstico (15%)

Indicadores	Nota
15. Se realiza un procesamiento, análisis e interpretación de los datos para obtener resultados respecto a la presencia de las causas establecidas a priori	5.0
16. La presentación de los resultados del diagnóstico se realiza forma clara y sintética en relación con las causas indagadas	5.5
17. Los resultados del diagnóstico señalan y explican las causas que se mantienen y las que se eliminan del problema de intervención	5.0



UCSC

Magíster en Didáctica de la Matemática en el Aula
Facultad de Educación

	Promedio 5.2
--	---------------------



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

Indicadores	Nota
18. El Problema de Intervención está formulado de acuerdo a los resultados del diagnóstico y los tiempos de la institución educativa	4.5
19. El árbol de problema definitivo, es coherente con las causas que se intervendrán en el Proyecto	5.0
20. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	5.5
21. Los Resultados del Marco Lógico son coherentes con el Propósito y logrables en el tiempo previsto para la ejecución de la intervención	5.5
22. Las Actividades diseñadas son pertinentes al Resultado respectivo	6.0
23. Los Indicadores del Marco Lógico respecto al Propósito, Resultados y Actividades son claros y cuantificables	5.5
24. Los Medios de Verificación del Marco Lógico respecto a Propósito, Resultados y Actividades son pertinentes	5.5
25. Todas las Actividades utilizadas están presentes en los anexos	5.5
26. Todos los Medios de Verificación utilizados están presentes en los anexos	5.0
27. El cronograma de sesiones es realizable según la cantidad de causas involucradas por sesión y los tiempos asignados	6.5
Promedio	5.5

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

Indicadores	Nota
28. Los apartados teóricos de la didáctica de la matemática justifican las actividades diseñadas en el Proyecto	6.5
29. La caracterización del contenido y/o habilidad matemática involucrada en el problema a intervenir, está abordada exhaustivamente	4.5
30. Los apartados teóricos respecto a la implementación (gestión) con los sujetos intervenidos son pertinentes y coherentes con enseñar centrado en el aprendizaje	6.5
31. Las Actividades (Marco Lógico) presentadas son coherentes con el marco teórico tanto en el diseño como en su implementación	5.5
Promedio	5.8

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

Indicadores	Nota
32. La descripción de la aplicación del Proyecto permite tener claridad respecto a su implementación	6.5
33. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas, se presenta en relación a sus indicadores de logro	6.5
34. El análisis de las Actividades (Marco Lógico) implementadas presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7.0
35. El análisis de los Resultados (Marco Lógico), se presenta en relación a sus indicadores de logro	6.5
36. El análisis de los Resultados (Marco Lógico) presenta evidencias extraídas de los medios de verificación	7.0
37. Se presenta una evaluación del Proyecto contextualizada a los sujetos intervenidos y sin generalizar	5.5
38. La evaluación del Proyecto se relaciona con el Propósito (Marco Lógico), sus indicadores y medio de verificación	6.5
Promedio	6.5



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

Indicadores	Nota
39. Establece conclusiones que relacionen los resultados de la intervención con los marcos teóricos que sustentan la intervención	5.0
40. Establece conclusiones, apoyadas en marco teórico, respecto a los objetivos del proyecto	5.0
41. Descripción de las limitaciones que se dieron en la implementación del Proyecto y que obstaculizaron los resultados esperados	6.5
42. Proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	7.0
Promedio	5.9

Calificación Final

	Promedio	%	Ponderación
Aspectos Formales	5.0	5%	0.25
C1: Estructuración del Problema de Intervención	5.1	15%	0.765
C2: Aplicación y Resultados del Diagnóstico	5.2	15%	0.78
C3: Diseño del Proyecto de Intervención	5.5	25%	1.375
C4: Marco Teórico de Referencia para el Diseño e Implementación del Proyecto de Intervención	5.8	10%	0.58
C5: Aplicación del Proyecto de Intervención	6.5	20%	1.3
C6: Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	5.9	10%	0.59
Calificación Final			5.6

Pauta sancionada por Comité Académico del MDMA

Observaciones:

Antes que todo, deseo extender mis felicitaciones por el esfuerzo y dedicación evidenciados en el proyecto, el cual representa una valiosa contribución al campo de la educación matemática. A continuación, presento algunas observaciones generales para su consideración:

1. Normativa APA 7: es importante revisar y ajustar las referencias bibliográficas según la normativa APA 7. He incluido comentarios específicos en el documento para guiar la correcta citación (parafraseo, citas textuales, manejo de fuentes con más de dos autores, etc.). Además, se requiere la inclusión de algunas referencias citadas en el texto que no aparecen actualmente en la bibliografía.
2. Sustento de afirmaciones/menciones importantes: es sumamente relevante que cada afirmación/mención significativa presentada en el proyecto esté respaldada por evidencia robusta o referencias académicas pertinentes. En el documento he dejado marcado las secciones donde estas afirmaciones/menciones necesitan mayor respaldo. Asimismo, es importante que el autor no solo presente dichas afirmaciones/menciones, sino que también ofrezca su análisis o interpretación, lo que permitirá entender el motivo de su inclusión y cómo contribuyen a reforzar los argumentos del proyecto.



3. Estado del Arte: se recomienda examinar de manera exhaustiva el estado del arte relacionado con investigaciones previas sobre la problemática en cuestión. Esta revisión es importante, ya que entrega solidez y fundamento al proyecto desarrollado, alineándose con los avances y descubrimientos ya establecidos en el campo de estudio. Para aquello, sugiero utilizar las bases de datos de la misma Universidad: [SIBUCSC - UCSC](#)
4. Coherencia en los instrumentos de diagnóstico: es esencial asegurar que exista una coherencia clara entre los instrumentos utilizados para el diagnóstico y las posibles causas identificadas. Dado que el proyecto se centra en los estudiantes y no en los profesores, los instrumentos deben estar diseñados de tal manera que reflejen adecuadamente esta perspectiva. Además, es importante que el proyecto se enfoque en aspectos específicos dentro del ámbito estudiado, evitando generalizaciones que puedan diluir la precisión del análisis. En este caso, centrarlo solo en el contenido de proporcionalidad y semejanza, y no en el campo general de la geometría.
5. Claridad y justificación de decisiones metodológicas: se debe mantener consistencia en el uso de verbos (eg., fomentar/promover la habilidad; enfoque/método/clases tradicionales) y justificar explícitamente las decisiones metodológicas tomadas. Por ejemplo, es necesario clarificar y justificar la elección de trabajar específicamente con conceptos como la proporcionalidad y la semejanza, así como la implementación de una secuencia didáctica.
6. Documentación del proceso investigativo: es importante incluir la documentación que respalde las diferentes fases del proyecto, como cartas de validación por parte de expertos, los modelos de las pruebas DIA, entre otros que se mencionan en los comentarios del documento, esto para aumentar la credibilidad y validez del proyecto.

Quiero enfatizar que estas observaciones buscan fortalecer el trabajo presentado y son perfectamente abordables. Estoy a disposición para cualquier consulta o aclaración adicional que se requiera: francisco.guantecura.a@mail.pucv.cl.

¡Fortaleza!

Francisco Guantecura Acuña
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Instituto de Matemática

Fecha: 29 de febrero del 2024



PAUTA DE EVALUACIÓN Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	Implementación de una secuencia didáctica para fomentar la habilidad de representación matemática centrada en el concepto de semejanza.
Estudiante	Stephanie Scarlette Burgos Fuentes
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Dr. Hernán Morales Paredes
Nombre del Evaluador(a)	Mg. Denise Chamorro Manríquez

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

Aspectos Formales (5%)

Indicadores	Nota
1. Presentación del Informe Escrito de acuerdo a formato oficial	7.0
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	7.0
3. Resumen (en español e inglés)	7.0
4. Correcto uso de ortografía	7.0
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	6.9

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	7.0
12. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	6.0
13. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	6.5
Promedio	6.5

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	7.0
15. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	6.0
16. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	6.5
Promedio	6.5



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	7.0
18. Apartados teóricos pertinentes y relevantes para el diseño e implementación del Proyecto	7.0
19. Antecedentes teóricos actualizados	6.5
Promedio	6.8

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	7.0
22. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	6.5
23. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	7.0
24. Los indicadores del Marco Lógico respecto al propósito, resultados y actividades son claros y cuantificables	7.0
25. Los medios de verificación del Marco Lógico respecto a propósito, resultados y actividades son pertinentes	7.0
26. Las actividades diseñadas son coherentes con el marco teórico y pertinentes con la situación problemática	7.0
Promedio	6.9

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

Indicadores	Nota
27. Descripción de la aplicación del Proyecto en forma clara y coherente con la problemática	7.0
28. Presentación de los resultados de la aplicación del Proyecto en forma clara y sintética	6.0
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	7.0
32. Descripción de las limitaciones que se dieron en el contexto del Proyecto y que obstaculizaron el plan de intervención	7.0
33. Sugerencias y proyecciones que derivan del Proyecto realizado.	7.0
Promedio	7.0

Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaje	Ponderación
Aspectos Formales	6.9	5%	0.345
Estructuración del Diagnóstico	6.5	15%	0.975
Aplicación del Diagnóstico	6.5	15%	0.975
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto	6.8	10%	0.680
Diseño del Proyecto de Desarrollo	6.9	25%	1.725
Resultados: Aplicación del Proyecto	6.5	20%	1.300
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones	7.0	10%	0.700
Calificación Final		6.7	

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

Observaciones:

- . El primer capítulo establece una base sólida para el proyecto de intervención, describiendo detalladamente la institución y utilizando adecuadamente antecedentes contextuales y teóricos. Sin embargo, sería beneficioso profundizar en cómo estos elementos se relacionan específicamente con el problema en cuestión y justificar las estrategias y técnicas de recolección de datos.
- . En el segundo capítulo, se realiza un trabajo sólido en términos de aplicación, presentación y análisis del diagnóstico. Se logra vincular eficazmente los resultados del diagnóstico con las causas identificadas del problema, aunque sería útil profundizar en la interpretación y análisis de estos resultados.
- . En cuanto al tercer capítulo, se presenta una base teórica sólida que respalda eficazmente el diseño e implementación del proyecto. Los conceptos teóricos están bien integrados con los objetivos del proyecto, aunque podría haber una mayor conexión entre las diferentes secciones teóricas para mejorar la cohesión general del capítulo.
- . El cuarto capítulo muestra un enfoque bien estructurado y coherente en el diseño del proyecto de desarrollo, con una formulación clara del problema de intervención y una alineación efectiva entre los objetivos, soluciones y actividades propuestas.
- . El quinto capítulo demuestra un enfoque coherente tanto en la descripción como en la evaluación de la aplicación del proyecto, con buenos esfuerzos en la presentación y análisis de los resultados. Sin embargo, aún hay espacio para mejorar en cuanto a la forma en que se sintetizan y analizan los resultados.



. Finalmente, el sexto capítulo proporciona conclusiones sólidas y relevantes, identifica de manera efectiva las limitaciones del proyecto y sugiere proyecciones útiles para futuras intervenciones o estudios similares.

. Se sugiere usar lenguaje inclusivo en todo el texto o en su defecto no usarlo.

Denise Chamorro Manríquez
Departamento de Matemática y Física Aplicada
Facultad de Ingeniería
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Fecha: 26 de enero del 2024.



PAUTA DE EVALUACIÓN Informe de Trabajo Final de Intervención

Título del Proyecto de Intervención	IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA HABILIDAD DE REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA CENTRADA EN EL CONCEPTO DE SEMEJANZA
Estudiante	Stephanie Scarlette Burgos Fuentes
Director(a) del Trabajo Final de Intervención	Dr. Hernán Morales Paredes
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	70
2. Índice (de contenidos, gráficos y/o figuras)	70
3. Resumen (en español e inglés)	70
4. Correcto uso de ortografía	68
5. Redacción coherente con escritura científica de la especialidad	65
6. Tablas, figuras o gráficos bien construidos	67
7. Referencias y citas de acuerdo a Norma APA, 7ª Edición.	65
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	7.0
9. Antecedentes contextuales, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	7.0
10. Antecedentes teóricos de investigaciones, que permiten caracterizar causas y efectos la situación problemática didáctico matemática	6.0
11. El árbol de problema presenta los elementos necesarios y suficientes para describir a priori la situación problemática	7.0
12. Estrategia de recolección de datos del diagnóstico vinculando con las causas que desea indagar	6.0
13. Técnicas e instrumento pertinentes para la recolección de los datos del diagnóstico	6.0
Promedio	6.5

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	6.3
15. Presentación de los resultados del diagnóstico en forma clara y sintética	7.0
16. Procesamiento, análisis e interpretación de los resultados o hallazgos	6.0
Promedio	6.4



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	6.8
21. Los objetivos del Proyecto son claros y pertinentes	7.0
22. Árbol de Objetivos pertinente con la problemática	6.0
23. Árbol de Soluciones pertinente con los objetivos	6.0
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	6.5

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	7.0
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.	6.0
Promedio	6.3



Calificación Final

	Promedio Calificación (de 1.0 a 7.0)	Porcentaje	Ponderación
Aspectos Formales		5%	6.8
Estructuración del Diagnóstico		15%	6.5
Aplicación del Diagnóstico		15%	6.4
Marco Teórico de Referencia para el Diseño del Proyecto		10%	6.5
Diseño del Proyecto de Desarrollo		25%	6.5
Resultados: Aplicación del Proyecto		20%	6.5
Conclusiones, Limitaciones y Proyecciones		10%	6.3
Calificación Final			6.5

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

Observaciones:

Trabajo interesante, cumple con las acciones académicas; se aprueba.

Dr. Hernán Morales Paredes

Departamento de Didáctica, Facultad de Educación, Universidad Católica de la Santísima Concepción

Fecha: 15 de enero de 2024