BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales

AUTOR: Marisol Martínez Ramírez

FECHA: 07/15/2025

PALABRAS CLAVE: STEAM, Modelación matemática, Ecuaciones lineales, Resolución de problemas, Enseñanza de las matemáticas

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO

SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN

INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL

BENEMÉRITA Y CENTENARIA

ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

GENERACIÓN

2021 **2025**

"IMPACTO DEL ENFOQUE STEAM EN LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA MODELACIÓN DE ECUACIONES LINEALES"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.

PRESENTA:

MARISOL MARTÍNEZ RAMÍREZ

ASESOR (A):

Dra. EUSTORGIA PUEBLA SÁNCHEZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P. **JULIO DEL 2025**

BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí

ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

A quien corresponda.
PRESENTE. –

Por medio del presente escrito Marisol Martínez Ramírez autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada:

Impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales

en la modalidad de: Tesis para obtener el Título en Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria en la generación 2021-2025 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 11 días del mes de julio de 2025.

ATENTAMENTE.

Marisol Martínez Ramírez
Nombre y Firma
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200
Zona Centro, C.P. 78000
Tel y Fax: 01444 812-11-55
e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx
www.beceneslp.edu.mx

BECENE-SA-DSE.RT-PO-01-05

Revisión 1

Administrativa

Dictamen Aprobatorio del
Documento Recepcional

San Luis Potosí, S.L.P.; a 09 de Julio del 2025

Los que suscriben, tienen a bien

D I C T A M I N A R

que el(la) alumno(a): C. MARTINEZ RAMIREZ MARISOL
De la Generación: 2021 - 2025

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Tesis de investigación.

Titulado:
IMPACTO DEL ENFOQUE STEAM EN LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE LA MODELACIÓN DE ECUACIONES LINEALES

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Titulo de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

ATENTAMENTE
COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA	**DIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS**
MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCION MIRELES MEDINA	**DRA. ELIDA GODINA BELMARES**
RESPONSABLE DE TITULACIÓN	**ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL**
MTRO. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA	**MTRA. EUSTORGIA PUEBLA SÁNCHEZ**

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P

DEDICATORIA

A mis padres quienes creyeron en mí y me brindaron su apoyo incondicional; a mis hermanos, por su compañía, ánimo y por ser parte esencial de mi vida; y a Dios, por guiarme, darme fuerza en cada desafío y brindarme la sabiduría para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Este logro es el reflejo de un camino lleno de aprendizajes, desafíos y vínculos que me transformaron profundamente, por lo que, al llegar a esta etapa de mi formación académica, quiero expresar sin más sinceros agradecimientos a quienes me acompañaron durante estos cuatro años, brindándome amor, paciencia, sabiduría y comprensión.

Primeramente, quiero agradecer a Dios, por haberme dado la sabiduría e iluminarme cuando más lo necesitaba, por ser mi soporte en cada paso de este proceso, por demostrarme que nunca estuve sola y que sus tiempos son perfectos, esta meta no habría sido posible sin su misericordia y amor.

A mi familia, por motivarme cuando sentía que ya no ponía más, por ser mi aliento en los días que no tenía fuerzas para seguir adelante, por estar presente en cada momento de mi vida. Su apoyo fue pieza clave para obtener este logro y su amor mi motivación e impulso por esforzarme cada día. Gracias por nunca cortarme las alas e impulsarme a ser realidad este sueño.

A mis estudiantes por hacer amar aún más mi profesión, por hacerme ver que no me equivoqué de carrera, ellos son la razón profunda de este esfuerzo. Sus preguntas, ideas y curiosidad me recuerdan cada día la importancia de enseñar con sentido, rigor y empatía. Son sin duda mi mayor motivación para ser mejor cada día.

A mi asesora de tesis la Dra. Eustorgia Puebla Sánchez, por su invaluable guía, paciencia y compromiso durante todo este proceso. Su acompañamiento académico fue fundamental para el desarrollo de este trabajo y para mi crecimiento como futura educadora. Esta tesis no sería lo que es sin usted.

Gracias por haber confiado en mí aun cuando yo misma dudaba. Este logro no es solo mío; es la suma de muchas voces que me guiaron, de manos que me sostuvieron y de miradas que creyeron en mí. Gracias por estar, por confiar, por construir conmigo este capítulo.

RESUMEN

La presente investigación evalúa el impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales en estudiantes de primer grado de secundaria. Ante las limitaciones del enfoque tradicional —centrado en la repetición mecánica y descontextualizada— se propone una intervención pedagógica interdisciplinaria que articula ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, con base en situaciones reales vinculadas a la salud mental.

El estudio adopta un enfoque mixto con diseño cuasi-experimental, integrando datos cuantitativos (pruebas diagnósticas y finales) y cualitativos (entrevistas, observaciones y portafolios). Los resultados evidencian mejoras significativas en el grupo experimental respecto al control, especialmente en la comprensión conceptual, la representación gráfica y la resolución contextualizada de problemas. No obstante, persisten desafíos en la formalización algebraica, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la práctica de procedimientos.

Se concluye que el enfoque STEAM favorece aprendizajes más significativos, creativos e integrales, además de fortalecer la formación de docentes capaces de diseñar experiencias contextualizadas y centradas en el estudiante.

Palabras clave: STEAM, modelación matemática, ecuaciones lineales, resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas.

ABSTRACT

This research evaluates the impact of the STEAM approach on teaching problem solving through the modeling of linear equations in first-year secondary students. In response to the limitations of traditional instruction—focused on mechanical and decontextualized repetition—an interdisciplinary pedagogical intervention is proposed, integrating science, technology, engineering, arts, and mathematics through real-life situations related to mental health.

The study follows a mixed-methods approach with a quasi-experimental design, combining quantitative data (diagnostic and final tests) and qualitative data (interviews, observations, and student portfolios). The results show significant improvements in the experimental group compared to the control group, particularly in conceptual understanding, graphical representation, and contextualized problem solving. However, challenges remain in algebraic formalization, suggesting a need for further reinforcement of procedural skills.

It is concluded that the STEAM approach promotes more meaningful, creative, and comprehensive learning, while also strengthening the preparation of future teachers to design contextualized, student-centered learning experiences.

Keywords: STEAM, mathematical modeling, linear equations, problem solving, mathematics education.

Contenido

Índice de Figuras

Índice de tablas

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en los niveles educativos básicos enfrenta múltiples desafíos, especialmente cuando predominan metodologías tradicionales centradas en la memorización de procedimientos y la repetición mecánica de ejercicios. Este tipo de prácticas limita el desarrollo del pensamiento crítico, la comprensión conceptual y la aplicación del conocimiento matemático en situaciones reales (Rodríguez & Quiroz, 2016).

Ante esta problemática, surgen enfoques pedagógicos innovadores como STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), que promueven un aprendizaje activo, interdisciplinario y contextualizado. Este modelo metodológico favorece la integración de saberes y el desarrollo de competencias clave del siglo XXI, tales como la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Díaz, Salazar & López, 2023).

En este marco, la presente investigación, titulada "Impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales", tiene como propósito evaluar cómo la implementación de este enfoque incide en el aprendizaje de estudiantes de primer grado de secundaria. La pregunta central que orienta el estudio es: ¿Cuál es el impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales?

Partiendo de la hipótesis de que el enfoque STEAM mejora significativamente el rendimiento académico y la comprensión conceptual en comparación con métodos tradicionales, se diseñó una intervención pedagógica que integra diversas disciplinas para abordar el aprendizaje de las ecuaciones lineales desde una perspectiva significativa y aplicada.

La relevancia de este estudio radica en su alineación con los principios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), la cual promueve una educación integral centrada en la resolución de problemas, la interdisciplinariedad, la equidad y el desarrollo de competencias para la vida (NEM, 2024). Además, esta investigación contribuye a un campo escasamente documentado en el contexto mexicano: la implementación del enfoque STEAM en el nivel secundaria, particularmente en escuelas públicas.

Por tanto, esta tesis no solo busca ofrecer una alternativa didáctica que revitalice la enseñanza de las matemáticas, sino también fortalecer la formación del docente en prácticas innovadoras y contextualizadas. Asimismo, se espera aportar elementos teóricos y prácticos que sustenten el diseño de experiencias educativas creativas, transformadoras y centradas en el estudiante.

El documento se organiza en cinco capítulos:

Capítulo I: Planteamiento del problema. Presenta la situación educativa que motiva la investigación, la justificación, los objetivos generales y específicos, la pregunta de investigación, la hipótesis, así como los alcances, limitaciones y el contexto escolar donde se desarrolló el estudio.

Capítulo II: Marco teórico y referencial. Reúne los antecedentes nacionales e internacionales sobre la enseñanza de las ecuaciones lineales, el enfoque STEAM y la modelación matemática. Además, se profundiza en los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta pedagógica, incluyendo aportaciones de autores como Dewey, Vygotsky, Ausubel y Papert.

Capítulo III: Metodología. Describe el enfoque mixto adoptado, el diseño cuasi-experimental con grupo control y experimental, las fases del proyecto, los instrumentos de recolección y análisis de datos, así como el cronograma de actividades que guiaron la intervención.

Capítulo IV: Resultados y discusión. Expone y analiza los hallazgos cuantitativos y cualitativos obtenidos antes, durante y después de la intervención. Se interpretan los resultados en función de los objetivos, preguntas de investigación y estudios previos, destacando el impacto del enfoque STEAM en el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones. Resume los principales hallazgos del estudio, evalúa el cumplimiento de los objetivos planteados y propone líneas de acción para mejorar la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva interdisciplinaria, así como sugerencias para futuras investigaciones.

I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

1.1. Estado del arte

La enseñanza de las matemáticas en secundaria ha sido objeto de diversas investigaciones que buscan mejorar la comprensión de contenidos algebraicos, particularmente aquellos relacionados con la modelación de ecuaciones lineales. Estas investigaciones coinciden en resaltar la eficacia de metodologías que promueven el aprendizaje activo, el uso de la tecnología, y la conexión de las matemáticas con contextos reales. En los últimos años, el enfoque STEAM ha emergido como una propuesta pedagógica integradora que responde a estas necesidades, aunque su aplicación en el nivel secundaria, especialmente en México, sigue siendo limitada y poco documentada.

1.1.1. Estudios internacionales

A nivel internacional, Martínez (2020) diseñó una secuencia didáctica basada en el uso de GeoGebra y un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de funciones lineales en el contexto del manejo ambiental. Su estudio, realizado con estudiantes de secundaria, mostró mejoras en la comprensión gráfica de funciones y en la autonomía del aprendizaje. Señala, sin embargo, la necesidad de introducir gradualmente el uso de TIC en contextos escolares con poca familiaridad digital.

Por su parte, Garnica y Ramos (2023) analizaron el impacto del pensamiento computacional y del enfoque STEAM en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación básica. Los resultados indicaron un aumento significativo en la motivación, la resolución de problemas y la conexión entre disciplinas, confirmando el potencial del enfoque STEAM para fortalecer el aprendizaje interdisciplinario.

De igual forma, Koirala et al. (2021) estudiaron el uso de estrategias STEAM en el aprendizaje algebraico en Nepal, y concluyeron que la integración de las artes y la tecnología facilitó la comprensión simbólica y gráfica de conceptos algebraicos. Su estudio resalta la necesidad de una formación docente adecuada para implementar este enfoque de manera efectiva.

Finalmente, el metaanálisis de de Jong et al. (2022) revisó más de 40 estudios sobre STEAM en educación secundaria y encontró que, si bien el enfoque mejora el desempeño académico, su impacto es mayor cuando se combina con actividades prácticas, uso de tecnología y resolución de problemas reales.

Estos estudios evidencian el valor del enfoque STEAM y la modelación en contextos internacionales, aunque también destacan la necesidad de una planificación cuidadosa, formación docente y adaptación contextual.

1.1.2. Estudios nacionales

En el contexto mexicano, Peña (2021) desarrolló tareas de modelización matemática para enseñar sistemas de ecuaciones lineales en secundaria. Su investigación mostró que esta estrategia favoreció la construcción de significados algebraicos y facilitó la transición del pensamiento aritmético al algebraico mediante el uso de hojas de cálculo.

Ramírez (2023) realizó un estudio sobre errores comunes en la resolución de ecuaciones lineales, identificando dificultades en la manipulación de signos, en la notación algebraica y en la interpretación de ecuaciones a partir de lenguaje verbal. Este estudio destaca la necesidad de metodologías que atiendan los errores persistentes en álgebra básica.

Puebla y Pérez (2024), en un estudio con estudiantes universitarios, analizaron el impacto de proyectos STEAM sobre el desarrollo del pensamiento estadístico. Si bien su contexto es distinto, los hallazgos muestran cómo el enfoque STEAM fomenta la comprensión conceptual, el trabajo colaborativo y la transferencia de conocimientos entre disciplinas. Este tipo de hallazgos son valiosos para justificar la aplicación de STEAM en otros ejes como el álgebra.

Además, Trejo-Trejo et al. (2024) aplicaron una propuesta STEAM con metodologías activas en una primaria rural, obteniendo resultados positivos en el rendimiento académico y la percepción del alumnado hacia las matemáticas. Aunque se trata de un nivel educativo distinto, los principios pedagógicos son transferibles y refuerzan la pertinencia de implementar STEAM en contextos con rezago.

Finalmente, Mendoza y López (2020) analizaron la relación entre el uso de proyectos interdisciplinarios y la mejora en la resolución de problemas en secundaria. Concluyeron que las actividades contextualizadas aumentan la disposición del alumnado hacia las matemáticas y favorecen el aprendizaje significativo.

Estos estudios nacionales reafirman la efectividad del enfoque STEAM y de la modelación matemática para transformar la enseñanza del álgebra, aunque también señalan la escasez de investigaciones centradas en la educación secundaria pública en México, especialmente con intervenciones documentadas en el aula.

1.1.3 Estudios locales y avances institucionales

En el ámbito local, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), a través de su Coordinación Académica Región Huasteca Sur (CARHS), ha impulsado el enfoque STEAM mediante eventos como el 4º Taller Internacional de Educación STEAM (2022), dirigido a docentes y estudiantes de la región. Aunque estos esfuerzos evidencian un interés creciente por metodologías activas, aún se requiere mayor sistematización de experiencias que documenten su aplicación e impacto en aulas de secundaria.

Asimismo, el Plan de Estudios 2022 de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) promueve de manera explícita la implementación del enfoque STEAM en la educación básica. No obstante, esta incorporación enfrenta barreras como la falta de capacitación docente, limitaciones de infraestructura y resistencia al cambio, especialmente en escuelas públicas.

En este contexto, la presente investigación se ubica como una aportación original y necesaria: documenta una intervención con enfoque STEAM centrada en la modelación de ecuaciones lineales en un grupo de primer grado de secundaria en una escuela pública urbana, aportando evidencia empírica sobre su impacto en el aprendizaje, la comprensión conceptual y el interés de los estudiantes.

A partir del análisis de literatura reciente (2019–2024), se identificaron estudios clave que abordan la enseñanza de las matemáticas mediante modelación, tecnologías digitales y el enfoque STEAM, en distintos niveles educativos. En la siguiente tabla se sintetizan las principales características de estas investigaciones: el tema abordado, el nivel educativo, los hallazgos más relevantes y su relación con el presente estudio.

Tabla 1

Comparativo de estudios recientes sobre modelación matemática y enfoque STEAM

Autor y año	Tema del estudio	Nivel educativo	Resultados principales	Cómo se relaciona con la investigación
Martínez (2020)	GeoGebra y OVA en funciones lineales	Secundaria	Mejora en comprensión gráfica y autonomía con TIC	Uso de TIC para mejorar comprensión algebraica

Garnica y Ramos (2023)	STEAM y pensamiento computacional en secundaria	Secundaria	Desarrollo de habilidades de orden superior y mayor motivación	Implementación de STEAM en secundaria
KO Irala et al. (2021)	Integración de STEAM en álgebra secundaria	Secundaria	Facilitación de la comprensión simbólica y necesidad de formación docente	Validación del enfoque STEAM en álgebra
de Jong et al. (2022)	Metaanálisis sobre STEAM en secundaria	Secundaria	STEAM mejora el rendimiento cuando se combina con problemas reales y tecnología	Soporte general al impacto de STEAM en secundaria
Peña (2021)	Tareas de modelización en sistemas de ecuaciones	Secundaria	Fortalece significados algebraicos con tareas contextualizadas	Uso de modelación matemática como estrategia didáctica
Ramírez (2023)	Errores comunes en resolución de ecuaciones lineales	Secundaria	Dificultades en signos, notación y planteamiento verbal-algebraico	Atiende errores comunes en ecuaciones lineales
Puebla y Pérez (2024)	Proyectos STEAM en pensamiento estadístico universitario	Universitario	Aumento del pensamiento estadístico y trabajo colaborativo	Aplicación de proyectos STEAM para pensamiento matemático
Trejo-Trejo et al. (2024)	STEAM con metodologías activas en primaria rural	Primaria	Mejora en rendimiento académico y actitud positiva	Ejemplo de STEAM en contexto vulnerable y activo

Mendoza y López (2020)	Proyectos interdisciplinarios y resolución de problemas	Secundaria	Mayor disposición hacia matemáticas y aprendizaje significativo	Enlace entre interdisciplinariedad y resolución de problemas

Nota: Como puede observarse, los estudios citados ofrecen fundamentos empíricos y teóricos para sustentar la pertinencia del enfoque adoptado en esta investigación, al tiempo que evidencian un vacío en la aplicación de estas metodologías en contextos públicos de educación secundaria en México, particularmente en torno a la enseñanza de las ecuaciones lineales.

En síntesis, las investigaciones revisadas coinciden en resaltar el potencial del enfoque STEAM y de la modelación matemática como estrategias eficaces para mejorar la enseñanza de contenidos algebraicos en educación básica y media superior.

Los estudios internacionales, nacionales y locales han documentado mejoras en la comprensión conceptual, el pensamiento crítico, la motivación estudiantil y el rendimiento académico al implementar propuestas pedagógicas activas, interdisciplinarias y contextualizadas. No obstante, también se evidencian desafíos comunes: la limitada formación docente, la escasa integración tecnológica en algunas aulas y la falta de sistematización de experiencias situadas en contextos públicos.

En este escenario, la presente investigación contribuye al cuerpo de conocimientos existentes al documentar una intervención didáctica basada en el enfoque STEAM, centrada en la modelación de ecuaciones lineales con estudiantes de primer grado de secundaria en una escuela pública urbana. Con ello, se busca no solo evaluar el impacto de esta metodología, sino también aportar evidencia empírica que fundamente su pertinencia, viabilidad y potencial transformador en la enseñanza de las matemáticas en contextos reales.

1.2. Fundamentos teóricos

1.2.1. Fundamentos Pedagógicos del Enfoque STEAM

La teoría del aprendizaje experiencial de Dewey sostiene que el aprendizaje significativo surge cuando los estudiantes están involucrados en experiencias prácticas. Según Dewey, la educación no solo debe enfocarse en adquirir conocimientos teóricos, sino también en la aplicación de esos conocimientos a situaciones reales e importantes, lo cual permite que los estudiantes desarrollen habilidades críticas, reflexivas y colaborativas, al mismo tiempo que entiendan el propósito y el valor de lo que están aprendiendo.

Una idea similar puede encontrarse en Ausubel (1983), el cual plantea que "un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe" (p.2), es decir, se toma en cuenta los conocimientos previos para que a partir de ellos se establezca una relación con lo que debe de aprender, de este modo al adquirir nueva información o conceptos la estructura cognitiva con la que cuenta se modifica, dicho en otras palabras, aprender algo nuevo es más fácil si se relaciona con conocimientos que ya se tienen.

Por otra parte, Gardner (1987), en su teoría de inteligencias múltiples, explica cómo las personas tienen diferentes tipos de inteligencias (lingüístico-verbal, lógico-matemática, musical, espacial, científico-corporal, interpersonal, intrapersonal y naturalista), algunas más desarrolladas que otras. Sin embargo, esto no significa que haya personas que no posean algunas de estas inteligencias. También, señala que todas las inteligencias son igual de importantes, aunque el sistema educativo les da prioridad a las inteligencias lingüístico-verbal y lógico-matemática. Todo esto puede aprovecharse en un enfoque STEAM, permitiendo a los estudiantes desarrollar y aplicar diferentes tipos de inteligencias.

El aprendizaje construccionista, desarrollado por Seymour Papert, se basa en la idea de que aprendemos mejor cuando creamos algo significativo. No se trata solo de sentarse a escuchar o memorizar cosas, sino de meter las manos y hacer algo que tenga sentido para uno mismo, esto con el objetivo de que produzca el mayor aprendizaje con la menor enseñanza. Este autor señala que "el tipo de conocimiento que los niños más necesitan es el conocimiento que les ayudará a obtener más conocimientos" (Papert, 1993, p.139), esto se alinea con un proverbio que dice que si un hombre tiene hambre se le puede dar un pescado, pero es mejor si se le da una caña y enseñarle a pescar.

Papert afirma que en el construccionismo no tienes que hacer todo perfecto desde el principio. De hecho, cometer errores es parte del proceso. Al equivocarse, los alumnos tienen la oportunidad de reflexionar, ajustar y probar de nuevo. Es un aprendizaje que se siente más real porque imita la vida misma: pruebas algo, fallas, y luego lo mejoras. Además, lo que se crea no es solo para uno mismo; se puede compartir con otros, recibir ideas y aprender de lo que hacen los compañeros. Además, la tecnología juega un papel clave en todo esto, Papert considera a las computadoras como herramientas para crear y experimentar.

Asimismo, la teoría del constructivismo de Lev Vygotsky se relaciona con el enfoque STEAM porque ambos promueven el aprendizaje activo y colaborativo. Según Vygotsky, "el aprendizaje humano preside un proceso socialmente mediado" (Vygotsky, 1978, p. 57). En STEAM, los proyectos colaborativos permiten que los estudiantes trabajen juntos para resolver problemas, compartir ideas y construir conocimiento colectivo, lo que refleja su visión del aprendizaje como un fenómeno social.

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) se refiere a la diferencia entre lo que puede hacer un estudiante por sí mismo y lo que puede alcanzar con la orientación y el apoyo de alguien con más experiencia, como un maestro, un compañero más avanzado o un adulto. Vygotsky argumenta que el aprendizaje ocurre primero socialmente y luego individualmente, es decir, que los alumnos se van apropiando poco a poco de las habilidades y conocimientos que desarrollan con ayuda, hasta que logran realizarlos de manera autónoma. En palabras de Vygotsky, "lo que hoy está en la zona de desarrollo próximo será mañana el nivel real de desarrollo" (Vygotsky & Cole, 1978, p. 87).

1.3. Introducción al Enfoque STEAM

1.3.1. Definición y contexto de STEAM

El enfoque STEAM (por sus siglas en inglés: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) constituye una propuesta metodológica que busca integrar de manera interdisciplinaria cinco áreas del conocimiento: ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. Su objetivo es enseñar estos contenidos de manera conectada y contextualizada, para que los estudiantes comprendan su aplicación en situaciones reales y desarrollen competencias para la resolución de problemas complejos.

Según Díaz et al. (2023), retomando a Yakman & Lee (2012), cada componente del acrónimo STEAM responde a una dimensión educativa clave:

S – Science (Ciencia): Se refiere al estudio de los fenómenos naturales.

T – Technology (Tecnología): Engloba las creaciones humanas destinadas a resolver necesidades.

E – Engineering (Ingeniería): Implica el diseño de soluciones técnicas para alcanzar objetivos.

A – Arts (Artes): Abarca lenguajes expresivos, artes físicas y artes liberales.

M – Mathematics (Matemáticas): Se relaciona con el pensamiento lógico, abstracto y cuantitativo.

STEAM promueve una forma de aprender más integrada y práctica, orientada a la formación de ciudadanos capaces de innovar, colaborar y resolver problemas de manera crítica y creativa. Esta metodología responde a las demandas de un mundo laboral en constante cambio, en el cual ya no basta con poseer habilidades técnicas, sino que se requiere una combinación de pensamiento crítico, creatividad y competencias socioemocionales.

1.3.2. Historia y evolución del enfoque STEAM

El enfoque STEAM tiene sus raíces en los años 90 en los Estados Unidos, cuando la National Science Foundation (NSF) impulsó el modelo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) con el objetivo de fortalecer la enseñanza de disciplinas científicas y técnicas (Sanders, 2009). Esta iniciativa buscaba revertir la fragmentación del conocimiento escolar y desarrollar habilidades para la resolución de problemas complejos en contextos interdisciplinarios (Brown, 2016).

Posteriormente, en 2006, Georgette Yakman propuso la inclusión de las Artes en el modelo, dando origen al enfoque STEAM, que comenzó a implementarse formalmente en 2007. Esta incorporación tuvo como finalidad enriquecer el pensamiento crítico y fomentar la creatividad, elementos esenciales para la innovación y la participación activa en la sociedad del conocimiento (Irigoyen, 2021).

Con el paso del tiempo, STEAM ha ganado popularidad como una respuesta educativa a los desafíos del siglo XXI. Recientemente, algunas propuestas han evolucionado hacia el modelo STREAM, donde se agrega la "R" correspondiente a Reading/wRiting (lectura y escritura), con el fin de abarcar la mayoría de las áreas del currículo básico (Educativa, 2020).

1.3.3. Importancia del enfoque STEAM en la educación actual

Frente a un entorno caracterizado por avances tecnológicos acelerados y transformaciones sociales profundas, es necesario replantear las prácticas educativas tradicionales. Celis y González (2021) destacan que STEAM permite a los estudiantes desarrollar un aprendizaje integral, impulsando procesos metacognitivos como el autoconocimiento, la autorregulación y la autoevaluación. Asimismo, fortalece competencias clave como la colaboración, la comunicación, la autonomía, la creatividad, el emprendimiento y la resolución de problemas.

Santillán et al. (2020) sostienen que este enfoque contribuye al desarrollo de habilidades sociales, capacidades integrales y estrategias creativas, fundamentales tanto para la vida cotidiana como para el entorno laboral. El trabajo en equipo, los proyectos interdisciplinarios y la contextualización del aprendizaje permiten a los estudiantes construir sobre las fortalezas de sus compañeros y aplicar el conocimiento en situaciones significativas.

Finalmente, Prada et al. (2023) y Guanotuña et al. (2024) subrayan que el enfoque STEAM se basa en principios constructivistas, al concebir el aprendizaje como un proceso activo de construcción de conocimiento, mediado social y culturalmente. Desde esta perspectiva, el docente cumple un papel de mediador entre el saber y el estudiante, guiando el aprendizaje en función de los intereses y experiencias previas del alumnado.

1.4. Modelación matemática

1.4.1. Concepto de modelación matemática

La modelación matemática es un proceso que permite representar situaciones del mundo real mediante estructuras y lenguajes matemáticos. En otras palabras, consiste en traducir fenómenos concretos a un sistema de símbolos, ecuaciones, funciones o gráficos que faciliten su análisis, comprensión y solución.

Salett y Hein (2004) definen la modelación matemática como "un conjunto de símbolos y relaciones matemáticas que representa, de alguna manera, el fenómeno en cuestión" (p. 106). Esta representación no busca replicar fielmente la realidad, sino abstraer sus aspectos esenciales para poder interpretarlos y actuar sobre ellos.

De forma similar, Pantoja et al. (s.f.) afirman que "la modelación de una situación problema es una representación matemática de un objeto, que comprende signos o figuras que actúan como expresiones matemáticas del concepto" (p. 3). Es decir, modelar implica construir un puente entre la experiencia y la formalización matemática, de manera que se favorezca la toma de decisiones fundamentadas.

Por su parte, la Fundación Polar (s.f.) señala que un modelo matemático es una construcción abstracta y simplificada de una parte de la realidad, creada para un propósito específico. Así, gráficos, funciones o ecuaciones pueden funcionar como modelos matemáticos cuando permiten explicar, predecir o resolver situaciones concretas (p. 130).

En síntesis, la modelación matemática constituye una herramienta poderosa para conectar las matemáticas escolares con el entorno del estudiante, promoviendo un aprendizaje funcional, significativo y contextualizado.

1.4.2. Tipos de modelos matemáticos y su aplicación

Los modelos matemáticos pueden clasificarse en función de sus características estructurales, el tipo de variables que emplean o la finalidad que persiguen. Herrera (s.f.) propone una tipología que agrupa los modelos más comunes en el ámbito educativo y profesional:

- Modelos cualitativos: Se centran en el estudio de propiedades, cualidades o características del fenómeno, sin recurrir a la cuantificación precisa.
- Modelos cuantitativos: Utilizan variables y constantes expresadas numéricamente para describir relaciones y comportamientos medibles.
- Modelos estándar: Emplean procedimientos repetitivos ampliamente aceptados en la resolución de problemas, como las fórmulas geométricas.
- Modelos hechos a la medida: Se diseñan para resolver un problema específico; su utilidad se limita al contexto para el cual fueron creados.
- Modelos probabilísticos o estocásticos: Incorporan al menos una variable aleatoria, lo que introduce incertidumbre en los resultados.
- Modelos determinísticos: Están construidos sobre variables controladas y predecibles, lo que permite obtener resultados exactos.
- Modelos descriptivos: Se enfocan en representar los elementos esenciales de una situación o sistema, facilitando su análisis y comprensión.
- Modelos de optimización: Buscan identificar la mejor alternativa entre varias posibles, en función de ciertos criterios como eficiencia o costo.
- Modelos estáticos: Analizan un conjunto de condiciones que permanecen constantes durante el tiempo de estudio.
- Modelos dinámicos: Incorporan el tiempo como variable central y permiten analizar la evolución de un sistema o fenómeno.
- Modelos de simulación: Reproducen virtualmente el comportamiento de sistemas complejos, utilizando herramientas estadísticas o computacionales para explorar múltiples escenarios.
- Modelos no simulación: Se basan en la observación de todo el conjunto de datos, sin recurrir a técnicas de muestreo o simulación artificial.

Cada tipo de modelo responde a necesidades distintas y aporta una perspectiva específica sobre el fenómeno representado. En el contexto educativo, la selección del tipo de modelo depende del objetivo de aprendizaje, el nivel de abstracción requerido y la naturaleza del problema que se desea abordar.

Paulo (2020) clasifica a la mayoría de los modelos anteriormente mencionados de la siguiente manera en la **Tabla 2**:

Tabla 2

Tipos y clasificación de los modelos matemáticos

Criterios de clasificación	El modelo puede ser:
Por su representación	Geométricos, gráficos y algebraicos
Por la proveniencia de la información en que se basa	Heurístico, empírico
Por el tipo de resultado pretendido	Cualitativos, cuantitativos
Por el objetivo del modelo	Descriptivo, de optimización, de control
De acuerdo a su función	Discretos, continuos, dinámicos y estáticos

Nota: Clasificación de los modelos matemáticos. Tomado del Libro de investigación: Educación y Pedagogía 2020. (p.147), por A.E.P.D. Silva.

1.4.3. Elaboración de un modelo matemático

La matemática constituye una herramienta clave para comprender y representar fenómenos del mundo real. Uno de los métodos más eficaces para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas es mediante la elaboración de modelos matemáticos. Este proceso consiste en transformar un problema de la realidad en una estructura matemática que pueda ser analizada y resuelta, con el fin de tomar decisiones o explicar comportamientos.

El proceso de modelación implica distintas etapas: la identificación del problema, la formulación del modelo, la solución matemática y la interpretación de los resultados. De acuerdo con el documento Investigaciones de operaciones (UTEL, s.f.), la creación de modelos requiere tanto creatividad como conocimiento técnico, ya que no existe una única forma de representar la realidad:

Construir modelos matemáticos es considerado por algunos especialistas un arte, ya que cada persona realiza su interpretación de la realidad; para hacer un modelo no existe un algoritmo específico, sino que, se debe utilizar mucha creatividad y una gran cantidad de conocimientos técnicos afines con el tema del problema que se trata de solucionar. (p. 54)

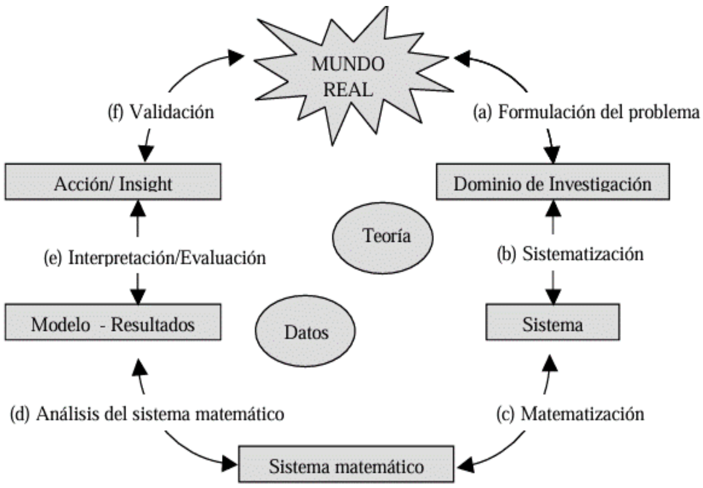
En contraste con esta visión más libre, Blomhøj y Højgaard Jensen (como se citó en Blomhøj, 2004) proponen una estructura más sistemática que comprende seis subprocesos. Estos permiten representar cuantitativamente un fenómeno real, en un proceso no necesariamente lineal. Los autores identifican las siguientes etapas:

a. Formulación del problema: formulación de una tarea (más o menos explícita) que guíe la identificación de las características de la realidad percibida que será modelizada.
b. Sistematización: selección de los objetos relevantes, relaciones, etc. del dominio de investigación resultante e idealización de las mismas para hacer posible una representación matemática.
c. Traducción de esos objetos y relaciones al lenguaje matemático.
d. Uso de métodos matemáticos para arribar a resultados matemáticos y conclusiones.
e. Interpretación de los resultados y conclusiones considerando el dominio de investigación inicial.
f. Evaluación de la validez del modelo por comparación con datos (observados o predichos) y/o con el conocimiento teórico o por experiencia personal o compartida. (p. 23)

Estas fases evidencian que la modelación matemática implica tanto el dominio de herramientas matemáticas como la capacidad de interpretar, idealizar y validar fenómenos reales (**Figura 1**).

Figura 1

Un modelo gráfico de un proceso de modelización



Nota. Adaptado de "Modelización Matemática - Una Teoría para la Práctica" (p. 24), por M. Blomhøj, 2004. Fuente https://www.famaf.unc.edu.ar/~revm/Volumen23/digital23-2/Modelizacion1.pdf

Por ello, su elaboración resulta fundamental por múltiples razones:

- Predicción: permite anticipar el comportamiento de sistemas complejos bajo distintas condiciones.
- Optimización: facilita la toma de decisiones óptimas, por ejemplo, al minimizar costos o maximizar resultados.
- Comprensión: ayuda a descomponer fenómenos complejos en partes más simples y manejables.

Así, la enseñanza de las matemáticas mediante procesos de modelación no solo desarrolla habilidades técnicas, sino también pensamiento crítico, creatividad y competencia para enfrentar problemas reales.

1.4.4. La modelación matemática en el proceso de enseñanza

La modelación matemática se ha consolidado en las últimas décadas como una estrategia didáctica efectiva para acercar las matemáticas a la realidad del estudiantado. Este enfoque no solo permite representar situaciones mediante herramientas matemáticas, sino que también promueve un aprendizaje activo, contextualizado y con sentido.

Hans Freudenthal, matemático holandés, desarrolló el enfoque conocido como Educación Matemática Realista, centrado en la resolución de problemas contextualizados y significativos para el alumnado. Paulo (2020) explica que Freudenthal denominó este enfoque como modelación matemática de la realidad, y lo definió como una vía para fomentar la competencia matemática a partir de la acción: aprender matemáticas haciendo matemáticas (p. 147).

Esta perspectiva ha sido adoptada en diversos países como una metodología transversal, aplicable en todos los niveles educativos. Su mayor virtud radica en que no se limita a la enseñanza de conceptos abstractos, sino que permite a los estudiantes aplicar el conocimiento matemático en contextos interdisciplinarios y reales. Según Salett y Hein (2004), la modelación fortalece no solo la comprensión matemática, sino también habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, la interpretación de datos, la formulación de modelos y la resolución autónoma de problemas.

No obstante, su implementación en el aula presenta retos significativos. Trigueros (2009) subraya que el éxito del proceso de modelación depende en gran medida del diseño de las actividades o problemas que se plantean. Si los problemas están mal formulados o carecen de pertinencia para el contexto del estudiante, la experiencia puede volverse mecánica o desmotivadora. Por ello, seleccionar o diseñar actividades de modelación exige del docente un profundo conocimiento tanto del contenido matemático como del contexto educativo. Cuando los problemas están bien estructurados, no solo favorecen el aprendizaje de nuevos conceptos, sino que también generan mayor involucramiento del alumnado en la resolución.

En este sentido, la modelación matemática no debe entenderse como una técnica aislada, sino como un enfoque integral que transforma la enseñanza tradicional de las matemáticas en una experiencia significativa, conectada con la realidad y orientada al desarrollo de competencias transversales.

1.5. Ecuaciones lineales

1.5.1. Definición de ecuación lineal

Etimológicamente la palabra ecuación deriva del latín "aequatio," que significa igualdad. Por lo tanto, "una ecuación es una igualdad que contiene algunas cantidades desconocidas". (Luzardo & Peña, 2006, p. 154). Dicho en otras palabras, es una afirmación de que dos expresiones son equivalentes.

Kolman y Hill (2006) señalan que una expresión del tipo $ax = b$, donde a y b son constantes reales y x es la variable, se denomina ecuación lineal. En este caso, una forma más general que involucra varias variables puede expresarse como:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

Donde $a_1, a_2, \dots, a_n$ son coeficientes reales, $x_1, x_2, \dots, x_n$ son las variables y b es el término constante (Luzardo & Peña, 2006, p. 154). Cabe señalar que este tipo de expresiones también son conocidas como ecuaciones de primer grado, porque su exponente mayor está elevado a la primera potencia.

Las ecuaciones lineales son ampliamente utilizadas en distintos campos del conocimiento, tanto para describir relaciones proporcionales como para resolver problemas de tipo algebraico, financiero, físico o social. En el ámbito educativo, su comprensión representa una de las transiciones más importantes entre la aritmética y el álgebra formal, y es clave para el desarrollo del pensamiento matemático.

1.6. Resolución de problemas matemáticos

1.6.1. La resolución de problemas como estrategia en la enseñanza de las matemáticas

En el contexto educativo actual, se ha fortalecido la idea de que el estudiante debe asumir un papel activo en la construcción de su conocimiento. En consecuencia, el papel del docente consiste en crear ambientes de aprendizaje significativos, que partan del contexto del alumno y promuevan la exploración, la reflexión y la resolución autónoma de problemas.

En el caso particular de la enseñanza de las matemáticas, es común encontrar actividades descontextualizadas o centradas exclusivamente en la memorización de procedimientos. Esta situación puede generar desinterés y contribuir a un aprendizaje superficial, que tiende a olvidarse rápidamente. Para contrarrestar esta situación, diversos autores recomiendan diseñar actividades didácticas que estén ancladas en la realidad cotidiana del estudiante y que integren las matemáticas como una herramienta útil para comprender y transformar su entorno.

La resolución de problemas ha sido reconocida como una estrategia fundamental para lograr este tipo de aprendizaje. Aunque ha estado presente en los planes de estudio, su aplicación sistemática en el aula aún es limitada. Este enfoque permite que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos con mayor profundidad y que valoren su utilidad en la vida diaria. Además, fomenta una mentalidad de crecimiento, en la cual el error se concibe como parte natural del proceso de aprendizaje.

Asumir que el pensamiento matemático se desarrolla exclusivamente mediante la práctica repetitiva es una idea superada. Por el contrario, al enfrentarse a problemas auténticos, los estudiantes aprenden a perseverar, a formular estrategias, a buscar soluciones alternativas y a confiar en su capacidad para resolver situaciones novedosas. Esto no solo fortalece su competencia matemática, sino también su autoestima y pensamiento crítico.

La enseñanza de las matemáticas debe ir más allá de la transmisión de fórmulas y algoritmos. Al adoptar un enfoque centrado en el aprendizaje significativo, el uso de tecnología y la colaboración entre docentes, se promueve un entorno educativo más dinámico, reflexivo e inclusivo. De este modo, los estudiantes no solo se preparan para aprobar exámenes, sino para resolver problemas reales en su vida personal, académica y profesional.

Uno de los referentes más reconocidos en el enfoque de resolución de problemas es George Pólya. Su propuesta metodológica, ampliamente difundida, plantea cuatro etapas fundamentales para resolver un problema matemático de manera estructurada:

1. Comprender el problema: En esta etapa se deben identificar los datos, las incógnitas y las condiciones del problema. Pólya enfatiza la importancia de contextualizar y analizar con profundidad antes de actuar.

2. Concebir un plan: Consiste en idear una estrategia para resolver el problema. Esto puede implicar buscar problemas similares, aplicar fórmulas conocidas, realizar representaciones o dividir el problema en partes más manejables.
3. Ejecutar el plan: Una vez seleccionada una estrategia, se procede a su ejecución con precisión, revisando paso a paso el avance hacia la solución.
4. Revisar la solución: Esta última etapa implica verificar la validez de la respuesta, analizar su coherencia y reflexionar sobre su aplicabilidad a otras situaciones (**FIGURA 2)**

Figura 2

Pasos de resolución de problemas según Pólya

Nota. Fuente elaboración propia.

La propuesta de Pólya continúa siendo una referencia vigente en la didáctica de las matemáticas, pues contribuye al desarrollo del pensamiento heurístico y de habilidades metacognitivas esenciales en la formación matemática.

1.6.2. Errores al resolver problemas matemáticos con ecuaciones lineales

La transición del pensamiento aritmético al algebraico representa un desafío significativo para muchos estudiantes, quienes enfrentan tanto dificultades conceptuales como procedimentales. El uso de literales, la aplicación de las leyes de los signos y las operaciones inversas suelen generar confusión, lo que conduce a errores en la interpretación y ejecución de los procedimientos matemáticos.

Desde la experiencia de la docente en formación, se ha identificado que entre los errores más comunes al resolver ecuaciones lineales se encuentran: dificultades para despejar la incógnita utilizando operaciones inversas, errores al simplificar términos con signos, fallos en operaciones básicas, así como la interpretación incorrecta de la notación algebraica y de símbolos como los paréntesis.

Estos hallazgos coinciden con los estudios de Pérez et al. (2019), quienes documentan que los estudiantes suelen malinterpretar el signo igual como una instrucción operativa en lugar de un símbolo de equivalencia, combinan incorrectamente términos no semejantes y cometen errores al trasladar términos entre los miembros de la ecuación. Asimismo, advierten que una de las principales causas de estos errores es la transferencia inadecuada de estrategias aritméticas al contexto algebraico, sin una comprensión sólida de las reglas que rigen el lenguaje simbólico.

En la misma línea, Hernández y Filloy (2014) señalan que muchos de estos errores están relacionados con deficiencias en la comprensión del sistema de representación algebraico, especialmente en lo que respecta al manejo de símbolos, signos y estructuras sintácticas. Por ello, resulta fundamental diseñar experiencias didácticas que permitan identificar y abordar estos errores de forma explícita, favoreciendo una transición progresiva y significativa hacia el pensamiento algebraico, en la **Tabla 3** se resumen estos errores:

Tabla 3

Errores comunes al resolver ecuaciones lineales

Error común	Descripción	Fuente
Malinterpretación del signo igual como instrucción operativa	Los estudiantes interpretan el signo "=" como una señal para realizar una operación, en lugar de entenderlo como una expresión de equivalencia entre dos cantidades.	Pérez et al. (2019)
Confusión al aplicar operaciones inversas	Al intentar aislar la variable, algunos estudiantes aplican incorrectamente las operaciones inversas, como sumar en lugar de restar, o dividir en lugar de multiplicar.	Pérez et al. (2019)

Uso incorrecto de los signos al trasladar términos	Cambian el signo del coeficiente sin comprender la operación, lo que lleva a errores en la resolución de la ecuación.	Hernández y Filloy (2014)
Dificultad para combinar términos semejantes	Suman o restan términos no semejantes, como constantes con variables, debido a una comprensión insuficiente de las reglas algebraicas.	Pérez et al. (2019)
Inversión de numerador y denominador en despejes	Confunden el orden de división, escribiendo x = a/b como x = b/a, lo que conduce a soluciones incorrectas.	Pérez et al. (2019)
Errores en la interpretación de símbolos (como paréntesis)	No reconocen la prioridad de operaciones encerradas entre paréntesis, lo que afecta el orden correcto de las operaciones.	Hernández y Filloy (2014)
Transferencia inadecuada del razonamiento aritmético al algebraico	Intentan aplicar estrategias aritméticas a contextos simbólicos sin adaptación, lo que genera errores en la resolución de ecuaciones.	Pérez et al. (2019)

Nota: Elaboración propia con base en Pérez et al. (2019) y Hernández & Filloy (2014).

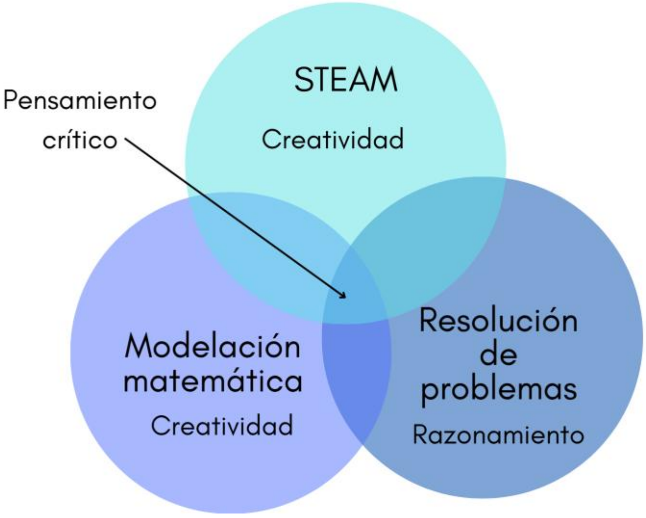
En conclusión, los errores que cometen los estudiantes al resolver ecuaciones lineales no deben interpretarse únicamente como fallos aislados, sino como señales de una comprensión parcial o inadecuada del pensamiento algebraico. Identificarlos y analizarlos permite no solo visibilizar las dificultades comunes, sino también diseñar estrategias pedagógicas orientadas a superarlas.

Tal como sugieren Pérez et al. (2019) y Hernández & Filloy (2014), es necesario que la enseñanza del álgebra contemple espacios para la reflexión, el uso de representaciones múltiples y el tratamiento explícito del error como parte del proceso de aprendizaje. Desde esta perspectiva, se reconoce la necesidad de una intervención didáctica que no solo aborde los contenidos formales, sino que también promueva la comprensión conceptual y la aplicación contextualizada del conocimiento.

En este marco, el diseño de una estrategia didáctica basada en el enfoque STEAM y en la resolución de problemas representa una oportunidad para atender estas dificultades de manera creativa, interdisciplinaria y significativa. La propuesta presentada en esta investigación parte precisamente del análisis de estos errores, con el objetivo de favorecer una transición más sólida y comprensiva entre el pensamiento aritmético y el algebraico en estudiantes de primer grado de secundaria. En la **FIGURA 3** se muestra la relación entre STEAM, modelación matemática y la resolución de problemas.

Figura 3

Esquema de las conexiones entre STEAM, resolución de problemas y modelación matemática.



Nota. Fuente elaboración propia.

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque Metodológico

La presente investigación se sustenta en un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), entendido como la integración sistemática de métodos, datos y análisis de ambos paradigmas para obtener una comprensión más completa del fenómeno educativo (Creswell & Plano Clark, 2017). Desde el enfoque cuantitativo, se busca medir el impacto del enfoque STEAM en el rendimiento académico de los estudiantes. Desde la vertiente cualitativa, se indaga en las experiencias, percepciones y formas de apropiación del conocimiento a través de entrevistas, observaciones y portafolios.

Este estudio también incorpora elementos de la investigación-acción, en tanto la docente en formación interviene activamente en su práctica educativa, reflexiona sobre ella y genera conocimiento desde la experiencia situada (Kemmis et al., 2014). Asimismo, se adopta una perspectiva fenomenológica para recuperar el significado que los estudiantes atribuyen a su proceso de aprendizaje mediante el enfoque STEAM, tal como plantea van Manen (2003), quien destaca la importancia de comprender la experiencia vivida en contextos educativos.

2.2. Diseño de Investigación

El estudio se enmarca en un diseño cuasi-experimental con pretest-postest y grupos no equivalentes (experimental y control). Este diseño resulta adecuado para contextos escolares reales donde no es posible la asignación aleatoria de los participantes (Campbell & Stanley, 1966). El grupo experimental participa en una intervención didáctica con enfoque STEAM, mientras que el grupo de control continúa con la enseñanza tradicional del tema.

De forma complementaria, se adopta el enfoque de investigación-acción participativa, que permite articular el rol de la docente-investigadora con el análisis crítico de su práctica, promoviendo un proceso de mejora continua (Kemmis et al., 2014).

2.3. Fases de la Investigación

Fase 1: Diagnóstico inicial

- Aplicar una prueba diagnóstica escrita para medir el nivel de comprensión y habilidades previas en la modelación de ecuaciones lineales.

Fase 2: Diseño de las estrategias STEAM

- Diseñar actividades interdisciplinarias que integren ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas. Ejemplos:

- Proyectos basados en problemas reales (como el análisis del costo de servicios utilizando ecuaciones lineales).
- Uso de tecnología como simuladores o software matemático.
- Incorporación de retos creativos, como diseñar maquetas o representaciones visuales de problemas matemáticos.

Fase 3: Implementación de la intervención

- Aplicar las estrategias STEAM en el grupo experimental durante un periodo definido (por ejemplo, 4-6 semanas).
- Realizar observaciones estructuradas en el aula para registrar cómo interactúan los estudiantes con el enfoque STEAM.

Fase 4: Evaluación del impacto

- Aplicar una prueba post-intervención para comparar el rendimiento académico del grupo experimental y el grupo de control.
- Diseñar una rúbrica para evaluar la comprensión conceptual de los estudiantes a través de tareas específicas o portafolios.
- Realizar entrevistas o grupos focales con estudiantes para obtener datos cualitativos sobre su experiencia con el enfoque STEAM.

2.4. Instrumentos de Recopilación de Datos

- Cuantitativos:
    - Pruebas escritas (diagnóstica y post-intervención) con ítems relacionados con la modelación de ecuaciones lineales.
    - Análisis estadístico para evaluar el impacto en el rendimiento académico.
- Cualitativos:
    - Guías de observación para registrar la participación y resolución de problemas durante las actividades STEAM.
    - Cuestionarios abiertos para explorar la comprensión conceptual y la percepción de los estudiantes.
    - Portafolios de evidencias (trabajos realizados durante la intervención).

Además de los instrumentos formales aplicados, se utilizó un diario de reflexión docente como herramienta cualitativa para registrar observaciones, percepciones, reacciones del grupo y toma de decisiones durante la implementación del proyecto. Este diario permitió identificar momentos clave de participación, resistencia o apropiación de los contenidos, así como ajustes realizados en la planeación en función de la respuesta del grupo.

La información recabada mediante esta herramienta se integró al análisis cualitativo de los resultados, aportando evidencia sobre la evolución de los procesos de aprendizaje, las actitudes de los estudiantes y el impacto de la contextualización de los problemas. Algunos fragmentos seleccionados se incluyen en el capítulo de resultados, mientras que el documento completo se presenta en el Anexo X.

2.5. Análisis de Datos

- Cuantitativo:
    - Comparación de medias entre los grupos experimental y de control (pruebas diagnóstica y post-intervención) a través de la prueba Mann-Whitney.
- Cualitativo:
    - Observaciones para identificar patrones en la comprensión conceptual.
- Triangulación de datos cualitativos con resultados cuantitativos para fortalecer la validez de los hallazgos.

2.6. Resultados Esperados

1. Incremento significativo en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control.
2. Mejora en la comprensión conceptual de las ecuaciones lineales reflejada en las tareas y proyectos realizados.
3. Identificación de estrategias didácticas efectivas y desafíos al implementar el enfoque STEAM.
4. Generación de propuestas concretas para incorporar el enfoque STEAM en la enseñanza de matemáticas en secundaria.

Para organizar y dar seguimiento al desarrollo de esta investigación, se elaboró un cronograma que contempla las principales fases del estudio, desde el diagnóstico inicial hasta el análisis de resultados y redacción final del informe. Este cronograma refleja tanto la planificación de la intervención didáctica como los tiempos estimados para la recolección y análisis de datos (**ANEXO A)**

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las matemáticas en el nivel secundaria enfrenta diversos retos, entre los que destacan la baja motivación del estudiantado, las dificultades en la comprensión conceptual y el predominio de prácticas instruccionales basadas en la repetición mecánica de procedimientos (Rodríguez & Quiroz, 2016). Estas limitaciones se agravan cuando los contenidos matemáticos —como las ecuaciones lineales— se presentan de forma descontextualizada, alejados de experiencias significativas para el alumnado.

La escasa vinculación entre las matemáticas escolares y la vida cotidiana contribuye a que los estudiantes perciban esta asignatura como difícil, abstracta y poco útil. Como consecuencia, se generan actitudes negativas hacia su aprendizaje, afectando tanto el rendimiento académico como la autoconfianza para enfrentar y resolver problemas (García-Mejía & García-Vera, 2020).

Frente a esta situación, se hace necesario incorporar enfoques didácticos innovadores que promuevan el aprendizaje activo, significativo y contextualizado. La modelación matemática, al partir de situaciones reales que los estudiantes deben analizar y representar mediante expresiones algebraicas, se ha consolidado como una estrategia eficaz para fortalecer la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades matemáticas relevantes (Paulo, 2020).

En este sentido, la formación inicial del profesorado requiere consolidar la capacidad para diseñar propuestas didácticas pertinentes, innovadoras y alineadas con el contexto. La implementación de estrategias como la modelación matemática dentro del enfoque STEAM posibilita que las y los futuros docentes integren saberes disciplinares, pedagógicos y tecnológicos para abordar problemas reales en el aula (Díaz, Salazar & López, 2023).

Además, esta propuesta responde a los principios de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), la cual impulsa una educación centrada en el desarrollo de competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos significativos (NEM, 2024).

En este marco, el presente proyecto no solo tiene como propósito mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ecuaciones lineales en secundaria, sino también aportar a la formación de docentes reflexivos, críticos y comprometidos con una educación transformadora.

3.1. Justificación

Esta investigación se justifica en tres dimensiones: pedagógica, metodológica y formativa. En el plano pedagógico, responde a la necesidad de transformar la enseñanza de las matemáticas en secundaria, históricamente dominada por prácticas centradas en la memorización y la resolución mecánica de ejercicios. Este enfoque ha contribuido a generar actitudes negativas hacia las matemáticas, dificultando la comprensión conceptual y generando una desconexión entre el conocimiento escolar y su aplicación en la vida cotidiana (Rodríguez & Quiroz, 2016).

Desde una perspectiva metodológica, el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) se presenta como una alternativa integradora que promueve el aprendizaje activo mediante proyectos interdisciplinarios. Este modelo permite contextualizar los contenidos matemáticos y desarrollar habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Díaz, Salazar & López, 2023). Su incorporación en la enseñanza de las ecuaciones lineales, mediante procesos de modelación matemática, ofrece un recurso didáctico innovador para abordar contenidos tradicionalmente complejos.

Particularmente en primer grado de secundaria, el alumnado enfrenta por primera vez el lenguaje formal del álgebra. Esta etapa representa un desafío significativo, ya que exige comprender el uso de letras, variables, relaciones y operaciones abstractas. La modelación matemática, al conectar los conceptos con situaciones reales, facilita esta transición entre lo concreto y lo simbólico (Paulo, 2020; Samacá & Ochoa, 2019).

En cuanto al plano formativo, esta investigación se alinea con los principios de la Nueva Escuela Mexicana, que propone una educación inclusiva, integral y contextualizada, centrada en el desarrollo de competencias para la vida (NEM, 2024). Además, ofrece a la docente en formación una oportunidad para diseñar, implementar y reflexionar sobre prácticas pedagógicas innovadoras, fortaleciendo su identidad profesional, su conocimiento didáctico del contenido y su compromiso con una enseñanza transformadora.

3.2. Relevancia

La relevancia de este estudio radica en su contribución a la mejora de las prácticas pedagógicas en la educación secundaria pública, al ofrecer evidencia sobre los beneficios del enfoque STEAM para la enseñanza de contenidos matemáticos fundamentales como las ecuaciones lineales. Asimismo, responde a los principios curriculares de la Nueva

Escuela Mexicana, que enfatizan la contextualización del aprendizaje, la integración de saberes y el desarrollo de competencias transversales. Este trabajo también representa un aporte teórico y práctico para el campo de la educación matemática, al documentar una experiencia de modelación matemática situada en un contexto real y articulada con otras disciplinas escolares.

3.3. Viabilidad

La viabilidad de esta investigación está respaldada por el acceso directo al contexto educativo donde se implementó la intervención, la disponibilidad de la docente en formación para diseñar y aplicar las actividades, así como la colaboración de la institución escolar y del personal docente que permitió el desarrollo del proyecto. Además, se contó con los recursos materiales necesarios (material didáctico, dispositivos tecnológicos y espacios de trabajo), lo cual facilitó la ejecución de las estrategias STEAM. La experiencia previa de la tesista en el acompañamiento de grupos de secundaria también constituyó un factor clave para la adecuada planificación y aplicación de las actividades propuestas.

3.4. Objetivos

3.4.1. Objetivo general

Evaluar el impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la modelación de ecuaciones lineales en estudiantes de primer grado de secundaria.

3.4.2. Objetivos Específicos

Objetivo específico 1. Diagnosticar el nivel de comprensión y habilidades previas en la modelación de ecuaciones lineales de los estudiantes antes de la implementación del enfoque STEAM, a través de pruebas escritas.

Objetivo específico 2. Implementar estrategias didácticas basadas en el enfoque STEAM para la enseñanza de la modelación de ecuaciones lineales.

Objetivo específico 3. Analizar el efecto del enfoque STEAM en la comprensión conceptual de las ecuaciones lineales por parte de los estudiantes de primer grado de secundaria.

Objetivo específico 4. Determinar el impacto del enfoque STEAM en el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes en la modelación de ecuaciones lineales mediante pruebas escritas.

3.5. Preguntas de investigación

3.5.1. Pregunta principal

¿Cuál es el impacto del enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales en estudiantes de primer grado de secundaria?

3.5.2. Preguntas guía de la investigación

A partir de la pregunta anterior, surgen las siguientes interrogantes, las cuales guiarán la presente investigación:

i. ¿Cuál es el nivel de comprensión y habilidades previas de los estudiantes en la modelación de ecuaciones lineales antes de la intervención?

ii. ¿Cómo se diseñan y aplican las estrategias didácticas basadas en el enfoque STEAM para enseñar la modelación de ecuaciones lineales?

iii. ¿Qué impacto tiene el enfoque STEAM en el rendimiento académico de los estudiantes en este contenido?

iv. ¿Cómo varía la comprensión conceptual de las ecuaciones lineales tras la implementación del enfoque STEAM?

v. ¿Qué estrategias pueden implementarse para superar las dificultades detectadas durante la enseñanza de ecuaciones lineales bajo este enfoque?

3.6. Hipótesis

3.6.1. Hipótesis general

La implementación del enfoque STEAM en la enseñanza de la modelación de ecuaciones lineales mejora significativamente el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes de primer grado de secundaria, en comparación con métodos tradicionales de enseñanza.

3.6.2. Hipótesis específicas

H1: Los estudiantes que participan en una intervención didáctica basada en el enfoque STEAM obtienen mejores resultados en pruebas de rendimiento académico que aquellos que siguen una enseñanza tradicional.

H2: Los estudiantes que aprenden mediante el enfoque STEAM muestran una mayor comprensión conceptual de las ecuaciones lineales que sus pares del grupo control.

H3: La aplicación de estrategias STEAM contribuye a una mejor articulación entre el lenguaje matemático simbólico y situaciones contextualizadas.

Para comprobar la hipótesis general, se aplicarán pruebas estadísticas que permitan comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención, tanto en el grupo experimental como en el grupo de control. El análisis se centrará en determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico y en la comprensión conceptual, atribuibles a la implementación del enfoque STEAM.

3.7. Supuestos de investigación cualitativa

Considerando que el presente estudio adopta un enfoque metodológico mixto, resulta pertinente establecer algunos supuestos que orientan la dimensión cualitativa de la investigación. Estos supuestos no pretenden ser contrastados estadísticamente, sino que guían la interpretación de los hallazgos desde una perspectiva comprensiva e interpretativa. Se formulan a partir de la experiencia docente, la revisión teórica y el conocimiento del contexto educativo en el que se llevó a cabo la intervención.

- Se asume que la implementación del enfoque STEAM promoverá una participación más activa y comprometida de los estudiantes durante el desarrollo de actividades vinculadas con la modelación de ecuaciones lineales.
- Se considera que los estudiantes otorgarán mayor significado a los contenidos matemáticos cuando estos se presenten en situaciones contextualizadas y cercanas a su realidad, como el abordaje del tema de la salud mental.
- Se prevé que el uso de recursos interdisciplinarios, visuales y manipulativos contribuirá a una mejor apropiación de los conceptos algebraicos, facilitando la transición del pensamiento aritmético al algebraico.
- Se espera que la aplicación de estrategias STEAM favorezca un ambiente de aula más colaborativo, creativo y propicio para la reflexión crítica en torno al aprendizaje matemático.
- Se considera que la experiencia de diseñar e implementar una intervención pedagógica con enfoque STEAM permitirá a la docente en formación desarrollar una mirada más reflexiva sobre su práctica, fortaleciendo su identidad profesional.

3.8. Alcances y limitaciones

La presente investigación busca contribuir a la mejora de la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundaria mediante la implementación del enfoque STEAM, con énfasis en la modelación de ecuaciones lineales. En el ámbito de la formación docente, ofrece un conjunto de estrategias didácticas innovadoras que pueden facilitar la planificación de clases más dinámicas, colaborativas y contextualizadas, fortaleciendo competencias clave como la creatividad, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Asimismo, se espera aportar al campo de la educación matemática al evidenciar cómo la modelación de situaciones reales, integrada al enfoque STEAM, puede mejorar la comprensión de conceptos algebraicos y fomentar habilidades para la resolución de problemas. Al abordar las ecuaciones lineales desde una perspectiva aplicada, se promueve en los estudiantes una visión más funcional y significativa de las matemáticas, vinculada con su vida cotidiana, por ejemplo, en el análisis de datos, el estudio de relaciones entre variables o el cálculo de costos.

Además, este estudio contribuye a cubrir un vacío en la literatura nacional sobre la implementación del enfoque STEAM en escuelas secundarias públicas, ofreciendo evidencia empírica sobre sus efectos en el aprendizaje matemático. Sus resultados pueden ser de utilidad tanto para docentes en formación como para formadores interesados en renovar sus prácticas pedagógicas con propuestas contextualizadas e interdisciplinarias.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la investigación se realizó en una sola institución educativa, con una muestra reducida, por lo que los resultados no pueden generalizarse a otros contextos escolares. En segundo lugar, factores externos como la disponibilidad de tiempo, la carga administrativa del personal docente y la resistencia al cambio metodológico limitaron parcialmente la implementación integral del enfoque. Por último, la intervención se centró exclusivamente en un contenido específico —las ecuaciones lineales— lo cual restringe el alcance de los hallazgos a dicho eje temático.

A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones a mayor escala, así como para el diseño de nuevas experiencias didácticas y propuestas curriculares que busquen transformar la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva más interdisciplinaria, creativa y conectada con la realidad del estudiantado.

3.9. Contexto educativo

La presente investigación se desarrolló en la Escuela Secundaria Técnica No. 35 "Ing. Jorge I. Carrizales Trujillo", con Clave de Centro de Trabajo 24DST0040T, ubicada en la intersección de las calles Tulipanes y Amapolas S/N, en la colonia Santa Rosa 1ª Sección, en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. (**Figura 4)**

Figura 4

Localización de la Escuela Secundaria Técnica No. 35 "Ing. Jorge I. Carrizales Trujillo"

Nota: Imagen tomada de Google Maps

Esta institución forma parte del sistema de educación pública de nivel secundaria y opera bajo la supervisión de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE).

El entorno en el que se encuentra la escuela es predominantemente urbano y densamente poblado, con una fuerte presencia de comercio local e infraestructura diversa. En sus alrededores se ubican tiendas de abarrotes, papelerías, cocinas económicas, talleres, bodegas y otros negocios, lo que refleja un contexto socioeconómico de nivel medio-bajo, caracterizado por una dinámica de tránsito constante y servicios básicos accesibles.

La población estudiantil está compuesta por adolescentes de entre 12 y 14 años, provenientes en su mayoría de colonias populares cercanas. Al igual que en muchos planteles públicos de nivel básico, se observa una notable diversidad en los estilos de aprendizaje, presencia de rezago académico en algunos casos, y una exposición limitada a metodologías activas o al uso sistemático de herramientas tecnológicas en el aula.

En este escenario, la implementación del enfoque STEAM representa una alternativa pedagógica pertinente e innovadora para fortalecer la comprensión de contenidos algebraicos, en particular entre estudiantes de primer grado, quienes se enfrentan por primera vez al lenguaje simbólico del álgebra. La intervención realizada en el marco de esta investigación buscó incidir en el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales, en sintonía con los propósitos formativos de la Nueva Escuela Mexicana, y considerando las condiciones reales de una escuela pública urbana.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la intervención didáctica implementada bajo el enfoque STEAM, con el objetivo de evaluar su impacto en el aprendizaje de la modelación de ecuaciones lineales en estudiantes de primer grado de secundaria. Se organizan en dos grandes bloques: hallazgos cuantitativos, referidos al rendimiento académico y comprensión conceptual; y hallazgos cualitativos, centrados en las percepciones, experiencias y dificultades observadas durante el proceso. Finalmente, se discuten los resultados a la luz de los objetivos de investigación y del marco teórico.

4.1.Hallazgos cuantitativos

4.1.1 Diagnóstico inicial

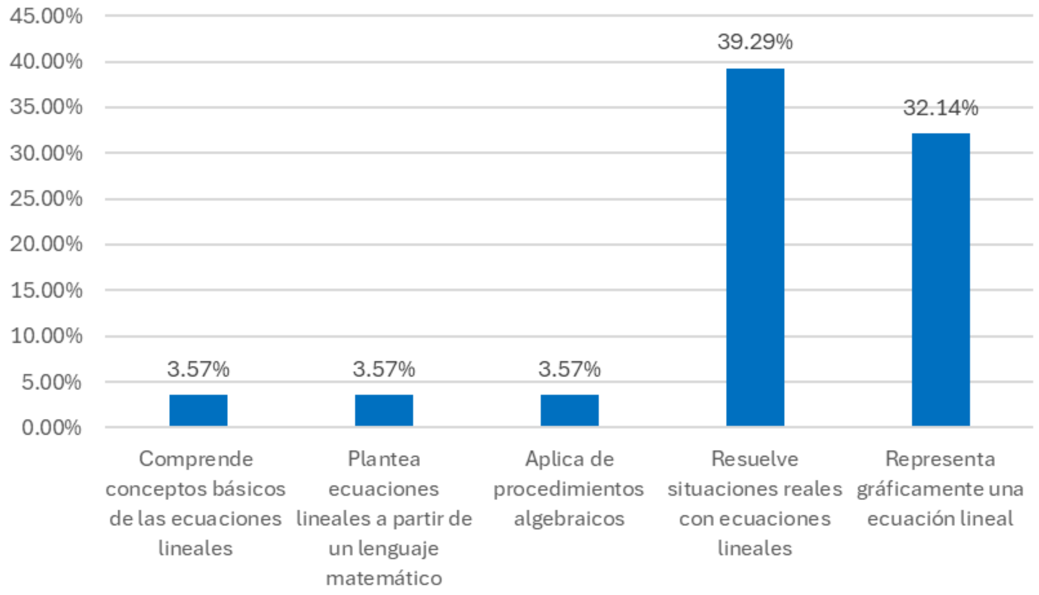
Como punto de partida de esta investigación, se aplicó un examen de diagnóstico (**ANEXO B**) de nueve reactivos para conocer el nivel de conocimiento en el tema de ecuaciones lineales en el grupo experimental como en el de control, para ello se consideró contenidos e indicadores para poderlos evaluar con reactivos pertinentes.

Los resultados del diagnóstico en el grupo experimental muestran un desempeño bajo en las primeras tres dimensiones evaluadas. Comprende conceptos básicos de las ecuaciones lineales, planteamiento de ecuaciones lineales a partir de un lenguaje matemático y resolución de ecuaciones lineales utilizando procedimientos algebraicos, todas presentan un 3.57% de respuestas correctas, lo que indica que los estudiantes tienen dificultades significativas en la comprensión y manipulación de ecuaciones lineales desde sus fundamentos.

Sin embargo, en la resolución de problemas contextualizados con ecuaciones lineales, el porcentaje de aciertos es considerablemente mayor, alcanzando un 39.29%, lo que sugiere que los alumnos pueden relacionar algunos conceptos con situaciones prácticas, aunque con margen de mejora. Por otro lado, en representación gráfica de ecuaciones lineales, se obtuvo un 32.14%, reflejando un desempeño moderado en la interpretación visual de ecuaciones (**FIGURA 5**). Estos datos evidencian la necesidad de reforzar los conceptos básicos antes de abordar aplicaciones más avanzadas o de mayor dificultad

Figura 5

Porcentaje de aciertos por dimensión del grupo experimental en el diagnóstico inicial.



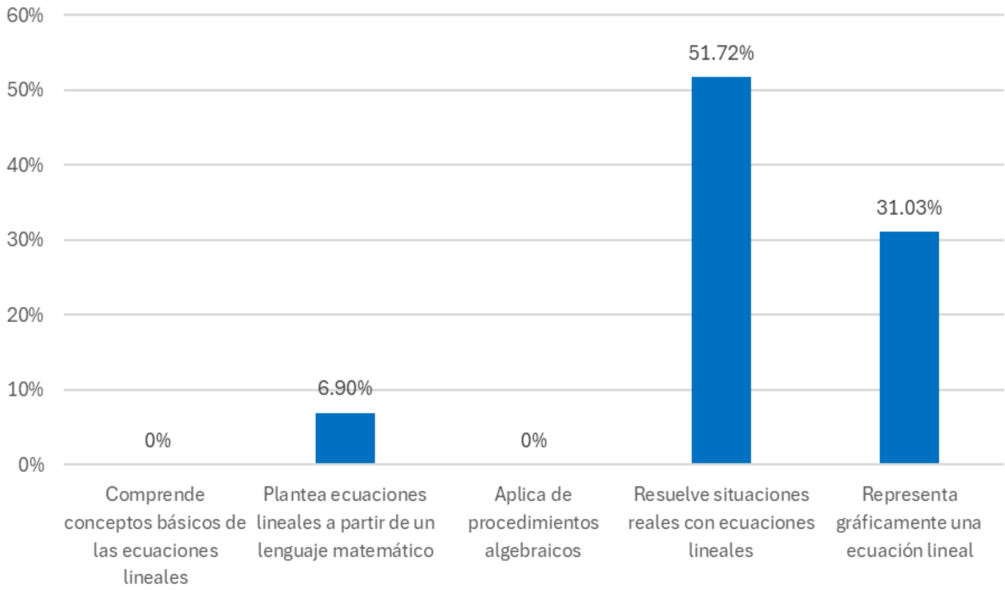
Nota: Elaboración propia con base en el diagnóstico inicial.

Por otra parte, en el grupo de control los datos muestran que los estudiantes presentan dificultades en los conceptos fundamentales de ecuaciones lineales. En la dimensión comprende conceptos básicos de las ecuaciones lineales y resolución de ecuaciones lineales obtuvieron un 0% de respuestas correctas, lo que indica una falta total de comprensión en estas áreas.

En planteamiento de ecuaciones lineales, el porcentaje de aciertos fue del 6.90%, reflejando una ligera mejor comprensión en comparación con las dimensiones previas, aunque sigue siendo un nivel bajo. En contraste, en la resolución de problemas contextualizados, se alcanzó el 51.72%, lo que sugiere que los estudiantes tienen mayor facilidad para resolver problemas cuando se presentan en contextos prácticos. Finalmente, en representación gráfica de ecuaciones lineales, el porcentaje de respuestas correctas fue del 31.03%, evidenciando un desempeño moderado en la interpretación visual de ecuaciones (**FIGURA 6**).

Figura 6

Porcentaje de aciertos por dimensión del grupo de control en el diagnóstico inicial.

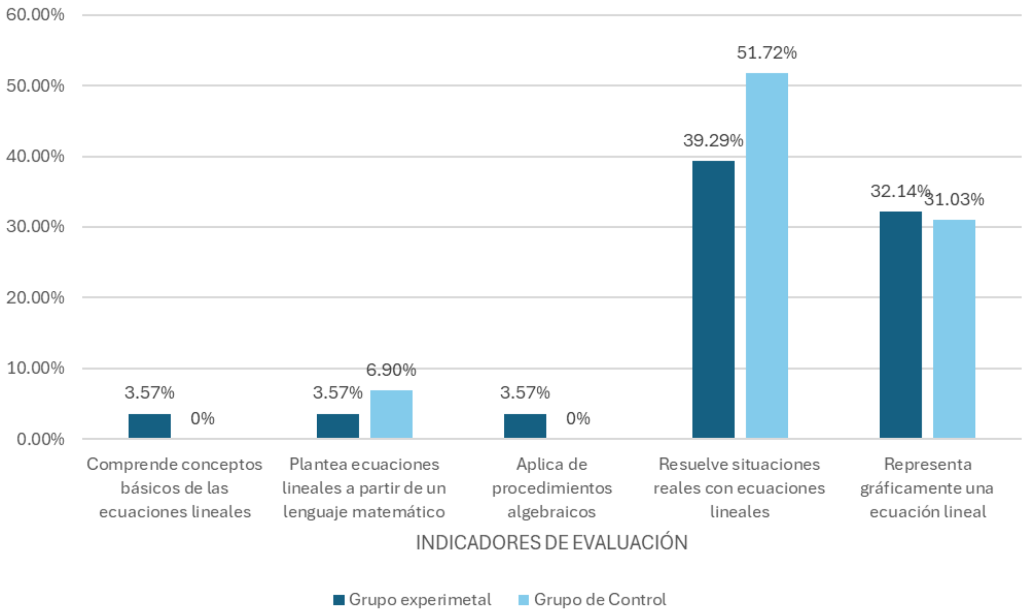


Nota: Elaboración propia con base en el diagnóstico inicial.

La **Figura 7** muestra los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica aplicada tanto al grupo experimental como al grupo de control, organizada por indicadores de evaluación en torno al tema de ecuaciones lineales. Como se puede observar, en ambos grupos los porcentajes obtenidos fueron bajos, lo cual refleja una limitada comprensión inicial del tema, probablemente derivada de la falta de experiencias previas significativas con este contenido matemático.

Figura 7

Porcentaje de aciertos, comparación por grupos



Nota: elaboración propia con base en los resultados del diagnóstico

En síntesis, los resultados del diagnóstico evidencian un nivel inicial bajo en la comprensión de las ecuaciones lineales en ambos grupos, particularmente en los aspectos formales del lenguaje algebraico y la aplicación de procedimientos. No obstante, el mejor desempeño en la resolución de problemas contextualizados y en la representación gráfica sugiere que los estudiantes pueden establecer conexiones cuando los contenidos se presentan de manera situada y significativa.

Estas evidencias justifican la pertinencia de diseñar una intervención didáctica con enfoque STEAM, que articule los conceptos matemáticos con otras disciplinas y con situaciones reales, a fin de favorecer un aprendizaje más integral y significativo. Esta intervención busca precisamente atender las debilidades detectadas en esta fase diagnóstica, fomentando tanto la comprensión conceptual como la apropiación del lenguaje algebraico mediante experiencias de aprendizaje activo e interdisciplinario.

4.1.2 Evaluación final

Tras la implementación del proyecto de intervención, se aplicó a los estudiantes del grupo experimental y de control una prueba de nueve reactivos (**ANEXO C**), diseñada para evaluar los mismos contenidos e indicadores considerados en el diagnóstico inicial. El propósito fue comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención, a fin de determinar si se produjo una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes.

En el caso del grupo experimental, el análisis comparativo evidencia un avance notable en el dominio de las ecuaciones lineales. En la dimensión "comprende conceptos básicos de las ecuaciones lineales", el porcentaje de aciertos aumentó de 3.57% a 38.10%, lo que representa una mejora de 34.53 puntos porcentuales. Este resultado indica un fortalecimiento en la comprensión de los fundamentos teóricos y mayor claridad en los principios algebraicos esenciales.

En la dimensión correspondiente al planteamiento de ecuaciones a partir de expresiones verbales, los estudiantes pasaron de un 3.57% a un 39.20%, con un incremento de 35.63 puntos porcentuales, lo que sugiere un mayor dominio en la transición del lenguaje cotidiano al simbólico-matemático.

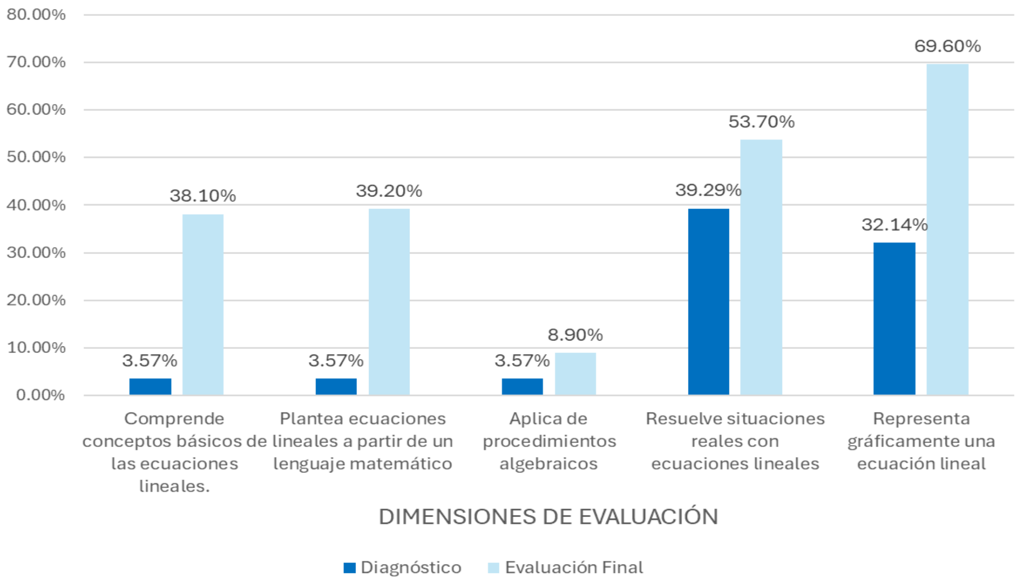
Respecto a la aplicación de procedimientos algebraicos, aunque la mejora fue menos pronunciada, se registró un aumento de 5.33 puntos porcentuales, al pasar de 3.57% a 8.90%. Si bien el avance es modesto, señala la importancia de continuar reforzando esta competencia mediante prácticas específicas y acompañamiento en el uso formal del lenguaje algebraico.

En la dimensión de resolución de problemas contextualizados con ecuaciones lineales, el grupo experimental mostró un progreso de 14.41 puntos porcentuales, al pasar de 39.29% a 53.70%, lo que evidencia una mejor capacidad para aplicar las matemáticas en contextos reales.

Finalmente, el mayor crecimiento se observó en la representación gráfica de ecuaciones lineales, con un incremento de 37.46 puntos porcentuales, pasando de 32.14% a 69.60%. Este resultado refleja un dominio más sólido en la interpretación visual de las relaciones algebraicas y en el uso de herramientas tecnológicas para su modelado (**FIGURA 8**).

Figura 8

Porcentaje de respuestas correctas del diagnóstico y la evaluación final del grupo experimental



Nota: elaboración propia con base en los resultados de las evaluaciones.

Por otra parte, en el grupo de control también se observaron algunos avances tras la evaluación final, aunque de manera menos consistente. En la dimensión relacionada con la comprensión de conceptos básicos de las ecuaciones lineales, el porcentaje de respuestas correctas aumentó de 0% a 16.10%, lo que indica una mejora parcial en la asimilación de los fundamentos del álgebra. Si bien representa un progreso, el resultado sugiere que esta competencia aún requiere fortalecimiento.

En cuanto a la capacidad para formular ecuaciones lineales a partir de expresiones matemáticas, se incrementó de 6.90% a 20.68%, reflejando un avance de 13.78 puntos porcentuales. Este crecimiento señala una mejora en la interpretación y construcción de modelos algebraicos, aunque sigue siendo necesario reforzar la precisión en el uso del lenguaje simbólico.

Respecto a la aplicación de procedimientos algebraicos, los resultados pasaron de 0% a 6.80%, un aumento modesto que evidencia que los estudiantes aún presentan dificultades al momento de utilizar técnicas formales para resolver ecuaciones, por lo cual esta área demanda mayor atención en futuras prácticas pedagógicas.

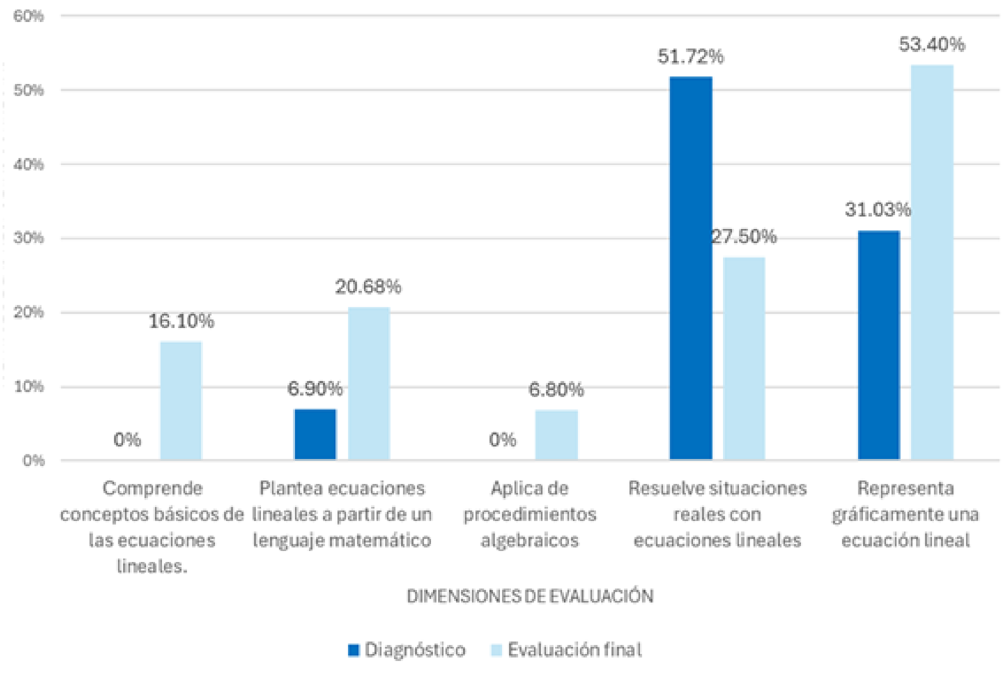
Llama especialmente la atención el descenso registrado en la dimensión de resolución de situaciones reales con ecuaciones lineales, que pasó de 51.72% en el diagnóstico a 27.50% en la evaluación final, con una disminución de 24.22 puntos porcentuales. Esta caída sugiere un debilitamiento en la conexión entre los conocimientos matemáticos y su aplicación contextualizada, lo que podría estar relacionado con la falta de estrategias didácticas integradoras o de acompañamiento en esta etapa.

Por último, la representación gráfica de ecuaciones mostró un crecimiento significativo, con un aumento de 22.37 puntos porcentuales, al pasar de 31.03% a 53.40%. Este resultado indica un mejor entendimiento de la relación entre los coeficientes algebraicos y su expresión visual en el plano cartesiano.

En general, los datos obtenidos muestran avances en algunas dimensiones del aprendizaje algebraico en el grupo de control, aunque persisten áreas críticas que requieren intervención didáctica más intencionada y sostenida **(FIGURA 9)**

Figura 9

Comparación del diagnóstico y la evaluación final del grupo de control



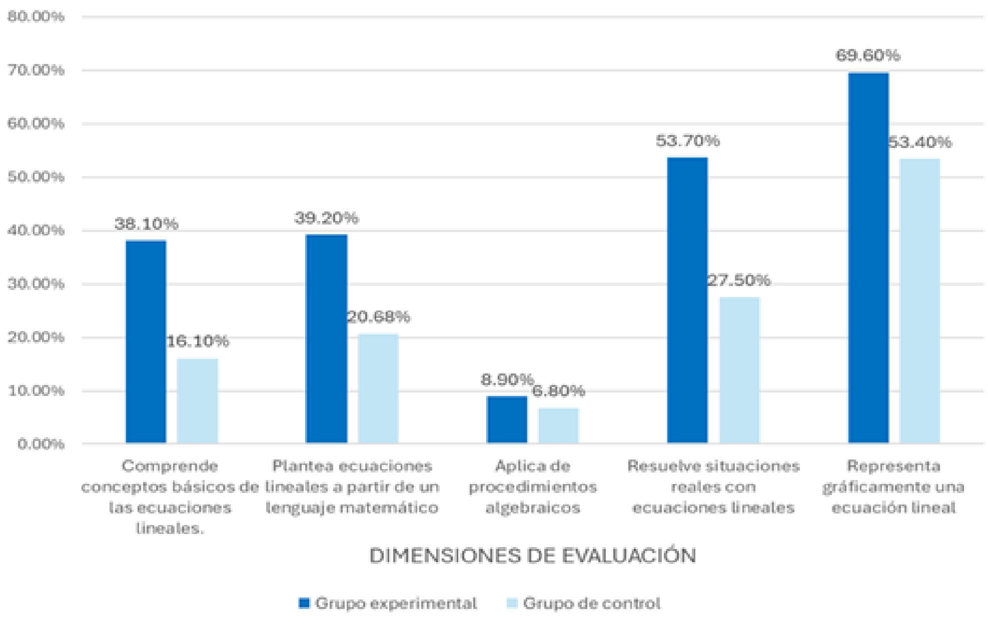
Nota: elaboración propia con base en los resultados de la evaluación

Al comparar los resultados de ambos grupos, se observa que los porcentajes de incremento fueron significativamente más favorables para el grupo experimental. Este grupo mostró avances en todas las dimensiones evaluadas, mientras que en el grupo de control las mejoras fueron mínimas y, en la mayoría de los casos, no superaron el 30% de respuestas correctas. Esta diferencia resalta la efectividad de la intervención didáctica basada en el enfoque STEAM, así como la necesidad de estrategias pedagógicas más integrales para fortalecer el dominio y comprensión de las ecuaciones lineales.

Un hallazgo relevante en ambos grupos es que, a pesar de las dificultades para aplicar procedimientos algebraicos formales, los estudiantes presentaron un mejor desempeño en la resolución de problemas contextualizados y en la representación gráfica de ecuaciones. Este patrón sugiere que les resulta más accesible sustituir valores en una ecuación que realizar el proceso completo para despejar una incógnita. Dichas observaciones refuerzan la importancia de seguir promoviendo el trabajo con situaciones significativas y el uso de recursos visuales como puente hacia una comprensión más profunda del álgebra (**FIGURA 10**)

Figura 10

Comparación de resultados finales por dimensiones de evaluación entre el grupo experimental y el grupo de control



Nota: Elaboración propia

4.1.3 Análisis de resultados mediante pruebas no paramétricas

Para comparar los resultados del diagnóstico inicial y del examen final del grupo experimental, así como las diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas, dado que los datos no cumplen con los supuestos de normalidad. En ambos casos, se empleó la prueba de Mann-Whitney con un nivel de significancia del 5%.

En primer lugar, se compararon los resultados del grupo experimental antes y después de la implementación de la estrategia didáctica. Los resultados, presentados en la **Tabla 4**, muestran un incremento significativo en la mediana, pasando de 11.11 a 33.33. La prueba de hipótesis arroja un valor de $p = 0.000$, lo cual indica evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula y afirmar que la mediana del examen final es significativamente mayor que la del diagnóstico inicial.

Tabla 4

Prueba de hipótesis para la diferencia de medianas del Diagnóstico inicial vs Examen Final en el grupo experimental

Mann-Whitney: G_B E_DIAG, G_B E_FINAL

Método

η_1: mediana de G_B E_DIAG

η_2: mediana de G_B E_FINAL

Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
G_B E_DIAG	28	11.1111
G_B E_FINAL	28	33.3333

Estimación de la diferencia

Diferencia	Límite superior para la diferencia	Confianza lograda
-22.2222	-22.2222	95.02%

Prueba

Hipótesis nula	H_0: $\eta_1 - \eta_2 = 0$
Hipótesis alterna	H_1: $\eta_1 - \eta_2 < 0$

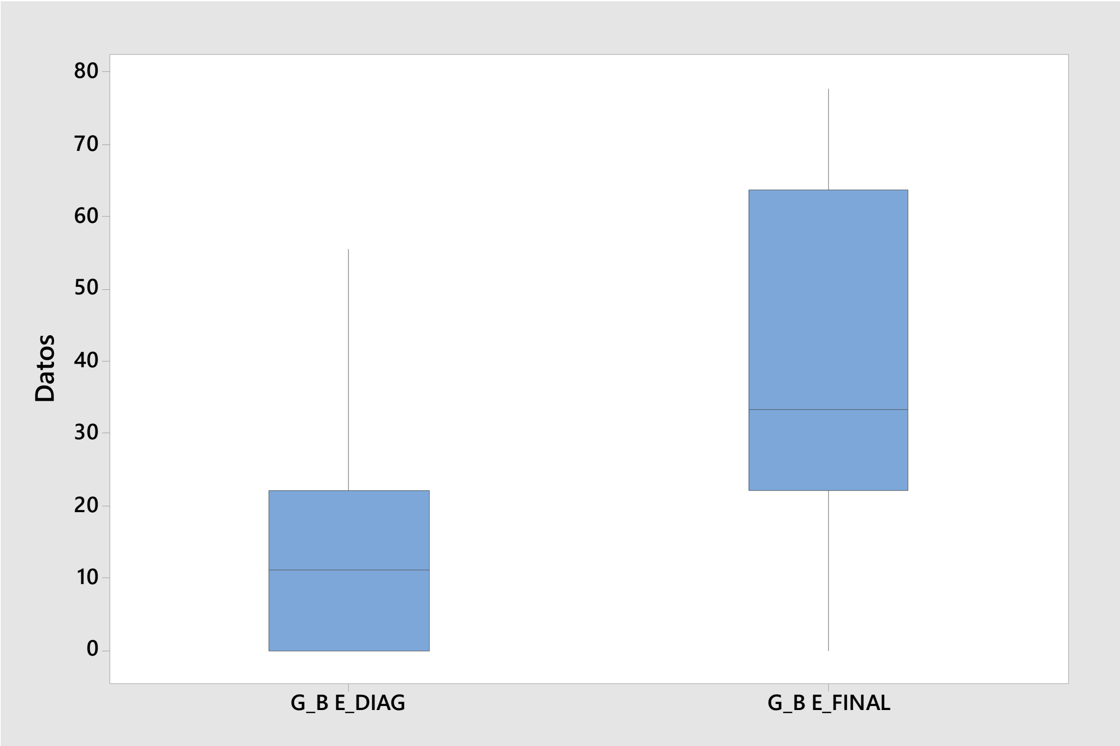
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	519.00	0.000
Ajustado para empates	519.00	0.000

Nota: Resultados obtenidos en Minitab.

Este resultado también se aprecia de forma gráfica en la **Figura 11**, mediante una representación en diagrama de caja.

Figura 11

Gráfica de caja de resultados de Diagnóstico inicial vs Examen final del grupo experimental



Nota: elaboración propia con base en los resultados de los exámenes.

Posteriormente, se contrastaron los resultados finales entre el grupo experimental y el grupo de control. Como se observa en la **Tabla 5**, la mediana del grupo experimental (33.33) fue superior a la del grupo de control (22.22). El valor de $p = 0.003$ permite rechazar la hipótesis nula y concluir que el desempeño del grupo experimental fue estadísticamente mayor.

Tabla 5

Prueba de hipótesis para la diferencia de medianas entre grupo experimental y grupo de control

Mann-Whitney: G_B E_FINAL, G_C E_FINAL
Método

η_1: mediana de G_B E_FINAL

η_2: mediana de G_C E_FINAL

Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
G_B E_FINAL	28	33.3333
G_C E_FINAL	29	22.2222

Estimación de la diferencia

Diferencia	Límite inferior para la diferencia	Confianza lograda
11.1111	11.1111	95.07%

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 > 0$

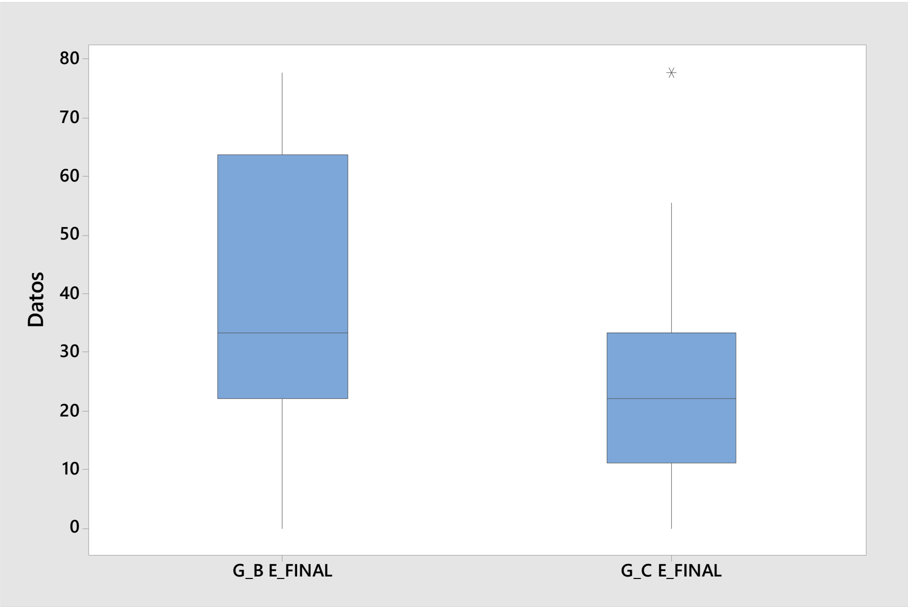
Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	981.00	0.004
Ajustado para empates	981.00	0.003

Nota: Resultados obtenidos en Minitab

En la **Figura 12** se puede observar de manera gráfica la comparación entre los resultados inicial y final entre el grupo experimental y el grupo de control.

Figura 12

Gráfica de caja de resultados finales del grupo experimental vs grupo de control



Nota: elaboración propia con base en los resultados de los exámenes.

4.1.4 Discusión

Los resultados estadísticos confirman que la intervención STEAM tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico del grupo experimental. El incremento en la mediana refleja no solo una mejora en la comprensión conceptual, sino también en la capacidad de representar y resolver problemas contextualizados mediante ecuaciones lineales.

Estas evidencias respaldan la hipótesis general del estudio, al demostrar que el enfoque STEAM promueve aprendizajes más integrados, significativos y duraderos en comparación con métodos tradicionales. Si bien el desempeño en el uso formal de procedimientos algebraicos aún requiere fortalecimiento —como se observa en las dimensiones con menor crecimiento—, el progreso general en representación gráfica y resolución contextualizada evidencia que los estudiantes fueron capaces de transferir el conocimiento matemático a situaciones reales, lo cual es uno de los propósitos centrales de esta metodología.

4.2. Hallazgos cualitativos

A partir del análisis de observaciones realizadas durante la intervención, comentarios espontáneos del alumnado y los productos generados en las sesiones interdisciplinarias, se identificaron patrones de comportamiento, percepción y apropiación del conocimiento que dieron lugar a cinco categorías emergentes. Estas categorías permiten comprender cómo los estudiantes resignificaron las matemáticas a través del enfoque STEAM y qué obstáculos y avances experimentaron en el proceso.

Tabla 6

Categorías emergentes

Categoría emergente	Descripción	Ejemplo o cita
1. Resignificación de las matemáticas	Cambio de actitud del alumnado hacia las ecuaciones al presentarlas en contextos cercanos (salud mental).	"Entonces por eso en matemáticas los problemas dicen que entre más estrés..."
2. Obstáculos en el lenguaje algebraico	Dificultad para usar símbolos, plantear ecuaciones y seguir procedimientos formales.	"¿Tengo que escribir la x si ya sé la respuesta?"

3. Valoración de lo manipulativo y digital	Preferencia del alumnado por materiales concretos y tecnologías como Desmos o GeoGebra.	“Está más fácil en Desmos que en el cuaderno.”
4. Transferencia interdisciplinaria	Capacidad de vincular contenidos matemáticos con Biología, Formación, Artes, etc.	“Mi problema es sobre el estrés porque vimos que se sube el cortisol.”
5. Apropiación progresiva de procedimientos	Mejora paulatina en el uso del lenguaje algebraico y gráfico al final del proyecto.	“Entonces 8x + 6 = 22... y x vale 2.”

Nota: elaboración propia con base en el análisis de las observaciones.

4.2.1 Categorías emergentes

1. Cambio en la percepción hacia las matemáticas al contextualizar los contenidos

Muchos estudiantes mostraron al inicio temor o rechazo hacia el tema de las ecuaciones lineales. Sin embargo, cuando estas se abordaron desde situaciones relacionadas con la salud mental, se generó un cambio en su actitud. El vínculo con emociones, estrés, meditación o neurotransmisores permitió que los estudiantes se interesaran por los problemas y cuestionaran su sentido desde lo personal.

"Maestra, la ansiedad, el estrés y lo que hemos visto en matemáticas, ¿sí se quita con meditación y ejercicio como dicen los problemas?" (Alumno B)

"Entonces por eso en matemáticas los problemas dicen que entre más horas de estrés pasen se aumenta el cortisol..." (Alumno A)

Estas expresiones evidencian que la contextualización de los problemas favoreció un acercamiento más significativo a las matemáticas, al encontrar sentido en lo que resolvían. Este cambio de actitud se puede entender desde la perspectiva de Dewey, quien señala que aprender es más efectivo cuando parte de experiencias reales y significativas para los alumnos. Del mismo modo, Papert, con su enfoque construccionista, señala que los estudiantes asimilan mejor el conocimiento cuando trabajan con ideas que les interesan de verdad. En este caso, el entorno emocional y cotidiano de los alumnos fue clave para despertar su interés por las ecuaciones.

2. Dificultades al formalizar procedimientos algebraicos

A pesar del interés mostrado, se mantuvieron obstáculos al momento de plantear y resolver ecuaciones formalmente. Muchos estudiantes lograban obtener la respuesta correcta mediante cálculo mental o razonamiento aritmético, pero no lograban traducir su pensamiento al lenguaje algebraico.

"Yo lo dividí porque decía que bajaba 5 por sesión, pero no puse la letra"

"Maestra, ¿tengo que escribir la x si ya sé la respuesta?"

Se observaron errores como la omisión de la incógnita, el uso inadecuado de signos o la confusión con literales diferentes a la x. También se evidenció dificultad al trasladar términos en ecuaciones tipo Ax + B = Cx + D. Aunque algunos estudiantes lograron superar estas barreras con el uso de materiales concretos (como tarjetas de colores o balanza), otros necesitaron apoyo personalizado.

Desde Vygotsky, estas dificultades reflejan que el lenguaje algebraico aún no había sido interiorizado como herramienta de mediación simbólica. Además, Ausubel destaca la importancia de los conocimientos previos en el aprendizaje significativo; si el estudiante no ha comprendido con claridad el uso de variables o signos, difícilmente podrá construir nuevos esquemas simbólicos adecuados.

3. Valoración del uso de recursos digitales y materiales concretos

Durante las sesiones en Ofimática y Tecnología, los estudiantes utilizaron GeoGebra, Desmos y hojas de cálculo para modelar y graficar ecuaciones. Esto representó una experiencia novedosa y enriquecedora para ellos, que manifestaron preferencia por los entornos digitales para graficar.

"Está más fácil en Desmos que en el cuaderno porque no te equivocas con los puntos."

"Me gustó ver cómo la línea crece o baja según lo que le cambias a la x."

También destacaron las actividades con materiales manipulativos, como la balanza y las tarjetas de colores, que facilitaron la comprensión del concepto de igualdad y del procedimiento de despeje.

"Con las tarjetas se ve mejor qué pasa cuando paso el número del otro lado."

"Ya entendí por qué se cambia el signo cuando mueves algo al otro lado."

El uso de materiales concretos y su manipulación no solo facilitó la comprensión, sino que promovió un ambiente de aprendizaje activo y exploratorio. En lugar de memorizar reglas, los estudiantes pudieron experimentar con ellas, detectar errores, corregir y construir una comprensión más sólida del álgebra elemental. Lo anterior, se alinea con lo que Papert argumenta, ya que, menciona que el aprendizaje profundo ocurre cuando hay fallas y a través de ellas de corrige y mejora, propiciando una interiorización del concepto.

4. Transferencia de aprendizajes a otras disciplinas.

Durante la formulación de problemas, los estudiantes relacionaron las ecuaciones lineales con contextos de salud mental, arte y biología. Esta integración muestra una apropiación del conocimiento matemático más allá del aula.

“Mi problema es sobre el estrés porque vimos que se sube el cortisol.”

“Yo hice uno sobre las emociones y cómo cambian con los días.”

De acuerdo con Ausubel la transferencia de aprendizajes es una manifestación de aprendizaje significativo, donde los conceptos se integran a estructuras cognitivas previas y se utilizan en nuevas situaciones. Para Dewey, la educación debe preparar al estudiante para actuar en la vida, y esto solo es posible si se rompe la fragmentación disciplinaria. También Vygotsky resalta que el conocimiento cobra sentido cuando se aplica en contextos sociales y funcionales.

Este hallazgo sugiere que los estudiantes no solo “aprendieron matemáticas”, sino que comenzaron a pensar matemáticamente sobre otras áreas del conocimiento y de su vida personal. Esto refuerza la idea de que los contenidos deben ser enseñados como herramientas de comprensión del mundo, y no como saberes aislados.

5. Apropiación progresiva de procedimientos algebraicos

A lo largo de las sesiones del proyecto de intervención, se observó que los estudiantes fueron transitando de un razonamiento aritmético intuitivo hacia una comprensión más estructurada del lenguaje algebraico. Si bien al inicio resolvían los problemas de manera informal, sin escribir ecuaciones, con el acompañamiento docente y el uso de materiales manipulativos comenzaron a representar relaciones matemáticas con mayor claridad.

En sesiones avanzadas, algunos estudiantes lograron identificar correctamente la forma de las ecuaciones ($Ax = B$, $Ax + B = C$, $Ax + B = Cx + D$), sustituir valores en expresiones algebraicas y representar gráficamente la relación entre variables. Aunque aún presentaban dificultades en el uso de signos, la literalidad y el procedimiento formal, fue evidente un proceso de apropiación paulatino.

Durante las sesiones con la balanza y las tarjetas codificadas por color, se pudo notar cómo el uso de representaciones concretas funcionó como andamiaje para internalizar procedimientos simbólicos. Algunos estudiantes incluso lograron generalizar expresiones como $y = 25 - 3x$, y transferir esa estructura a otros problemas.

Esta categoría refleja un avance dentro de la Zona de Desarrollo Próximo (Vygotsky), en la medida en que los estudiantes pasaron de necesitar apoyo constante a resolver ciertos tipos de ecuaciones de forma más autónoma. Asimismo, este proceso gradual responde al principio de "construcción significativa" de Ausubel, donde el aprendizaje se consolida a partir de la vinculación entre nuevos conocimientos y estructuras cognitivas previas.

4.2.2 Proyecto de intervención

A continuación, se describe el desarrollo secuencial del proyecto de intervención con enfoque STEAM, estructurado en sesiones interdisciplinarias con el apoyo de distintas asignaturas. Esta reconstrucción permite comprender cómo se fueron generando las evidencias que dieron lugar a las categorías emergentes previamente descritas. La narrativa incluye observaciones, reacciones del estudiantado y momentos clave de aprendizaje, los cuales fortalecen el análisis cualitativo presentado en el apartado anterior.

El proyecto de intervención, con enfoque STEAM, abordó la importancia de la salud mental y tuvo una duración de tres semanas **(ANEXO D)**. Para crear una interdisciplinariedad conforme a los principios del enfoque STEAM, se diseñó y aplicó un plan de acción que requirió la colaboración de docentes de las disciplinas de Biología, Formación Cívica, Artes y Ofimática. Este enfoque permitió integrar de manera efectiva los contenidos de diversas asignaturas, siguiendo lo que STEAM promueve, y así ofrecer una visión más completa y enriquecedora del tema de la salud mental.

Cabe señalar que los docentes de Biología y Formación no quisieron llevar a cabo las actividades ellos, sino que como investigador y dueño del proyecto se requirió que lo aplicara y que ellos sólo prestan sus horas y al grupo de estudiantes. Otro aspecto por señalar fue que el proyecto fue en desfase, ya que en las fechas que se tenía programada, hubo semanas de evaluación de trimestre por lo que los profesores ocuparon los días planeados. Es importante mencionar esto, ya que, más adelante se hablará de cómo esto influyó en los estudiantes.

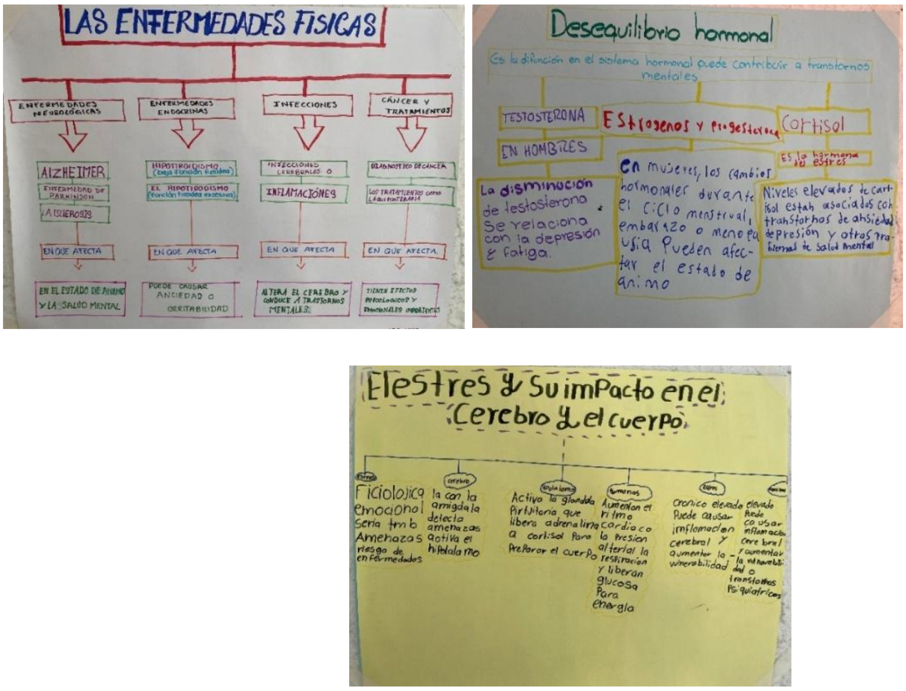
La primera fase (Introducción al tema) se llevó a cabo en Biología, en donde se aplicó un diagnóstico sobre el tema de salud mental, en cual se cuestionó ¿Qué es la salud mental?, ¿Cómo afecta la salud mental al cuerpo?, ¿Por qué es importante la salud mental?, ¿Qué factores afectan la salud mental?, ¿Cómo podemos tener buena salud mental?, a través de ellas se pudo observar que los estudiantes contaban con conocimientos previos de la salud mental, y que relacionaba esto con el cerebro y con el bienestar físico, sin embargo, no tenían una definición clara de lo que es y de lo que implica.

Considerando el desconocimiento sobre el tema, se les explicó a los estudiantes qué es la salud mental, cuáles son las principales estructuras y funciones del cerebro, cómo operan los neurotransmisores y los factores biológicos que influyen en el bienestar mental.

Para facilitar la comprensión, se les proporcionó una serie de lecturas que les permitieran extraer información relevante y organizarla de manera sintetizada en un mapa conceptual **(FIGURA 13)**, el cual fue posteriormente presentado y explicado por cada equipo ante sus compañeros. Cabe destacar que cada grupo abordó un tema distinto relacionado con los aspectos biológicos de la salud mental. Algunos de los productos resultantes se presentan en el **ANEXO Q.**

Figura 13

Mapas conceptuales como producto de la disciplina de Biología



Nota: Los mapas conceptuales son de elaboración por los alumnos en la disciplina de Biología sobre los factores biológicos que afectan a la salud mental.

A lo largo de la elaboración del mapa conceptual, se pudo observar un notable interés por parte de los estudiantes, quienes mostraron especial curiosidad por los factores biológicos que afectan directamente la salud mental. Cada uno de ellos investigó sobre un aspecto específico relacionado con cómo los distintos factores biológicos influyen en el bienestar psicológico. Cuando se les explicó la función de los lóbulos cerebrales, de los neurotransmisores y las hormonas, los estudiantes lograron comprender de manera más profunda las razones detrás de diversos problemas psicológicos, como el estrés, la ansiedad o enfermedades mentales complejas como el Alzheimer, el Parkinson y la esquizofrenia.

En particular, algunos estudiantes expresaron que la información proporcionada les permitió dar un nuevo sentido a los problemas que previamente habían abordado en la clase de matemáticas, los cuales, hasta ese momento, no les resultaban interesantes. Esto se debía a que desconocían la conexión entre estos problemas y los aspectos científicos que subyacen a las enfermedades mentales.

La explicación detallada sobre cómo los niveles de estrés y ansiedad pueden influir en el desarrollo de trastornos mentales hizo que los estudiantes comprendieran mejor la relación entre la biología y los problemas emocionales, lo que generó un impacto positivo en su percepción del tema. Algunos de ellos mencionaron que, al comprender estos vínculos, empezaron a ver los problemas matemáticos desde una perspectiva diferente, comprendiendo su relevancia en un contexto más amplio relacionado con la salud mental. Algunos comentarios fueron los siguientes.

Alumno A: *Entonces por eso en matemáticas los problemas dicen que entre más horas de estrés pasen se aumenta el cortisol porque es la hormona del estrés.*

Alumno B: *Maestra la ansiedad, el estrés y lo que hemos visto en matemáticas, ¿Si se quita con meditación y ejercicio como dicen los problemas?*

Alumno C: *Maestra yo no sabía que también se puede heredar las enfermedades de salud mental*

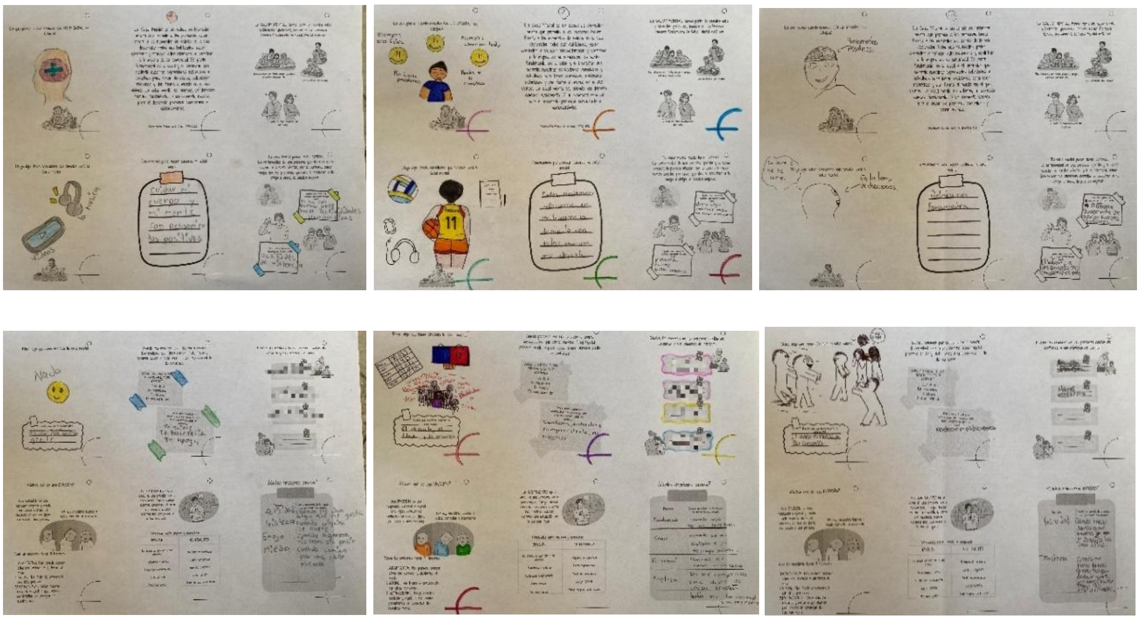
La segunda fase del proyecto, denominada Diseño de investigación - Desarrollo de la indagación, fue aplicada por la disciplina de Formación Cívica. En esta etapa, los estudiantes reflexionaron sobre los diversos factores que pueden afectar la salud mental. Al preguntarles sobre qué situaciones sociales consideran que impactan nuestro bienestar emocional, muchos de ellos asociaron estos factores con experiencias amorosas, propias de su etapa adolescente. Algunos ejemplos que mencionaron fueron: "cuando terminamos con el novio/a", "cuando nos engañan en una relación", "cuando tenemos un amor no correspondido". Estos comentarios se deben a que, en la adolescencia, los estudiantes atraviesan por primera vez vivencias relacionadas con el noviazgo y las emociones que este conlleva.

Además de las situaciones amorosas, los estudiantes señalaron otros factores que impactan su salud mental, tales como problemas familiares, el bullying, la baja autoestima, la discriminación, la violencia y los traumas emocionales. Estas respuestas reflejan una comprensión más amplia de las diversas situaciones sociales que influyen en su bienestar, reconociendo que no solo las relaciones amorosas, sino también los conflictos familiares y sociales, juegan un papel fundamental en el desarrollo de su salud mental.

A través de este proceso de reflexión y discusión, los estudiantes pudieron identificar y vincular diferentes aspectos de su entorno social que afectan su bienestar emocional, lo cual enriqueció su comprensión del tema y les permitió abordar la salud mental desde una perspectiva más integral. Además, se habló de las emociones y de cómo cuidar la salud mental. Como producto los estudiantes respondieron un cuadernillo de la salud mental (**ANEXO R**) y realizaron preguntas sobre los efectos que tiene el estrés en el cuerpo y como este se puede prevenir **(FIGURA 14**).

Figura 14

Cuadernillo de la salud mental contestado por los alumnos



Nota: A través del cuadernillo los estudiantes pudieron reconocer aquellos factores sociales que afectan a la salud mental.

La tercera fase Organizar y estructurar las respuestas a las preguntas específicas de indagación, estuvo a cargo de matemáticas y ofimática. En matemáticas los estudiantes resolvieron diversos problemas de ecuaciones lineales, comenzando con problemas sencillos como introducción al tema, pero que fueron aumentando de dificultad conforme se fue avanzando.

Al resolver la primera actividad los estudiantes hicieron uso de operaciones inversas, sin embargo, ellos no se dieron cuenta de ello, sino que fue en la institucionalización cuando se les explicó que los enunciados propuestos podían resolverse mediante una ecuación lineal, en los cuales se hace uso de las operaciones inversas, cuando escucharon la palabra "ecuación", los rostros y comentarios de los estudiantes fue de asombro y desagrado, mencionando lo siguiente:

Alumno G: "Ay no maestra eso está bien difícil"

Maestra: ¿Por qué dices eso?

Alumno G: Todos dicen eso maestra, mis hermanos me dijeron que esos están bien difíciles porque son letras con números.

Alumno H: Yo no le entiendo a eso

En este punto me di cuenta de que el pensamiento que tenían sobre las ecuaciones era la primera barrera que tenía que enfrentar, por ello las explicaciones para aclarar dudas e institucionalizar fueron de manera clara y detallada para que comprendieran, también se hizo uso de recursos didáctico y videos para reforzar el tema.

Para la segunda sesión los estudiantes tenían que resolver problemas cuya solución fuera una ecuación de la forma Ax=B, sin embargo, ningún equipo planteó una ecuación para darle solución, todos lo hicieron empleando operaciones aritméticas, es por ello por lo que al formalizar el conocimiento matemático se explicó que una ecuación lineal puede ser de la forma Ax= B, y que en este caso solo se divide B entre A para conocer el valor de la incógnita. También se mencionó que la incógnita puede representarse con cualquier letra, no necesariamente con la x o y.

En la tercera sesión el objetivo era que los estudiantes resolvieran ecuaciones la forma Ax+B= C, pero de igual forma no se logró, ya que nuevamente los alumnos hicieron uso de operaciones aritméticas, sin seguir un procedimiento algebraico. Al momento de realizar la puesta en común, es decir, la exposición y explicación de resultados, las explicaciones fueron las siguientes (**FIGURA 15**):

Alumno M: *Primero como el problema decía que quería bajar de 30 a 10, restamos 30 menos 10 nos dio 20, luego dividimos 20 entre 5 porque cada sesión de ejercicio reduce 5 y nos dio 4*

Alumno E: *En la pregunta 2 dice que la persona quiere llegar a 5, entonces primero restamos 30 menos 5 y da 25 que son los puntos que va a disminuir, y a eso lo dividimos entre 5 que es igual a 5 sesiones de ejercicio.*

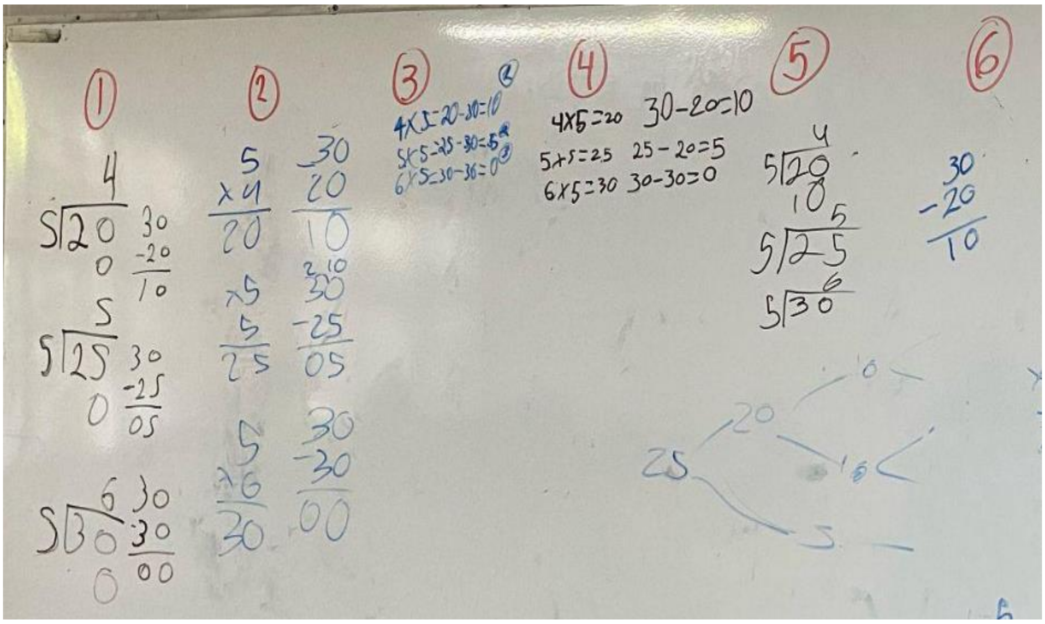
Alumnos P: *Nosotros solo dividimos 30 entre 5 y nos dio 6*

Maestra: *¿Por qué no fue necesario que hicieran una resta?*

Alumno P: *Porque la persona quería eliminar todo el cortisol y eran 30.*

Figura 15

Procedimiento utilizado por cada uno de los equipos para resolver la actividad 3 (Anexo G)



Nota: Se observa que todos los equipos hicieron uso de operaciones aritméticas para llegar a los resultados.

Como se puede observar, todos los equipos siguieron el mismo procedimiento y llegaron a la respuesta correcta. Sin embargo, ninguno de ellos planteó una ecuación, lo que evidenció una falta de familiaridad con esta forma de resolución. Por ello, en el cierre de la clase, se les explicó cómo plantear y resolver ecuaciones de la forma Ax+B = C. Esta explicación resultó ser confusa para los estudiantes, ya que muchos expresaron que el procedimiento propuesto les parecía más complicado en comparación con el método que ellos habían estado utilizando, además al plantearles ecuaciones con una incógnita que no fuera x, causó confusión, ya que al ver otra literal, no sabían qué hacer.

Para facilitar que los estudiantes se apropien de las ecuaciones, se les pidió resolver diversas ecuaciones de manera práctica. Sin embargo, algunos estudiantes encontraron el valor de la incógnita simplemente mediante cálculo mental, sin necesidad de plasmar el procedimiento en la libreta. Cuando se les preguntó cómo habían llegado a la respuesta, muchos no sabían cómo explicarlo con claridad, y algunos, aunque lo describían, no sabían cómo transcribirlo correctamente en su libreta, ya que les resultaba complicado estructurarlo de acuerdo con el procedimiento formal.

Esto señala la importancia de reforzar la comprensión de los procedimientos matemáticos, no sólo en términos de la respuesta final, sino también en cuanto a la capacidad de articular y escribir adecuadamente el proceso de resolución. La dificultad para plasmar el procedimiento podría estar vinculada a la falta de práctica en la escritura de ecuaciones o a una comprensión insuficiente de la formalización del proceso matemático.

En la cuarta sesión, se tuvo como propósito que los estudiantes reforzarán la resolución de ecuaciones de la forma Ax+B= C, ya que en la sesión pasada se presentaron dificultades, es por ello que se hizo uso de una balanza, en donde los estudiantes de un lado colocaron tiras de cartón del color que se indicará para representar el valor de la incógnita y cuadros para el término independiente, y del otro lado de la balanza cuadros de la cantidad del segundo miembro de la ecuación, al principio mostraron confusión, ya que no comprendía por qué utilizar una balanza, es por ello que, se les explicó que una ecuación es una igualdad de cantidades. Para la explicación se hizo uso del pizarrón, en donde se dibujó una balanza y se explicó lo siguiente:

Maestra: Si tengo la ecuación 8x+6=22, ¿Cuántos rectángulos voy a poner?

Alumnos: 8 rectángulos

Maestra: Muy bien, en el primer lado voy a poner 8 rectángulos, ¿y cuántos cuadritos azules?

Alumnos: 6 cuadritos

Maestra: Muy bien, ¿y todo eso junto a qué es igual?

Alumnos: a 22

Maestra: Exacto, entonces en el segundo lado de la balanza colocamos 22 cuadritos. Sí quitó un cuadrito del primer lado ¿Cuántos cuadritos debo de quitar en el segundo lado para que la balanza se mantenga en equilibrio?

Alumnos: Un cuadrito

Maestra: Bien, ahora quitamos 6 cuadritos de ambos lados, ahora ¿qué tenemos en el primer lado?

Alumnos: 8 rectángulos

Maestra: ¿Y eso que representa?

Alumnos: 8x

Maestra: ¿Y en el otro lado cuántos cuadritos que nos quedó?

Alumnos: 16

Maestra: Entonces tenemos que 8x=16. Recordemos que entre caso solo dividiremos 16 entre 8 que es igual a 2, o bien si repartimos los 16 cuadritos a los 8 rectángulos ¿cuántos cuadritos le tocan a cada uno?

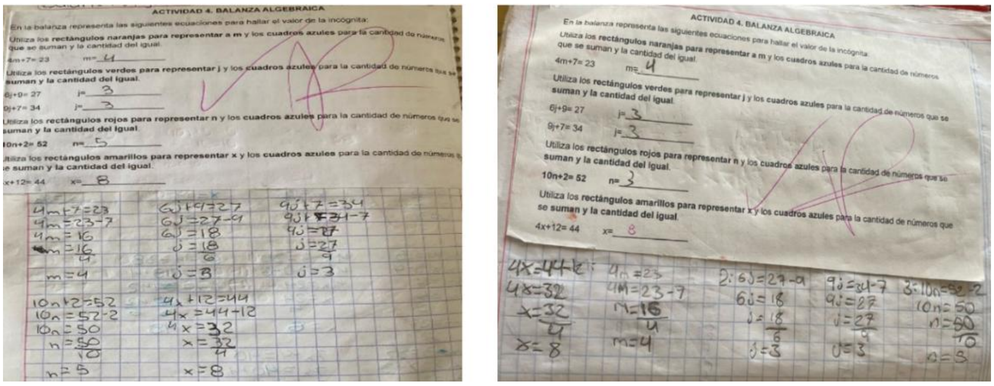
Alumnos: 2

Maestra: 2 es el valor de x en esta ecuación.

Tras la explicación, la mayoría de los estudiantes logró resolver la actividad satisfactoriamente. No obstante, algunos aún enfrentaron dificultades, por lo que se les brindó una explicación individualizada. Durante el desarrollo de la actividad, se observó cómo los educandos se apropian del procedimiento algebraico, ya que la manipulación del material despertó su interés y facilitó su comprensión del proceso de resolución (**FIGURA 16**).

Figura 16

Procedimiento utilizado por algunos estudiantes para resolver la actividad 4 (Anexo H)



Nota: Se aprecia como el material concreto permitió la apreciación de resolución de ecuaciones de la forma Ax+B= Cx+D

El propósito de la quinta sesión fue que los estudiantes resolvieran ecuaciones de la forma Ax+B=Cx+D, para lograrlo se les planteó el siguiente problema: Un psicólogo recomienda un plan para reducir el estrés de sus pacientes. Cada día de meditación reduce el nivel de estrés en la misma cantidad. Un paciente sigue este plan durante dos días y, además complementa con 7 minutos de meditación profunda, logrando un total de 13 puntos menos de estrés. Otro paciente sigue el plan por tres días, pero solo hace 4 minutos de respiración profunda, logrando también 13 puntos menos de estrés. El estrés de ambos pacientes disminuyó de la misma manera. ¿Cuántos puntos de estrés reduce un día de meditación?

Para resolver el problema en algunos equipos los estudiantes presentaron complicaciones para plantear la ecuación, por lo que fue necesario realizar la siguiente intervención:

Maestra: En el problema ¿qué es lo que estamos buscando?, ¿Qué debemos de encontrar?

Alumno I: Los puntos de estrés que se reducen por día.

Maestra: Ese dato ¿cómo lo representamos si no lo conocemos?

Alumno F: Con la x

Alumno O: O con cualquier letra

Maestra: Muy bien, entonces si el primer paciente hace 2 días de meditación y no sabemos cuántos puntos se reducen por día ¿Cómo lo representamos?

Alumno I: Como 2x

Maestra: Bien, y dice que lo complementa con 7 minutos, ¿Con qué operación lo relacionamos?

Alumno F: con una suma

Maestra: Entonces ¿cómo lo escribimos en la ecuación?

Alumno I: como 2x+7

Maestra: Haciendo los dos días de meditación y los 7 minutos de respiración, ¿cuántos puntos redujo el paciente?, ¿a qué es igual la ecuación?

Alumno O: A 13

Alumno J: Maestra, ¿entonces, así como este hacemos la ecuación del segundo paciente?

Maestra: Si, y encuentren el valor de la incógnita.

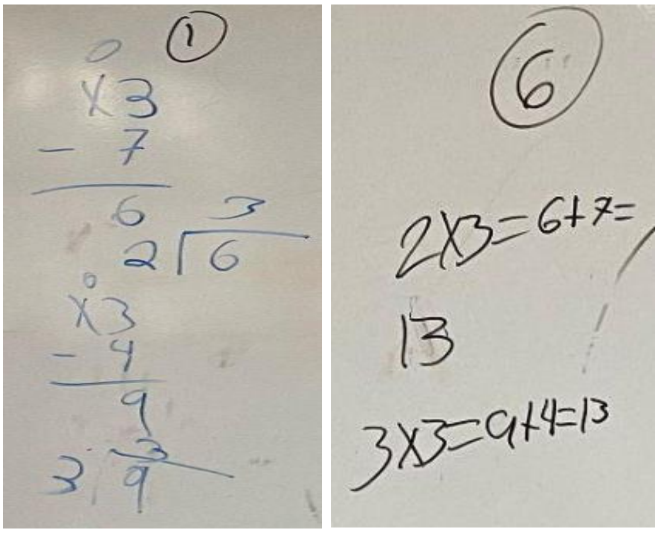
Al momento de llevar a cabo la socialización de las respuestas y procedimientos, puede observar que solo dos equipos resolvieron la actividad con operaciones aritméticas, sin necesidad de plantear una ecuación, pese a que llegaron a la respuesta correcta, aun no lograron plantar una ecuación que modela la situación.

Equipo 1	Equipo 6
13-7= 6	2x3= 6+7=13
6/2= 3	
13-4=9	3x3= 9+4= 13
9/3= 3	

En el caso del equipo 1 se puede observar que el procedimiento es el correcto, ya que son las operaciones que se emplean para resolver las dos ecuaciones, sin embargo, el equipo 6, solo lo hizo por ensayo y error, ya que buscaron un número que multiplicado por 2 y sumado 7 diera como resultado 13, y un número que multiplicado por 3 y sumado 4 esa igual a 13, si bien los dos procedimientos son válidos, no es lo que se esperaba para esta sesión (**FIGURA 17**).

Figura 17

Procedimiento utilizado por el equipo uno y seis para la actividad 5 (Anexo I)

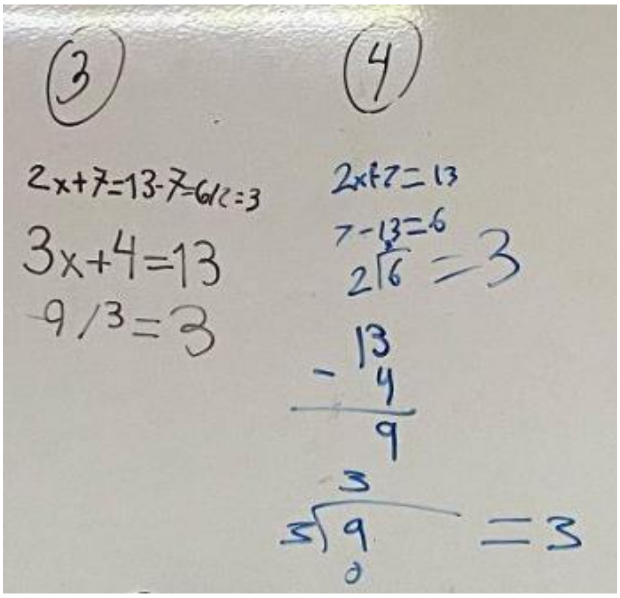


Nota: Aunque los procedimientos son válidos, no cumplieron plantearon una ecuación.

En el caso de los equipos que plantearon una ecuación, el procedimiento utilizado para despejar la incógnita no fue del todo correcto. Tal fue el caso de los equipos 3 y 4, como puede verse en la **FIGURA 18**, quienes, aunque lograron obtener la respuesta correcta, no aplicaron adecuadamente el procedimiento algebraico. Es fundamental que los estudiantes no solo lleguen al resultado esperado, sino que también se apropien y dominen el proceso de despeje de incógnitas, pues esto les permitirá desarrollar habilidades analíticas y fortalecer su comprensión del álgebra.

Figura 18

Procedimiento utilizado por el equipo tres y cuatro para la actividad 5 (Anexo I)

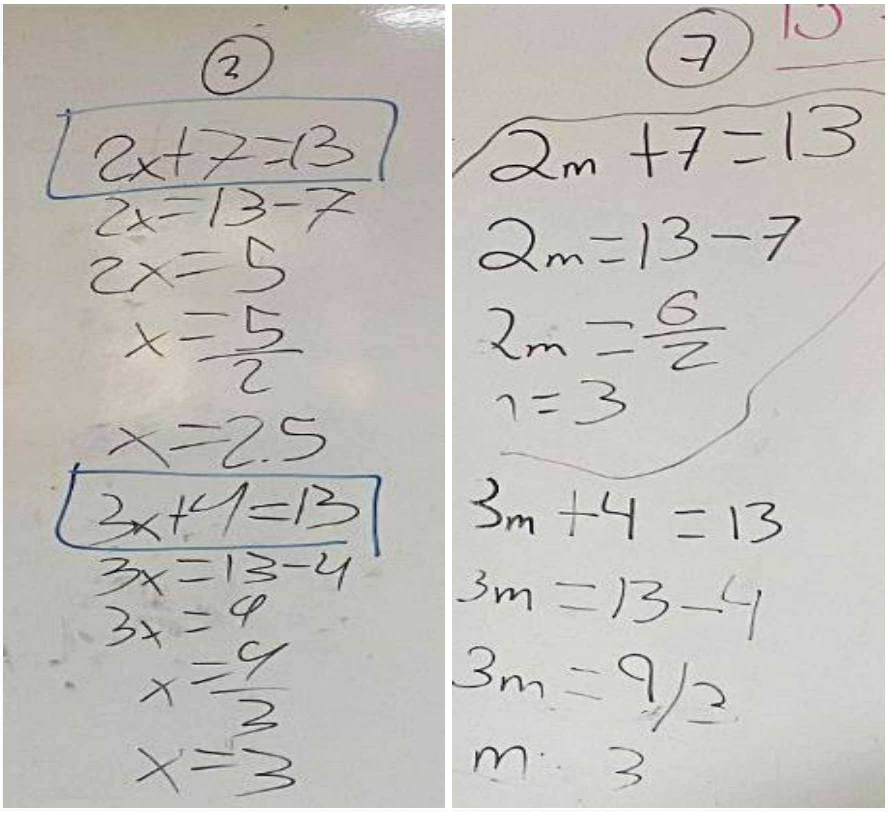


Nota: Ambos equipos plantearon una ecuación, sin embargo, el procedimiento para despejar la incógnita es incorrecta.

Otro error muy común al resolver ecuaciones es realizar mal una operación aritmética, tal fue el caso del equipo 2, quienes en la primera ecuación al restar 13 menos 7 les dio 5, lo cual es erróneo, ya que el resultado es 6, sin embargo, se observa la correcta apropiación de la escritura al resolver las ecuaciones. Para este problema solo el equipo 7 planteó y resolvió de manera acertada ambas ecuaciones (**FIGURA 19**).

Figura 19

Procedimiento utilizado por el equipo dos y siete para la actividad 5 (Anexo I)



Nota: Se observa una mayor apreciación en la resolución de ecuaciones de la forma Ax+B= C, aunque con errores de aritmética.

Dado que ningún equipo planteó una ecuación de la forma Ax+B = Cx+D, se les explicó que ambas ecuaciones eran equivalentes, ya que el resultado en ambos casos era 13. Sin embargo, al observar el procedimiento para resolver este tipo de ecuaciones, varios estudiantes expresaron que les parecía difícil y que no lo comprendían del todo.

Para facilitar su entendimiento, se emplearon colores distintos para identificar los términos lineales y los términos independientes, lo que permitió una mejor visualización del proceso. A pesar de este apoyo visual, algunos alumnos continuaron experimentando dificultades, lo que puso de manifiesto la necesidad de reforzar el aprendizaje mediante estrategias adicionales, como ejercicios guiados y ejemplos prácticos que les ayuden a interiorizar el procedimiento algebraico de manera más clara y efectiva.

Debido a la situación anterior, en la sexta sesión se reforzó la resolución de ecuaciones de la forma Ax+B = Cx+D a través de material didáctico, en donde a cada equipo se les dio tarjetas que de un lado eran de color rojo para cuando el valor de la incógnita fuera positivo y del otro amarillo cuando fuera negativa, y cuadros azules para unidades positivas y naranjas cuando es negativo. Para que los estudiantes supieran lo que iban a realizar se dio el siguiente ejemplo:

Maestra: Si tenemos 8x+3=3x+13 de un lado pondré 8 tarjetas rojas y 3 cuadritos azules, del otro lado 3 tarjetas rojas y 13 azules.

Para resolverlo, voy a poner a las tarjetas rojas de un lado y a las azules de otro, pero voy a voltear las tarjetas con el color contrario y restaré, es decir voy a quitar esas tarjetas.

Haremos lo mismo, pero ahora con los azules

Ahora tenemos que 5 tarjetas rojas son igual a 10 cuadritos azules, ¿Si los repartimos entre las 5 rojas a cuanto le toca cada una?

Alumnos: 2

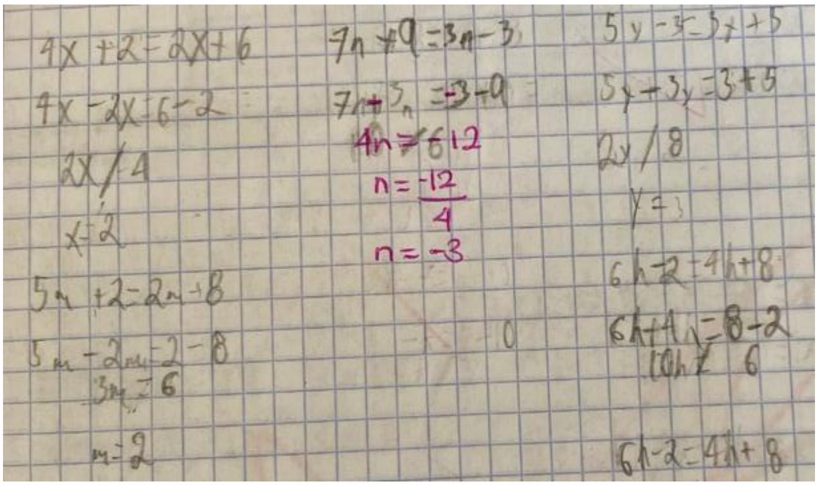
Maestra: Correcto, eso nos quiere decir que x es igual a 2.

Durante la realización de la actividad, algunos estudiantes enfrentaron dificultades debido a que no consideraban el signo contrario al trasladar los términos, es decir, no lo pasaban correctamente con el color del reverso. Por esta razón, se mantuvo un monitoreo constante para resolver dudas y brindarles las explicaciones necesarias sobre el procedimiento adecuado.

Asimismo, se observó que la manipulación y visualización del material contribuyeron significativamente a la comprensión del proceso de resolución de ecuaciones. No obstante, cabe destacar que hubo alumnos que lograron resolver las ecuaciones sin recurrir a las tarjetas **(FIGURA 20),** sino aplicando directamente procedimientos algebraicos, lo cual es el objetivo que se busca alcanzar con todos los estudiantes.

Figura 20

Apropiación del procedimiento algebraico al resolver ecuaciones de la forma Ax+B= Cx+ D



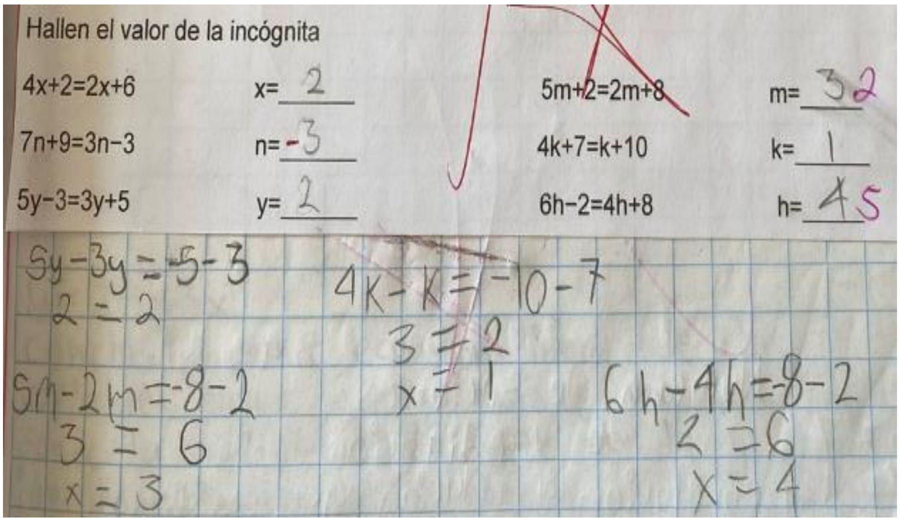
Nota: A pesar de que no se sigue la estructura para despejar la incógnita, hay un procedimiento algebraico de resolución.

Uno de los errores observados al resolver estas ecuaciones fue que, al trasladar los términos al otro lado del signo de igualdad, algunos estudiantes también asignaban erróneamente un signo negativo al término independiente del segundo miembro de la ecuación. Sin embargo, esto es incorrecto, ya que dicho término no se había desplazado, por lo que debía conservar su signo original.

Además, al realizar la resta de los términos lineales, algunos alumnos omitían la literal, lo que provocaba que el procedimiento perdiera sentido y los llevara a obtener una respuesta incorrecta (**FIGURA 21**). Este tipo de errores evidencian la importancia de reforzar la comprensión de las reglas fundamentales del álgebra, asegurando que los estudiantes identifiquen adecuadamente los pasos para resolver ecuaciones de manera precisa y lógica.

Figura 21

Errores al resolver ecuaciones de la forma Ax+B= Cx+ D



Nota: Al resolver la ecuación omitían la incógnita, lo cual refleja el poco domino de ellas.

En la séptima sesión el objetivo fue que los estudiantes plantearan una ecuación de la forma Ax=B, Ax+B= C y Ax+B=Cx+D los cuales dieran solución a un problema. Para el planteamiento del primer y segundo problema no hubo complicaciones, pero si para el tercero, por consiguiente, en uno de los equipos se realizó la siguiente intervención:

Maestra: Sí nos dice que Pedro y Juan ahorran la misma cantidad, pero empiezan y ahorran diferentes cantidades por mes, ¿Qué tipo de ecuación es?

Alumno D: ¿Maestra este es como el que vimos ayer?

Maestra: Si, cual es la forma de ecuación, ¿Se acuerdan?

Alumno D: Sí, aquí lo tengo anotado es Ax+B=Cx+D

Maestra: Exacto, entonces ¿cómo plantean la primera parte de la ecuación, si nos dice que Pedro comienza con 50 y ahorra 10 cada mes?

Alumno E: Como 50x+10 ó 10x+50, uno de los dos

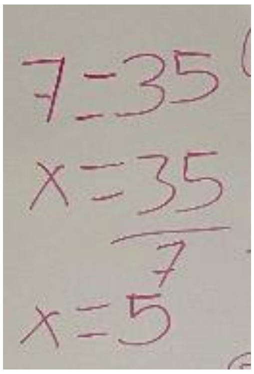
Maestra: Fíjense que número es el que se mantiene y qué número debe llevar la incógnita

El diálogo muestra cómo el problema radica en identificar correctamente qué términos representan cantidades iniciales y cuáles dependen de la incógnita. El estudiante duda entre escribir 50x + 10 o 10x + 50, lo que indica que aún no distingue con claridad qué número debe acompañar a la variable y cuál representa una constante. Esta confusión es común y revela la necesidad de reforzar la comprensión sobre el significado de los términos en una ecuación.

Al ver los procedimientos que cada uno de los equipos se aprecia que ya la mayoría de los equipos planteó y resolvió correctamente la primera ecuación, a excepción del equipo 3 que escribió 7=35 **(FIGURA 22)** quienes olvidaron colocar la incógnita, sin embargo, en la resolución si lo hicieron correctamente.

Figura 22

Omisión de la incógnita al escribir la ecuación



Nota: Se aprecia la correcta resolución de la ecuación, sin embargo, la expresión algebraica está mal escrita por omitir la incógnita.

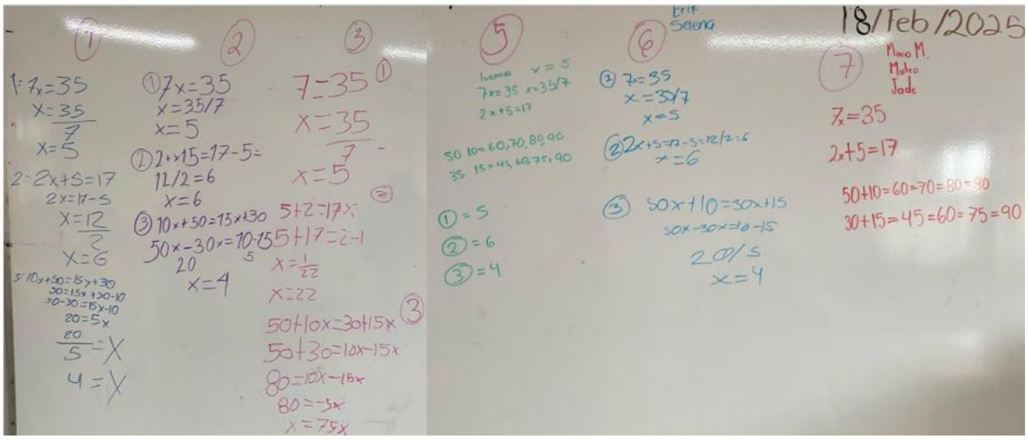
En relación con la segunda ecuación, el equipo número uno la estableció y resolvió correctamente, siguiendo cada paso del procedimiento algebraico. Por otro lado, el equipo 6 no aplicó la notación adecuada para despejar la incógnita, aunque obtuvo la respuesta correcta. En el caso del equipo 2, escribieron la ecuación como 2+x15=17, cuando debía expresarse como 2x+5=17.

De manera similar, el equipo 3 cometió un error al plantearla como 5+2=17x. Respecto a los equipos 5 y 7, aunque determinaron la ecuación y señalaron el resultado, no detallaron el proceso empleado, por lo que al preguntarles mencionaron lo siguiente:

Alumno M: Primero restamos 17 menos 5 y nos dio 12 y a eso lo dividimos entre dos, pero no supimos cómo resolver la ecuación.

Figura 23

Procedimiento utilizado por cada uno de los equipos para resolver la actividad 7 (Anexo K)

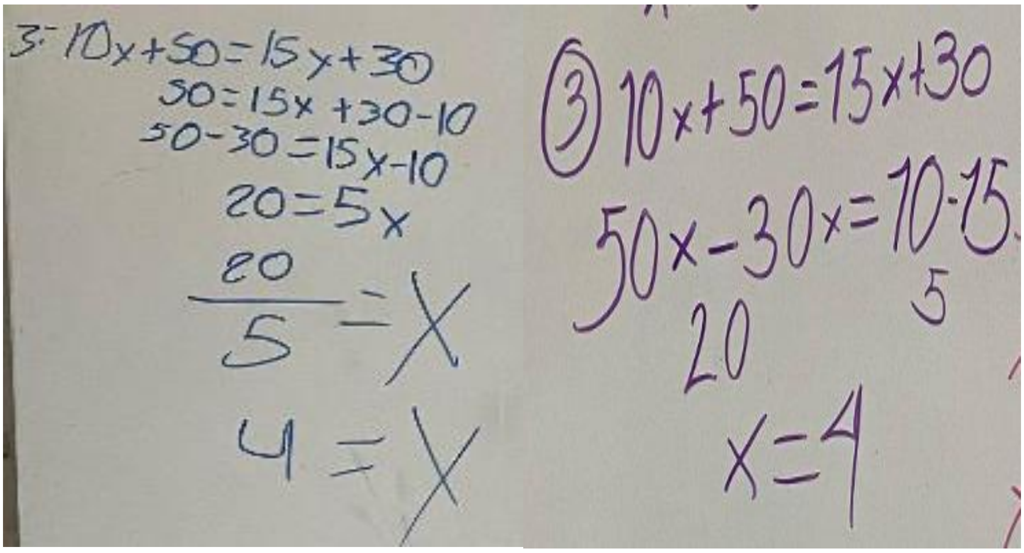


Nota: La mayoría de los equipos planteó las ecuaciones de cada situación, sin embargo, hubo errores al resolverlos.

Para la ecuación del tercer problema, se identificaron varios errores que afectaron el desarrollo y la solución. Estos errores se debieron a distintos factores, como cálculos incorrectos, la aplicación errónea de propiedades matemáticas o la interpretación inadecuada de los datos del problema. En el caso del equipo uno, aunque pareciera estar correcto al pasar 10x del otro lado del igual olvidó colocar la x. La ecuación que planteó el equipo 2 es correcta, sin embargo, al realizar los pasos algebraicos no, ya que colocaron x al 50 y al 30 quienes eran constantes independientes, por lo que es erróneo **(FIGURA 24).**

Figura 24

Omisión de la incógnita al pasarlo del otro lado del igual y colocar la incógnita al término independiente

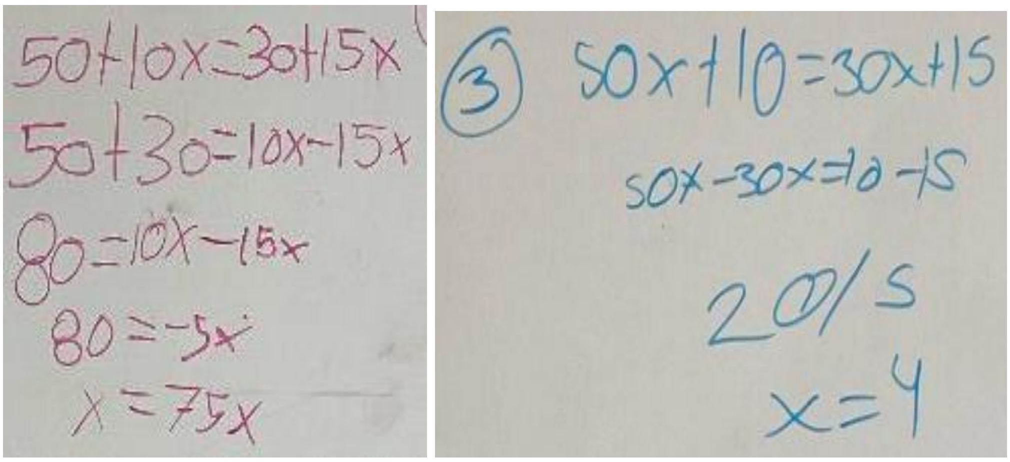


Nota: En ambos procedimientos se observan errores al emplear el procedimiento algebraico, lo que sugiere un reforzamiento.

El error que cometió el equipo 3 fue no considerar la operación inversa al pasar al 30 del otro lado del igual, llevándolos de esta manera a un resultado erróneo. Por otra parte, el equipo 6 no formuló bien la ecuación (**FIGURA 25**) ya que considero al 50 y al 30 como términos lineales cuando eran independientes.

Figura 25

No considerar el signo al resolver ecuaciones

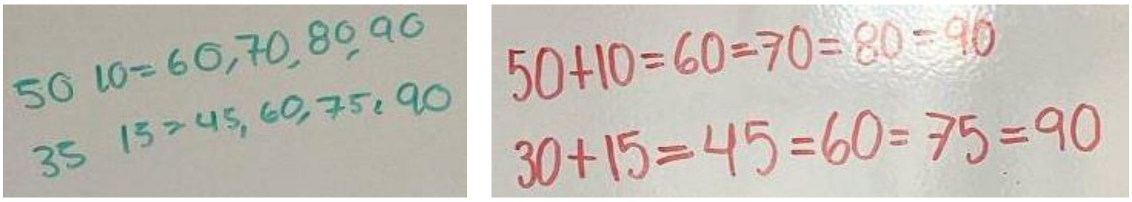


Nota: Un error muy frecuente es no considerar las operaciones inversas, causando un resultado erróneo.

El tercer problema también fue resuelto mediante dos sumas consecutivas, en donde se buscó que ambas coincidieran en el mismo resultado, tal fue el caso del equipo 5 y 7, aunque su procedimiento es válido, no lograron el objetivo de la sesión (**FIGURA 26**).

Figura 26

Procedimiento informal para un problema cuya solución es una ecuación lineal



Nota: En ambos casos se empleó una suma consecutiva, ya que no lobraron lantear una ecuación de la forma Ax+B= Cx+D

Se observa que los estudiantes muestran un dominio sólido en la resolución de ecuaciones de la forma Ax = B, pues están familiarizados con este tipo de expresiones y les resulta relativamente sencillo plantearlas y obtener la solución correcta. Sin embargo, al enfrentarse a ecuaciones de la forma Ax + B = C, aún presentan ciertas dificultades. Aunque finalmente logran resolverlas, cometen errores durante el desarrollo, lo que indica la necesidad de reforzar su comprensión de los procedimientos algebraicos involucrados.

Esta observación también se registró en el diario de reflexión docente:

“Hoy noté que los alumnos plantean una ecuación de la forma AX+B=C, sin embargo, aun requieren ayuda para poder plantearla, aunque ya se van apropiando del procedimiento algebraico, aun olvidan las operaciones inversas” (Diario de reflexión, sesión 5)

Por otro lado, las ecuaciones de mayor complejidad, como aquellas de la forma Ax + B = Cx + D, representan un desafío considerable. Pocos alumnos logran establecer correctamente la expresión matemática, pero incluso aquellos que lo hacen suelen experimentar dificultades al momento de encontrar la solución. Esto sugiere que es necesario trabajar en el desarrollo de estrategias que les permitan abordar este tipo de ecuaciones con mayor seguridad, fortaleciendo su capacidad de despejar incógnitas y aplicar correctamente los principios del álgebra.

En la octava sesión, se buscó que los estudiantes relacionarán ecuaciones con tablas de valores y analizaran patrones, es por ello por lo que se les presentó el siguiente problema:

Los estudios han demostrado que la meditación ayuda a reducir el nivel de estrés de manera progresiva. Se ha observado que cada 10 minutos de meditación reducen el nivel de estrés en 3 puntos. Al inicio, una persona tiene 25 puntos de estrés y comienza a practicar meditación guiada.

1. Escribe una ecuación que relacione los minutos de meditación (x) con el nivel de cortisol (y).
2. Completen la siguiente tabla con los valores correspondientes:

Minutos de meditación (x)	Nivel de estrés (y)
0	25
1	
2	
3	
4	
5	

Durante la resolución del problema, se constató que todos los equipos pudieron completar la tabla sin dificultades, lo que indica que comprendieron correctamente los datos y su organización. Sin embargo, al momento de formular la ecuación que modela la situación planteada, enfrentaron complicaciones, ya que la expresión matemática correspondía a la forma y = mx + b, un tipo de ecuación con el que no habían tenido experiencia previa. Esta falta de familiaridad se reflejó en la incertidumbre sobre cómo establecer la relación entre las variables, es por ello por lo que debido a esta situación en cada uno de los equipos se realizó la siguiente intervención:

Maestra: ¿En la tabla qué dato fue el que completamos?, ¿Cómo se llama esa columna de la tabla?

Alumno: 25

Maestra: No, en la parte de arriba de la tabla ¿qué nombre lleva la segunda columna?

Alumno: Nivel de estrés

Maestra: ¿Con qué letra está representada?

Alumno: Con la y

Maestra: Para encontrar a y ¿qué operación realizaron?

Alumno: A 25 le restamos 3 y lo que nos salió otra vez le restamos 3 y así hasta que llenamos la tabla.

Maestra: Bien, es como si hubieran restado 25 menos 3, 25 menos 6, 25 menos 9, 25 menos 12, 25 menos 15 ¿verdad?

Alumno: Si

Maestra: ¿Entonces y a que es igual?, ¿Cómo calculamos su valor?

Alumno: 25-3x

Maestra: Bien, entonces ¿cómo escribimos la ecuación?

Alumno: 25-3x

Maestra: Bien, entonces ¿cómo escribimos la ecuación?

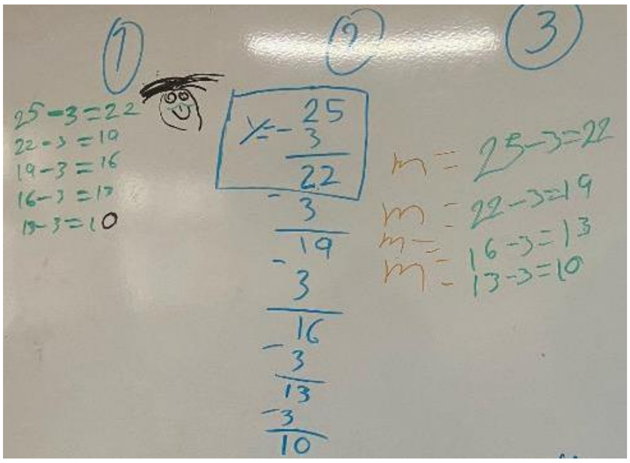
Alumno: 25-3x=y

Maestra: Correcto

A pesar de la intervención realizada, al momento de que los estudiantes compartieron sus respuestas, se apreciaron algunos errores, en el caso del primer, segundo y tercer equipo solo plasmaron las restas consecutivas realizadas, aunque los dos últimos utilizaron una literal para representar el nivel de estrés no formularon una ecuación, tal como se aprecia en la **FIGURA 27**.

Figura 27

Resta consecutiva en lugar de sustituir los valores de x en la ecuación de la forma y= ax + b

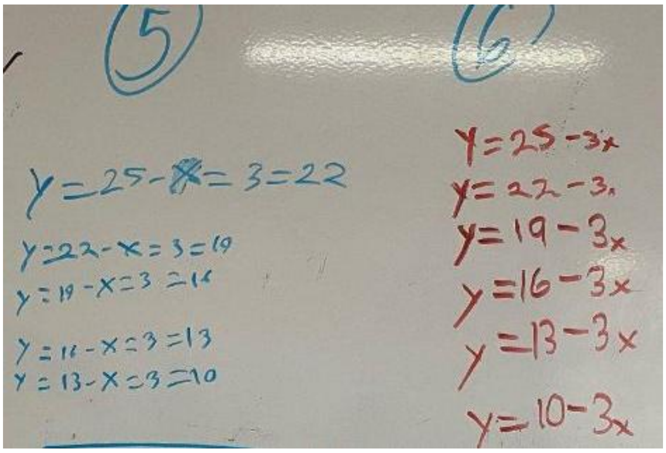


Nota: Se aprecia que no se hizo uso de un procedimiento algebraico, si no de una resta consecutiva, pese a que obtuvieron la respuesta correcta, se esperaba que sustituyeran los valores de x en la ecuación planteada.

En la **FIGURA 28**, se observa que el equipo cinco desarrolló una ecuación específica para cada valor de y, considerando que x tenía un valor constante de 3. Sin embargo, en lugar de expresar correctamente la ecuación como y = 25 - 3x, escribieron el resultado de y previo y le restaron x de manera incorrecta. Esta interpretación errónea llevó a una formulación imprecisa del modelo matemático que representaba la situación. Un caso similar ocurrió con el equipo seis, quienes también establecieron una ecuación para cada valor de y, pero no aplicaron de manera adecuada la relación entre las variables.

Figura 28

Errores en la formulación de ecuaciones: análisis de equipos cinco y seis.

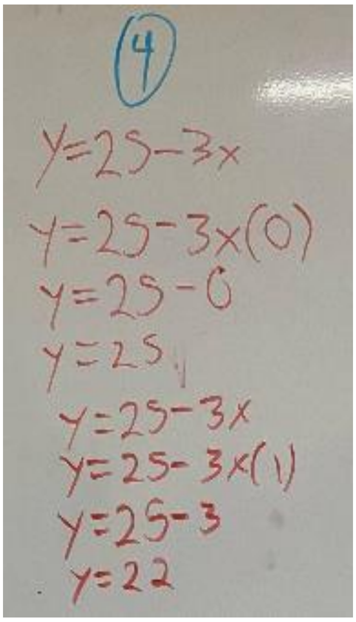


Nota: El equipo cinco y el equipo seis cometieron errores en la formulación de ecuaciones, lo que llevó a imprecisiones en sus modelos matemáticos. Estos casos resaltan la importancia de aplicar correctamente los principios algebraicos.

En la resolución de este problema, únicamente el equipo cuatro logró establecer correctamente la ecuación y aplicar el procedimiento algebraico de manera adecuada. Al sustituir los valores de x para determinar y en cada caso, se evidenció una comprensión sólida del proceso matemático, lo que indica que han desarrollado habilidades importantes para el manejo de ecuaciones. Sin embargo, se observó una falla en la sustitución de los valores, ya que, al reemplazar x, conservaron la literal dentro de la expresión en lugar de efectuar la operación correspondiente, lo cual se puede apreciar en la **Figura 29**. Este error impide obtener resultados precisos y refleja la necesidad de reforzar la importancia de una sustitución adecuada en el desarrollo algebraico.

Figura 29

Precisión y mejora en el desarrollo algebraico



Nota: El equipo cuatro formuló correctamente la ecuación, pero cometió el error de conservar la incógnita al momento de sustituir.

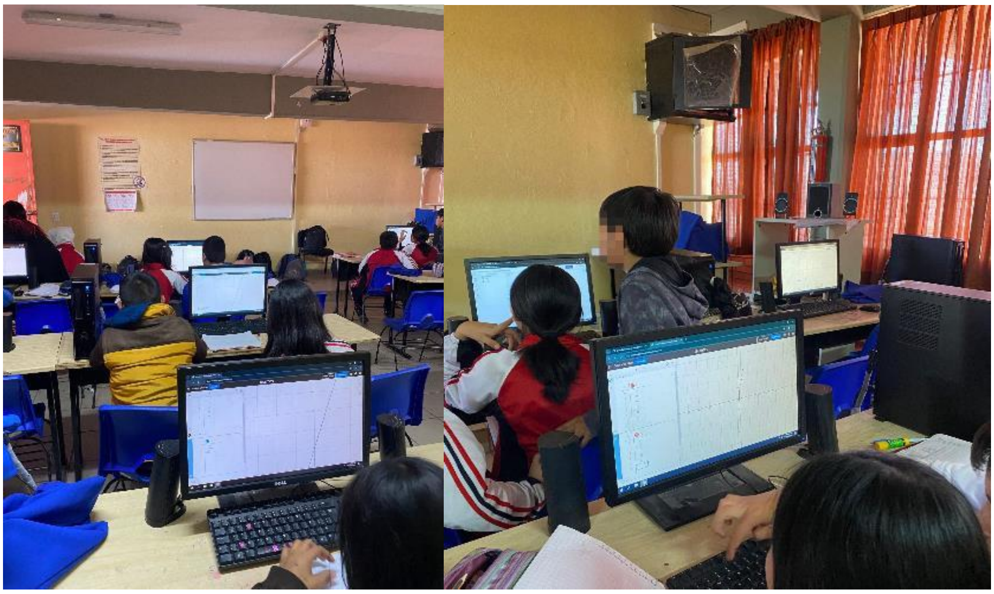
Esta fase también estuvo a cargo de la disciplina de Tecnología, donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender a modelar ecuaciones utilizando diversas plataformas y programas, entre ellos GeoGebra, Desmos, Excel y las hojas de cálculo de Google. Con el objetivo de facilitar su comprensión, se impartieron clases guiadas en las que se explicó detalladamente el proceso a seguir para graficar ecuaciones, iniciando con el registro y organización de los datos en una hoja de cálculo.

Para muchos estudiantes, estas herramientas representaban una novedad, ya que no habían tenido un acercamiento previo a ellas. Debido a esto, fue esencial proporcionar instrucciones claras sobre cada paso del procedimiento, así como supervisar de manera constante la actividad para garantizar un aprendizaje fluido. Durante el proceso, se ofreció asistencia inmediata en caso de que surgieran dudas o dificultades técnicas, permitiendo que los alumnos adquirieran confianza en el manejo de los programas.

Al inicio, algunos estudiantes mostraron temor al utilizar las plataformas digitales, preocupados por la posibilidad de cometer errores o alterar accidentalmente alguna configuración. Para contrarrestar esta inquietud, se les brindó la oportunidad de explorar libremente las herramientas, lo que les permitió familiarizarse con sus funciones y descubrir, a través de la práctica, su utilidad para el modelado de ecuaciones. A medida que avanzaban en la actividad, fueron ganando seguridad en sus habilidades digitales, comprendiendo la importancia de estos programas en el análisis matemático y la representación gráfica de ecuaciones (**Figura 30**).

Figura 30

Clase de modelación de ecuaciones lineales con herramientas digitales como Desmos y GeoGebra



Nota: La interacción con plataformas digitales para modelar las ecuaciones lineales captó la atención de los estudiantes permitiéndoles una mejor comprensión de estas.

Durante las sesiones, los estudiantes expresaron que cada programa ofrecía distintas funciones y herramientas que enriquecían su comprensión del modelado de ecuaciones. A medida que exploraban plataformas como GeoGebra, Desmos, Excel y las hojas de cálculo de Google, identificaron diferencias clave en sus características, lo que les permitió elegir la que mejor se adaptaba a sus necesidades y preferencias.

Uno de los aspectos que más valoraron fue la facilidad para graficar ecuaciones en entornos digitales. En comparación con los métodos manuales, las herramientas tecnológicas les proporcionaron una representación más precisa y dinámica, permitiéndoles visualizar con mayor claridad la relación entre x y y.

Además, observaron que mediante estas plataformas podían analizar cómo la variable y cambia al asignar valores extremos a x, lo que les ayudó a comprender de manera más profunda el comportamiento de las funciones. Otro beneficio que destacaron fue la posibilidad de modificar rápidamente los parámetros de la ecuación y ver reflejados los cambios de inmediato en la gráfica, lo que les permitió experimentar con diferentes escenarios y fortalecer su intuición matemática.

Por otra parte, la fase cuatro, correspondiente a la presentación de los resultados de indagación-aplicación, estuvo a cargo de la disciplina de Artes. Durante esta etapa, los estudiantes exploraron el concepto de emociones, profundizando en su significado y en la manera en que influyen en la salud mental. Se les explicó cómo las emociones pueden manifestarse a través del arte y convertirse en una herramienta expresiva para comunicar sentimientos y experiencias personales.

Con el objetivo de fomentar la creatividad y la reflexión, se les pidió a los estudiantes que realizaran un cartel, dibujo, folleto o infografía en el que plasmaran una emoción específica. A través de esta actividad, pudieron experimentar con distintos medios artísticos y técnicas de representación visual, buscando transmitir la esencia y el impacto de la emoción elegida. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes elaboraron un dibujo o cartel, en donde reflejaron una interpretación única, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y reforzando la conexión entre el arte y la expresión emocional (**Figura 31**).

Figura 31

Dibujos y carteles elaborados por los estudiantes en donde transmitieron una emoción

Nota: Los productos elaborados por los estudiantes reflejan emociones que intervienen en la salud mental.

La disciplina de matemáticas también contribuyó en esta fase. En la novena sesión, el objetivo principal fue que los estudiantes fueran capaces de representar una ecuación lineal en el plano cartesiano utilizando una tabla de valores. Además, se buscó que analizaran su significado dentro del contexto de la salud mental. Para ello, se retomó el problema planteado en la sesión anterior, solicitando a los alumnos encontrar el valor de y cuando x toma los valores de 6, 7 y 8. Esto se realizó a partir de la ecuación y=25-3x, en la cual debían sustituir cada valor de x para obtener la correspondiente y.

Para facilitar la comprensión del procedimiento, se explicó mediante ejemplos detallados, permitiendo que los estudiantes observaran paso a paso cómo realizar los cálculos correctamente. Una vez obtenidos los resultados, se les indicó que colocaran los pares ordenados (x, y) en un plano cartesiano, enfatizando que solo trabajarían en el primer cuadrante. Con el propósito de garantizar una correcta distribución de los puntos, se estableció que el cuadrante tendría una extensión de 8 unidades en el eje x y 25 unidades en el eje y, asegurando que los valores obtenidos se plasmaran con claridad.

Para reforzar el aprendizaje, se proporcionó un ejemplo visual sobre cómo graficar los puntos en el plano, lo que ayudó a los estudiantes a comprender el proceso sin dificultad. Gracias a su conocimiento previo sobre el tema, la tarea de representar los datos en el plano cartesiano resultó sencilla y libre de confusión.

Durante el monitoreo de los equipos, se apreció que se les dificultó sustituir los valores de x en la expresión matemática, esto debido a que mantienen la incógnita al momento de sustituir, es decir en vez de escribir y=25-3(6), escribían y=25-3x (6), llevándolos así a un resultado erróneo.

En cuanto a la representación de gráfica de la ecuación, en la **Figura 32** se puede observar que la mayoría de los alumnos logró hacerlo de forma correcta, aunque hubo quienes colocaron mal un punto debido al resultado que obtuvieron al momento de resolver la ecuación, por lo que no les quedó de forma lineal, de tal manera que se les pidió verificar sus respuestas.

Además, como parte del ejercicio, los estudiantes redactaron una conclusión basada en la gráfica que elaboraron. Este análisis les permitió reflexionar sobre el significado de la representación visual de la ecuación y profundizar en la relación entre las dos variables utilizadas. En sus textos, se pudo observar que lograron establecer una conexión lógica y fundamentada entre los valores de x y y, lo que demuestra una comprensión clara de lo trabajado en la sesión.

Más allá de la interpretación matemática, los estudiantes lograron otorgarle un significado relevante al tema dentro del contexto de la salud mental. A través de su análisis, evidenciaron que los cambios en una variable pueden impactar directamente en la otra, lo que les ayudó a visualizar cómo ciertos factores pueden influir en situaciones relacionadas con el bienestar emocional y psicológico. Algunos de los comentarios y conclusiones expresadas por los estudiantes reflejaron su capacidad para relacionar los conceptos matemáticos con problemas reales. Algunos de las conclusiones de los estudiantes fueron las siguientes:

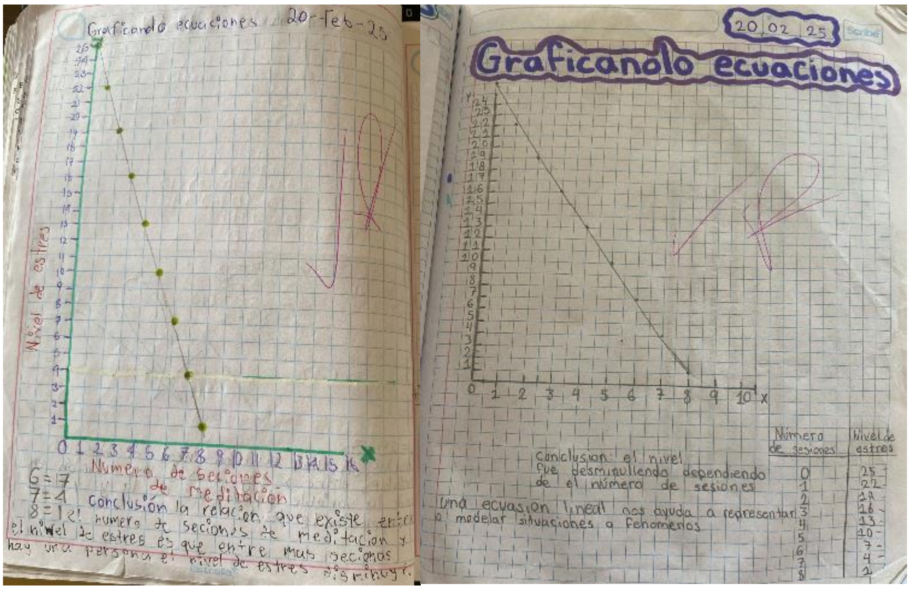
"La relación que existe entre el número de sesiones de meditación y el nivel de estrés es que entre más sesiones haga una persona el nivel de estrés disminuye"

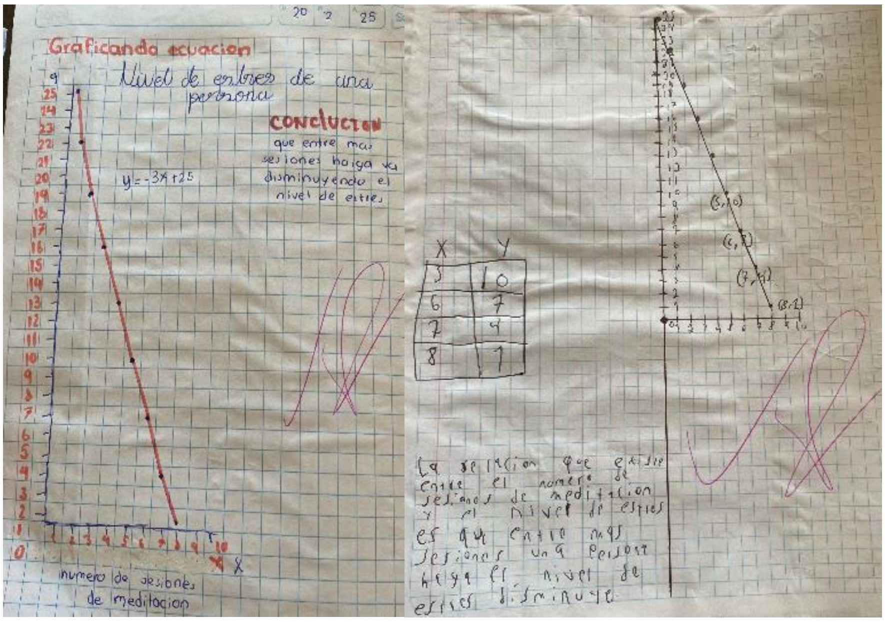
"El nivel fue disminuyendo, dependiendo del número de sesiones"

"que entre más sesiones haga va disminuyendo el nivel de estrés"

Figura 32

Modelación gráfica de ecuaciones lineales elaborados manualmente.





Nota: La modelación gráfica permitió que los estudiantes observaran e interpretaran el comportamiento del estrés cuando se realizan sesiones de meditación.

En la décima sesión, el objetivo principal fue que los estudiantes desarrollaran la capacidad de interpretar gráficas y analizar tendencias en ecuaciones lineales aplicadas a situaciones relacionadas con la salud mental. A través de este ejercicio, se buscó que comprendieran cómo los modelos matemáticos pueden ayudar a visualizar y entender fenómenos psicológicos y emocionales en la vida cotidiana.

Para ello, se trabajó con dos casos específicos. El primero abordó la relación entre el uso de redes sociales y la ansiedad, explorando cómo el tiempo de exposición a ciertos contenidos digitales puede influir en los niveles de ansiedad, a través de la representación gráfica, los alumnos identificaron patrones y tendencias que reflejaban la manera en que la ansiedad podría aumentar o disminuir en función del tiempo dedicado a redes sociales.

El segundo caso se centró en la práctica de la meditación y su impacto en la reducción del cortisol, la hormona del estrés. A partir de la gráfica que representaba esta relación, los estudiantes observaron cómo la regularidad en la meditación puede generar cambios positivos en el organismo, reduciendo los niveles de tensión y promoviendo el bienestar emocional. Este ejercicio no solo les permitió analizar datos matemáticos, sino también reflexionar sobre estrategias para mejorar su calidad de vida.

Durante la resolución de la actividad, los estudiantes enfrentaron complicaciones mínimas. Sin embargo, fue necesario formular algunas preguntas clave para garantizar una comprensión profunda de cada reactivo. En el proceso de planteamiento de la ecuación, los alumnos recurrieron a la expresión trabajada en la clase anterior como referencia, lo que les proporcionó una base sólida. A pesar de ello, encontraron dificultades al interpretar la gráfica positiva, lo que generó cierta confusión en la relación entre los elementos matemáticos. Ante esta situación, fue necesario realizar la siguiente intervención específica para aclarar los conceptos y guiar a los estudiantes hacia una interpretación más precisa.

Maestra: ¿Cuándo x vale 0 cuánto vale y?

Alumno N: 10

Maestra: ¿Qué pasó conforme pasaron las horas?

Alumno M: Fue aumentando

Maestra: ¿Cuánto aumentó?

Alumno D: De 3 en 3

Maestra: ¿Entonces a qué es igual y?, ¿Cómo podemos escribir la ecuación?

Alumno G: Maestra, ¿si aumenta es suma?

Maestra: Si

Alumno G: Entonces es como el de ayer pero ahora con suma

Maestra: Exacto, ¿Cómo lo escribirían?

Alumno I: y=10+3x ¿Está bien?

Maestra: Sí, claro.

Luego de la intervención, los estudiantes lograron, de manera autónoma, escribir la ecuación correspondiente a la segunda gráfica. Esto se debió a que ya estaban familiarizados con su estructura y características, lo que les permitió establecer conexiones con el contenido abordado en la clase anterior. Gracias a esta experiencia previa, los alumnos identificaron patrones similares y aplicaron los conocimientos adquiridos de manera más fluida y segura. Este proceso no sólo reforzó su comprensión, sino que también fomentó su confianza en la resolución de problemas matemáticos, fortaleciendo su capacidad para interpretar gráficas y traducirlas en ecuaciones con mayor precisión.

Esta observación también se registró en el diario de reflexión docente:

"Durante la segunda sesión noté que cuando relacionamos las ecuaciones con los gastos de casa, los alumnos mostraron más interés. Uno de ellos comentó: 'Ah, esto sí sirve porque así mi mamá hace sus cuentas.' Fue uno de los momentos más participativos del grupo." (Diario de reflexión, sesión 2)

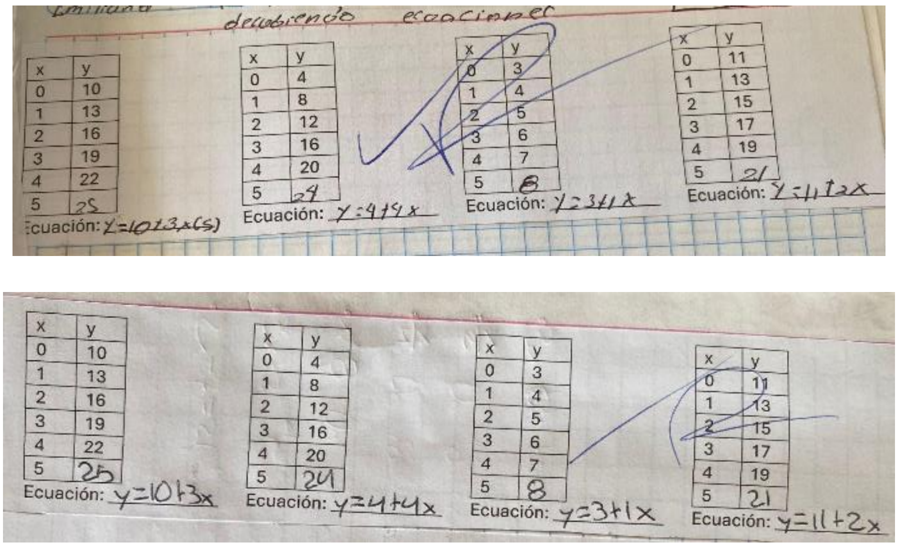
Este tipo de experiencias evidencian cómo la contextualización de los problemas influyó en una mayor comprensión y apropiación de los conceptos algebraicos.

La decimoprimera sesión se realizó en el aula de medios, donde los estudiantes fueron organizados en equipos. A cada alumno se le proporcionó una hoja que contenía cuatro tablas con valores de x y y, (**FIGURA 33**) en las cuales se había omitido estratégicamente un valor, con el propósito de que analizaran los patrones numéricos presentes en cada tabla y completaran la información faltante.

Para lograrlo, los alumnos debían identificar la variación de y conforme x incrementaba, observando si existía una relación constante o algún otro tipo de regularidad. Además, debían prestar especial atención al valor que tomaba y cuando x valía 0, ya que este dato les proporcionaría una referencia clave para la construcción de la ecuación. A partir de este análisis, los estudiantes pudieron establecer una expresión matemática que modelara cada tabla, permitiéndoles comprender de manera práctica la relación entre los valores numéricos y su representación algebraica.

Figura 33

Tablas con valores de x y y para establecer la ecuación que los modele.



Nota: Las tablas permitieron que los estudiantes plantearan una ecuación de la forma y= ax+b.

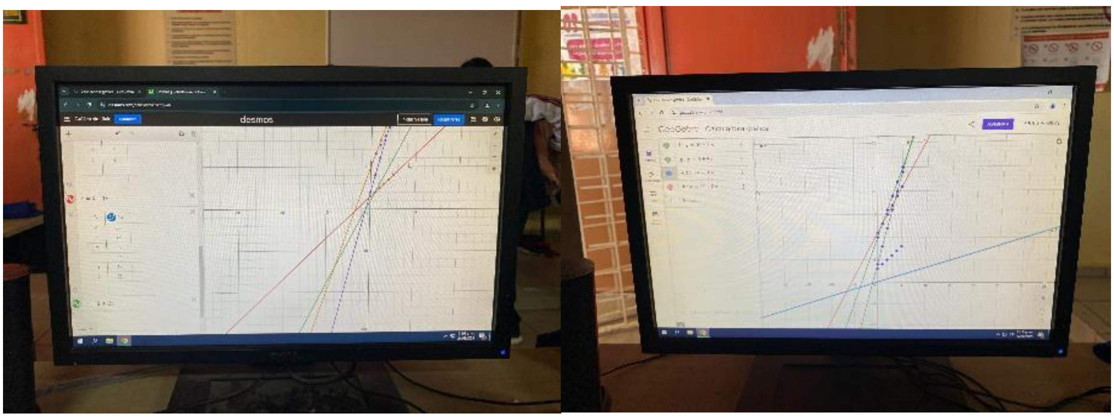
La resolución de la tabla se llevó a cabo de manera grupal, lo que permitió un intercambio de ideas y estrategias entre los estudiantes. Se observó que la mayoría no tuvo dificultades para completar los valores faltantes, ya que lograron identificar los patrones de variación en la tabla con relativa facilidad. Sin embargo, el planteamiento de la ecuación representó un desafío mayor para algunos equipos, excepto para un grupo de estudiantes que, con gran claridad, lograron expresar correctamente la ecuación y, además, se encargaron de explicar el razonamiento a sus compañeros.

Una vez que todas las ecuaciones fueron formuladas, se procedió a utilizar la plataforma Desmos para su modelado gráfico. Se realizó una explicación detallada, paso a paso, para representar la primera ecuación, asegurándose de que todos los estudiantes avanzaran al mismo ritmo. Posteriormente, se les brindó autonomía para graficar las tres ecuaciones restantes por su cuenta. Esto tuvo como propósito que los alumnos exploraran la plataforma de manera más libre y se familiarizaran con sus herramientas. A lo largo de este proceso, se mantuvo una supervisión constante para atender dudas y dificultades, asegurando que todos los grupos pudieran avanzar sin contratiempos.

Uno de los momentos más llamativos de la actividad fue la reacción de los estudiantes al visualizar la gráfica de su ecuación. Se sorprendieron al notar que la línea se extendía infinitamente, algo que no habían percibido al realizar representaciones manuales en sus cuadernos. Para enriquecer aún más su experiencia, se graficaron las ecuaciones también en la plataforma GeoGebra, donde los alumnos exploraron sus diversas funciones (**Figura 34**). Entre ellas, destacaron el cambio de colores para diferenciar cada gráfica y mejorar su interpretación visual.

Figura 34

Modelación gráfica de ecuaciones lineales elaborados con herramientas digitales.



Nota: Modelación de ecuaciones lineales en GeoGebra y Desmos.

Al final de la actividad, algunos estudiantes compartieron sus impresiones, mencionando que encontraron más sencillo graficar en Desmos que en GeoGebra, debido a la practicidad de la primera plataforma. Además, expresaron su entusiasmo por el uso de estas herramientas digitales, señalando que les resultaron interesantes y dinámicas para el aprendizaje de conceptos matemáticos.

En la decimosegunda sesión, se presentaron a los estudiantes tres ecuaciones de la forma $y = ax + b$, con el propósito de que escogieran una de ellas y, a partir de esta, idearan un problema matemático. Como parte de la actividad, también debían construir una tabla con valores de x y y, identificar los patrones presentes y representar gráficamente la ecuación.

Al inicio, los estudiantes mostraron incertidumbre sobre cómo proceder, ya que no estaban familiarizados con la tarea de generar un problema a partir de una ecuación. Ante esta situación, se les proporcionó un ejemplo detallado que les permitió comprender el proceso. A partir de esta guía, pudieron visualizar la estructura y el tipo de razonamiento que debían aplicar.

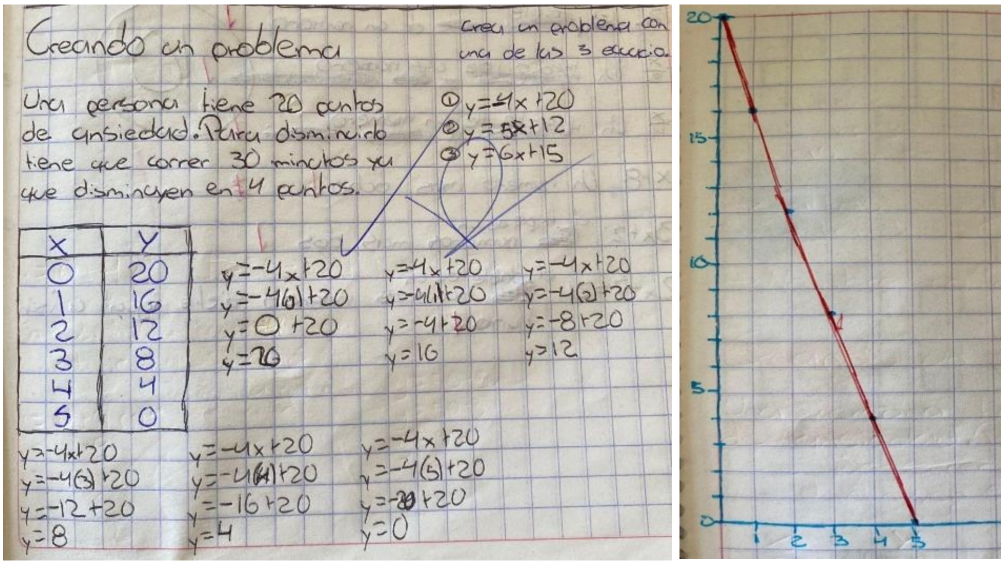
La etapa más desafiante para los equipos fue la formulación del problema, pues les resultaba complicado consolidar una idea clara que tuviera sentido matemático y fuera coherente con la ecuación seleccionada. Esto los llevó a un proceso de discusión activa dentro de sus equipos, donde debieron compartir ideas, analizarlas en conjunto y estructurarlas de manera lógica.

Durante la actividad, se observó que la mayoría de los equipos optaron por formular problemas relacionados con el tema de salud mental, el cual había sido trabajado previamente en clase. Esta elección demostró la influencia de los contenidos abordados en sesiones anteriores y la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos a situaciones contextualizadas. No obstante, también hubo quienes decidieron explorar otros temas, lo que evidenció un nivel más amplio de comprensión y autonomía en el uso de las ecuaciones.

En la **Figura 35**, **Figura 36** y **Figura 37** se aprecia que los problemas redactados por los estudiantes evidenciaron dificultades en la interpretación de la ecuación, así como en la estructuración de una idea coherente y lógica en relación con su planteamiento. En algunos casos, las situaciones propuestas carecían de sentido matemático, lo que reflejó la necesidad de reforzar su comprensión sobre la relación entre la ecuación y su aplicación en problemas contextualizados. Aunque todos los equipos lograron construir una tabla con valores de x y y, solo una minoría consiguió modelar la ecuación correctamente.

Figura 35

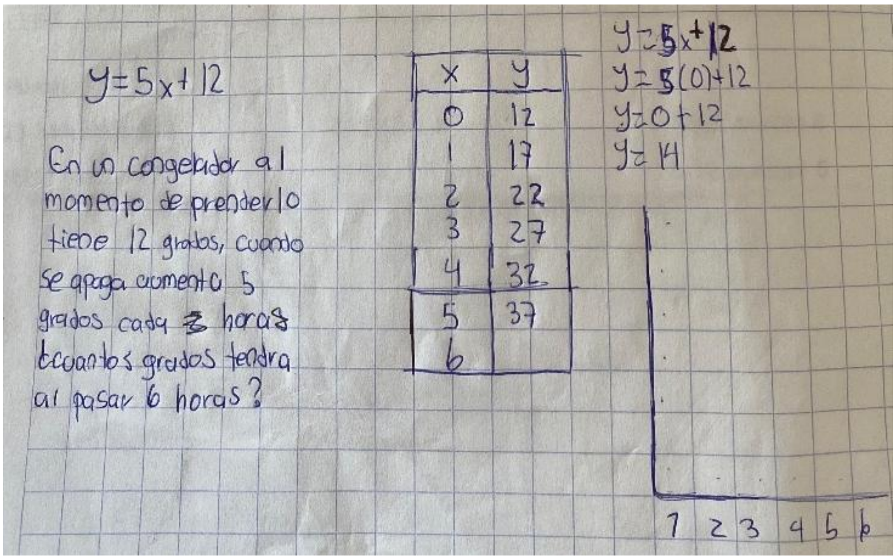
Problema creado por los estudiantes sobre la ansiedad dado una ecuación de la forma y= ax+b y su modelación gráfica.



Nota: A pesar de que el problema carece de un correcto planteamiento, la idea es clara, además se observa un correcto procedimiento al sustituir los valores de x para encontrar los valores de y. La modelación gráfica es correcta lo que refleja una apropiación del tema.

Figura 36

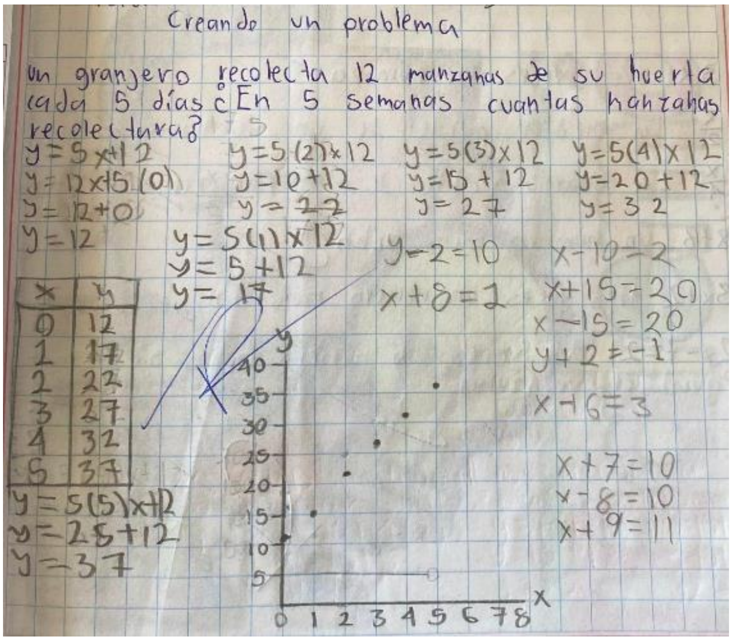
Problema creado por los estudiantes sobre un congelador que disminuye su temperatura con el paso de las horas, dado una ecuación de la forma y= ax+b



Nota: El problema tiene coherencia, se observa un dominio y apropiación de las ecuaciones al abordar un tema distinto al de la salud mental, sin emgargo no graficaron la ecuación

Figura 37

Problema creado por los estudiantes sobre un granjero y la cosecha de manzanas que tiene, dado una ecuación de la forma y= ax+b y su representación gráfica.



Nota: El problema carece de estructura lógica, sin embargo, el procedimiento algebraico es correcto, al igual que la colocación de los puntos ordenados, solo les faltó unir los puntos para apreciar la línea que forma la ecuación.

En la decimotercera sesión, se buscó fortalecer los conocimientos adquiridos por los estudiantes, especialmente en la transición entre el lenguaje común y el lenguaje algebraico, y viceversa. Para facilitar este proceso, se les presentó un video de la plataforma YouTube, en el cual se explicaban diversos ejemplos. Este recurso audiovisual permitió que los alumnos comprendieran mejor la manera en que las expresiones matemáticas pueden ser traducidas entre ambos tipos de lenguaje.

Posteriormente, se llevó a cabo una actividad lúdica basada en el juego de la lotería, adaptado específicamente para trabajar el lenguaje algebraico. La dinámica del juego se mantuvo a la versión tradicional: cada estudiante recibió un tablero, mientras que el docente fue el encargado de mencionar las tarjetas con expresiones algebraicas o en lenguaje común. Este formato interactivo despertó el interés y la participación activa de los alumnos, ya que les brindó una forma entretenida de reforzar conceptos matemáticos.

Al presentar enunciados en lenguaje común y pedir a los estudiantes que los escribieran en lenguaje algebraico, se observó que las dificultades fueron mínimas. La mayoría de los alumnos reconocieron de inmediato que un número desconocido se representa mediante una letra, lo que facilitó la traducción de los enunciados. Además, dado que previamente habían trabajado con situaciones contextualizadas y modelado ecuaciones, lograron conectar este nuevo ejercicio con su esquema de conocimiento previo.

La fase cinco, correspondiente a la metacognición, estuvo a cargo de la disciplina de Formación Cívica y se enfocó en la realización de una campaña de concientización sobre la importancia de la salud mental. Como parte de esta iniciativa, los estudiantes presentaron los productos elaborados en las distintas disciplinas a lo largo del proyecto, permitiendo que la comunidad escolar apreciara la diversidad de enfoques y aprendizajes adquiridos.

Entre los materiales expuestos se encontraban el mapa conceptual, en el cual los alumnos sintetizaron ideas clave sobre los factores biológicos que afectan a la salud mental; los dibujos de las emociones, que reflejaban expresiones artísticas de sentimientos y estados anímicos; y las gráficas de modelación matemática, que mostraban el análisis numérico y algebraico vinculado a la temática trabajada. Estos productos fueron exhibidos fuera del aula, creando un espacio interactivo en el que estudiantes, docentes y otros miembros de la comunidad escolar pudieron recorrer la exposición y reflexionar sobre la importancia de comprender y gestionar la salud mental.

Para incentivar la participación, se invitó a los asistentes a explorar los materiales y dialogar sobre los conceptos presentados. Esta iniciativa promovió una mayor sensibilización sobre el impacto de las emociones en la vida cotidiana y destacó el valor del aprendizaje interdisciplinario, evidenciando cómo distintas áreas del conocimiento pueden converger en una causa común. A lo largo de la exposición, los estudiantes compartieron sus perspectivas y aprendizajes, fortaleciendo su capacidad de expresión y argumentación sobre el tema.

Con la finalización de esta última fase, se dio cierre al proyecto de intervención, consolidando los aprendizajes adquiridos a lo largo de las distintas etapas. A través de un enfoque interdisciplinario, los estudiantes lograron integrar conocimientos de diversas áreas, relacionando conceptos biológicos, matemáticos, artísticos y cívicos con la importancia de la salud mental.

4.2.3 Análisis del diario del proyecto: desarrollo del pensamiento algebraico

A diferencia de las categorías emergentes presentadas en el apartado 4.2.1, los hallazgos aquí descritos no provienen de una codificación directa de la parte cualitativa, sino que se articulan como dimensiones interpretativas derivadas del análisis pedagógico del diario de campo. Estas dimensiones permiten comprender de forma transversal el desarrollo del pensamiento algebraico a lo largo de la intervención, y ofrecen una visión complementaria del proceso formativo, vinculando la narrativa docente con los referentes teóricos y didácticos de la presente investigación.

El análisis del diario revela avances significativos en la apropiación del álgebra elemental mediante prácticas contextualizadas, mediadas y colaborativas. A continuación, se presentan cinco ejes interpretativos que sintetizan lo observado durante la implementación:

1. Transición del razonamiento aritmético al algebraico

Durante las primeras sesiones, los estudiantes resolvían problemas mediante cálculo mental u operaciones básicas, evitando el uso de símbolos. Sin embargo, con el acompañamiento docente, empezaron a escribir ecuaciones como $2x + 7 = 13$ o $8x + 6 = 22$. Este tránsito evidencia un proceso de apropiación progresiva del lenguaje simbólico, consistente con la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky.

3. Reacciones emocionales ante el álgebra

Se documenta que los estudiantes inicialmente sentían temor o rechazo hacia el tema, señalando que les parecía difícil o que familiares les habían dicho que "era complicado". No obstante, el uso de materiales visuales y el contexto emocional (salud mental, estrés, redes sociales) ayudaron a resignificar la experiencia de aprendizaje y aumentar su disposición afectiva hacia las matemáticas.

4. Mediaciones concretas como puente cognitivo

El uso de balanzas algebraicas, tarjetas codificadas por color y representaciones pictóricas permitió trabajar la noción de igualdad, despeje y equivalencia de manera tangible. Estas estrategias favorecieron la comprensión del equilibrio en las ecuaciones y facilitaron la transición entre registros de representación.

5. Desarrollo del pensamiento funcional

A partir de la sesión 9 se observa que los estudiantes comienzan a construir relaciones entre variables de la forma $y = mx + b$. La elaboración de tablas de valores, la sustitución de datos y la representación gráfica en el plano cartesiano muestran el inicio del pensamiento funcional y la comprensión de la relación causa-efecto entre x e y.

6. Apropiación del lenguaje algebraico

Las sesiones 12 y 13 revelan que los estudiantes fueron capaces de traducir expresiones del lenguaje común al algebraico. Frases como “el doble de un número” o “un número menos 40 es igual a 70” fueron representadas correctamente por varios equipos, lo cual indica una apropiación semiótica significativa y el fortalecimiento de la competencia traductora.

En conjunto, los hallazgos del diario fortalecen la interpretación cualitativa de esta investigación, ya que evidencian que el enfoque STEAM permitió no solo mejorar el rendimiento en ecuaciones lineales, sino transformar la experiencia de aprendizaje en un proceso más significativo, participativo y vinculado a la vida cotidiana.

4.3 Interpretación de resultados

Este apartado tiene como finalidad articular los hallazgos obtenidos a través del enfoque mixto, integrando tanto la evidencia cuantitativa derivada de las pruebas diagnóstica y final, como los datos cualitativos recopilados mediante el análisis de portafolios, observaciones, verbalizaciones y el diario docente. La interpretación se estructura en función de los objetivos específicos planteados en esta investigación, y se orienta a comprender el impacto del enfoque STEAM en el desarrollo del pensamiento algebraico de los estudiantes de secundaria.

4.3.1 Interpretación cuantitativa

Los resultados cuantitativos obtenidos permiten confirmar la hipótesis general de esta investigación: la implementación del enfoque STEAM mejora de forma significativa el rendimiento académico y la comprensión conceptual en la modelación de ecuaciones lineales, en comparación con métodos tradicionales. Esta mejora se vincula directamente con los objetivos específicos uno y cuatro, que planteaban diagnosticar y evaluar el impacto de dicha estrategia interdisciplinaria en el aprendizaje matemático del alumnado.

El incremento en dimensiones como la representación gráfica y la resolución de problemas contextualizados sugiere que los estudiantes comprendieron mejor el comportamiento de las ecuaciones lineales al abordarlas desde situaciones reales y significativas. En consonancia con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983), se observó que la conexión entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos facilitó una comprensión más profunda, alejada de la mera memorización mecánica.

Asimismo, en coherencia con los planteamientos de Dewey (1938), los resultados evidencian que el aprendizaje fue más efectivo cuando el estudiantado participó activamente en experiencias prácticas vinculadas a su contexto, como la representación visual de relaciones algebraicas o el análisis de problemas relacionados con la salud mental. Este enfoque experiencial potenció tanto el involucramiento emocional como el compromiso cognitivo.

Desde la perspectiva de Pólya (1945), el diseño de actividades que exigieron comprender el problema, planificar una estrategia, ejecutarla y verificar su resultado, contribuyó al fortalecimiento de habilidades heurísticas y metacognitivas en la resolución de problemas. El aumento de aciertos en este tipo de tareas sugiere el desarrollo de un pensamiento matemático más autónomo y reflexivo.

No obstante, los resultados también advierten que el avance en los procedimientos algebraicos formales fue limitado. Aunque los estudiantes lograron plantear y resolver algunos problemas utilizando ecuaciones, se identificaron dificultades en la manipulación simbólica, el uso de signos y la transposición de términos. Este hallazgo subraya la necesidad de equilibrar la creatividad y la contextualización con momentos de ejercitación sistemática, donde se consoliden las habilidades técnicas necesarias para formalizar correctamente el lenguaje algebraico.

En conjunto, los resultados cuantitativos respaldan el potencial del enfoque STEAM para promover aprendizajes significativos, aunque también evidencian la importancia de combinarlo con estrategias que refuercen la precisión formal, especialmente en el ámbito del álgebra elemental.

4.3.2 Interpretación cualitativa

Los hallazgos cualitativos permiten valorar el impacto del enfoque STEAM más allá del rendimiento académico, al centrarse en dimensiones como la participación, la motivación, la colaboración y la apropiación significativa del conocimiento. Estos resultados se vinculan directamente con los objetivos específicos dos y tres de esta investigación, enfocados en explorar los cambios en la experiencia de aprendizaje a través de una estrategia interdisciplinaria.

La implementación de actividades contextualizadas, colaborativas y articuladas con distintas asignaturas generó un ambiente de aula más dinámico e inclusivo. Los estudiantes pudieron construir aprendizajes desde su propia experiencia, expresando mayor disposición hacia las matemáticas cuando estas se presentaban como herramientas para comprender aspectos relevantes de su entorno.

Desde la perspectiva sociocultural de Vygotsky, se observó que el trabajo colaborativo, mediado por el docente y entre pares, potenció el aprendizaje dentro de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). La resolución conjunta de problemas permitió que los estudiantes se apropiaran progresivamente de habilidades matemáticas que inicialmente no podían desarrollar por sí mismos.

De acuerdo con el construccionismo de Papert, el aprendizaje se vio fortalecido cuando los estudiantes diseñaron y construyeron productos significativos —como modelos visuales, representaciones gráficas o problemas contextualizados—, en lugar de limitarse a resolver ejercicios abstractos. Esta producción activa estimuló su pensamiento crítico, favoreció la reflexión y generó una mayor conexión emocional con los contenidos.

En consonancia con Dewey, los datos cualitativos muestran que el aprendizaje fue más profundo y duradero cuando los estudiantes participaron en experiencias auténticas, relevantes y vinculadas a su realidad, como los proyectos relacionados con la salud mental. Estas actividades no solo les permitieron aplicar las matemáticas a situaciones cotidianas, sino también desarrollar empatía, pensamiento reflexivo y sentido de propósito en su proceso formativo.

Desde la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, el uso de ejemplos visuales, manipulativos y contextualizados facilitó el anclaje de nuevos conocimientos en estructuras cognitivas previas. Esto permitió una comprensión más sólida del concepto de ecuación lineal y su representación gráfica, al vincularla con experiencias conocidas por los estudiantes.

Por último, los resultados cualitativos reflejan la necesidad de continuar desarrollando estrategias que promuevan la autonomía, la autorregulación y la metacognición, en línea con los principios propuestos por Pólya. El enfoque STEAM resultó ser una vía eficaz para fomentar este tipo de habilidades, al presentar a los estudiantes situaciones-problema que requerían comprender, planear, ejecutar y evaluar su propio proceso de solución.

En conclusión, los hallazgos cualitativos reafirman que el enfoque STEAM no solo mejora el desempeño académico, sino que transforma la experiencia de aprendizaje.

Promueve una educación más creativa, contextualizada y centrada en el estudiante, en coherencia con los principios pedagógicos de la Nueva Escuela Mexicana.

4.4 Cierre del capítulo

El análisis de resultados desde un enfoque mixto permitió obtener una comprensión amplia y profunda del impacto del enfoque STEAM en el aprendizaje de las ecuaciones lineales. Por un lado, los resultados cuantitativos evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental, particularmente en dimensiones como la representación gráfica, la comprensión conceptual y la resolución de problemas contextualizados. Estas mejoras se vincularon con la incorporación de experiencias significativas, el uso de tecnología educativa y la resolución estructurada de situaciones-problema.

Por otro lado, los hallazgos cualitativos enriquecieron la comprensión del proceso formativo vivido por los estudiantes, al documentar no solo avances cognitivos, sino también transformaciones emocionales, actitudinales y sociales. La resignificación de las matemáticas, el uso de materiales manipulativos y digitales, el trabajo interdisciplinario, así como la apropiación progresiva del lenguaje algebraico, fueron elementos clave para fomentar un aprendizaje activo, reflexivo y colaborativo.

La integración de ambos tipos de datos confirma que el enfoque STEAM, articulado a través de una secuencia didáctica basada en problemas reales y mediaciones significativas, no solo contribuye al desarrollo del pensamiento algebraico, sino que también transforma la experiencia educativa. Este enfoque promueve una enseñanza más humanista, situada y coherente con los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

En resumen, los resultados y su interpretación respaldan la hipótesis central de esta investigación y abren nuevas líneas de reflexión sobre la necesidad de rediseñar las prácticas tradicionales de enseñanza del álgebra, incorporando propuestas que vinculen el conocimiento matemático con la vida cotidiana, la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico.

V. CONCLUSIONES

Este capítulo presenta las conclusiones generales del estudio, derivadas del análisis e interpretación de los resultados obtenidos a lo largo del proceso de investigación. En congruencia con los objetivos planteados y el enfoque metodológico adoptado, se expone la respuesta al problema de investigación, se detallan las conclusiones específicas según cada objetivo, y se proponen recomendaciones orientadas tanto a la práctica docente como a futuras líneas de indagación.

A partir de la implementación de un proyecto interdisciplinario con enfoque STEAM, centrado en la enseñanza de las ecuaciones lineales mediante la resolución de problemas contextualizados, se exploraron los efectos de esta propuesta en el desarrollo del pensamiento algebraico del alumnado de secundaria. La integración de datos cuantitativos y cualitativos permitió obtener una visión amplia y profunda del fenómeno educativo, revelando no solo avances en el rendimiento académico, sino también transformaciones en la experiencia de aprendizaje, la actitud hacia las matemáticas y la forma de construir conocimiento.

5.1 Confirmación de la hipótesis

La hipótesis planteada fue:

"La implementación de un enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes de secundaria, en comparación con métodos tradicionales."

Los resultados obtenidos permiten confirmar esta hipótesis. El grupo experimental, que participó en la intervención, mostró una mejora estadísticamente significativa respecto al grupo de control, particularmente en representación gráfica, comprensión conceptual y resolución de problemas contextualizados. Esta mejora fue respaldada por pruebas estadísticas aplicadas con un nivel de significancia del 5%.

Además, los hallazgos cualitativos aportaron evidencia sobre cambios favorables en la actitud del estudiantado hacia las matemáticas, un incremento en la participación activa, una apropiación progresiva del lenguaje algebraico y un aprendizaje más significativo gracias al trabajo interdisciplinario, tecnológico y colaborativo.

5.2 Respuesta al problema de investigación

La pregunta que guio esta investigación fue:

¿Qué impacto tiene la implementación de un enfoque STEAM en la enseñanza de la resolución de problemas mediante la modelación de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria?

Los hallazgos permiten afirmar que el enfoque STEAM tuvo un impacto positivo, tanto en el rendimiento académico como en el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales. A nivel cognitivo, se fortaleció la comprensión de conceptos clave del álgebra elemental. En lo didáctico, se generó un ambiente de aprendizaje más dinámico, inclusivo y participativo. En lo actitudinal, se observó mayor motivación, disposición hacia las matemáticas y trabajo colaborativo.

5.3 Conclusiones por objetivo específico

Objetivo específico 1: Diagnosticar los aprendizajes previos de los estudiantes respecto a las ecuaciones lineales.

La evaluación diagnóstica permitió identificar un conocimiento superficial y fragmentado sobre las ecuaciones lineales. Se observaron dificultades en la comprensión de los elementos que las componen, en la traducción de enunciados al lenguaje algebraico y en la representación gráfica de relaciones lineales. Estos hallazgos justificaron la necesidad de implementar una intervención didáctica que partiera de contextos significativos y mediaciones concretas para favorecer el aprendizaje.

Objetivo específico 2: Diseñar e implementar un proyecto interdisciplinario con enfoque STEAM para la enseñanza de la modelación de ecuaciones lineales.

Se logró diseñar e implementar una secuencia didáctica articulada con distintas asignaturas (Biología, Formación Cívica y Ética, Tecnología, Artes y Matemáticas), centrada en problemas reales como la salud mental, el ahorro y el uso de redes sociales. Esta integración favoreció el interés y la participación del alumnado, generando una experiencia de aprendizaje activa, reflexiva y contextualizada. La estrategia se alinea con los principios del enfoque STEAM y con el modelo pedagógico de la Nueva Escuela Mexicana.

Objetivo específico 3: Observar los cambios en la comprensión, representación y resolución de problemas con ecuaciones lineales durante la implementación del proyecto.

Durante la intervención se documentó una evolución en el pensamiento algebraico del alumnado. Al inicio, predominaba el razonamiento aritmético y la resistencia al lenguaje simbólico. Sin embargo, gracias al uso de materiales manipulativos, tecnologías digitales y actividades colaborativas, los estudiantes comenzaron a plantear ecuaciones, representar gráficamente relaciones y resolver problemas con mayor autonomía. Esta progresión se evidenció tanto en los productos elaborados como en las verbalizaciones y observaciones del proceso.

Objetivo específico 4: Evaluar el impacto del enfoque STEAM en el aprendizaje de las ecuaciones lineales en comparación con métodos tradicionales.

Los resultados estadísticos muestran una mejora significativa en el grupo experimental respecto al grupo de control, particularmente en la comprensión conceptual, la modelación y la representación gráfica de ecuaciones lineales. Estos hallazgos confirman que el enfoque STEAM tiene un impacto positivo en el rendimiento académico, siempre que se combine con estrategias de formalización y ejercitación que consoliden los procedimientos algebraicos.

5.4 Recomendaciones

5.4.1 Recomendaciones didácticas

1. **Fomentar la interdisciplinariedad en la enseñanza de las matemáticas.**

El diseño e implementación de proyectos didácticos que articulen contenidos matemáticos con otras asignaturas permite contextualizar el aprendizaje y fortalecer la comprensión de conceptos abstractos como las ecuaciones lineales. Se recomienda aprovechar problemas reales vinculados a la vida cotidiana del estudiantado para favorecer su participación y sentido de pertenencia.

2. **Utilizar materiales manipulativos y tecnológicos como mediadores del aprendizaje.**

Recursos como balanzas algebraicas, tarjetas codificadas, GeoGebra, Desmos y hojas de cálculo fortalecen la comprensión del lenguaje algebraico al permitir una transición más accesible entre lo concreto, lo visual y lo simbólico. Su uso sistemático puede reducir la ansiedad matemática y aumentar la autoconfianza del estudiantado.

3. **Promover el aprendizaje colaborativo y la reflexión metacognitiva.**

El trabajo en equipo, la exposición de estrategias de solución y la discusión guiada son estrategias que favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. Se sugiere crear espacios donde los estudiantes puedan explicar sus procedimientos, identificar errores y construir colectivamente el conocimiento.

4. **Equilibrar la creatividad con la formalización.**

Aunque el enfoque STEAM potencia la motivación y el pensamiento crítico, también se requiere reforzar los aspectos formales del álgebra mediante momentos de ejercitación estructurada. Se recomienda integrar prácticas donde se sistematicen los procedimientos de resolución y se consoliden las habilidades simbólicas.

5.4.2 Recomendaciones para futuras investigaciones

1. **Replicar el proyecto en otros niveles educativos o contextos.**

Sería valioso aplicar una intervención similar en niveles como telesecundaria, bachillerato o primaria alta, con el fin de comparar resultados y evaluar la adaptabilidad del enfoque STEAM en distintos escenarios.

2. **Profundizar en el desarrollo del pensamiento algebraico a través de estudios longitudinales.**

Se sugiere realizar investigaciones que sigan la evolución del pensamiento algebraico a lo largo del tiempo, para comprender mejor los procesos de apropiación del lenguaje simbólico y funcional.

3. **Explorar el impacto del enfoque STEAM en estudiantes con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.**

Dado que esta estrategia favorece la diversidad de representaciones, se recomienda investigar su efectividad con estudiantes que presentan barreras para el aprendizaje o talentos específicos en áreas artísticas o tecnológicas.

4. **Vincular el enfoque STEAM con la formación docente inicial y continua.**

Finalmente, se propone incorporar el enfoque STEAM en los programas de formación de docentes, con el fin de que futuras generaciones de maestros cuenten con herramientas pedagógicas que favorezcan un aprendizaje integral, situado y transformador.

Con base en las recomendaciones didácticas anteriores, las cuales están orientadas a enriquecer la enseñanza del álgebra mediante enfoques contextualizados, inclusivos y transversales, se identifican una serie de desafíos comunes en el aula que requieren atención estratégica. En la **Tabla 7** se vinculan problemas detectados con acciones sugeridas y su posible impacto, con el fin de orientar la práctica docente hacia propuestas pedagógicas más significativas, reflexivas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

Tabla 7

Recomendaciones didácticas de los problemas detectados

Problema detectado	Acción sugerida	Posible impacto
Enseñanza de las matemáticas descontextualizada y sin conexión con otras disciplinas.	Fomentar la interdisciplinariedad mediante proyectos que integren contenidos matemáticos con otras asignaturas y problemas de la vida real	Mayor comprensión de conceptos abstractos y sentido de pertenencia por parte de los estudiantes
Dificultad en la transición del pensamiento concreto al simbólico en álgebra.	Utilizar materiales manipulativos y tecnológicos (GeoGebra, balanzas, tarjetas, hojas de cálculo) de forma sistemática.	Mejora en la comprensión del lenguaje algebraico, reducción del miedo a las matemáticas y aumento de autoconfianza al resolver problemas.
Falta de espacios para el diálogo matemático y la reflexión colectiva.	Equilibrar actividades creativas del enfoque STEAM con momentos de ejercitación estructurada para sistematizar el lenguaje simbólico	Afianzamiento de habilidades simbólicas y mayor precisión formal
Limitada comprensión del desarrollo progresivo del pensamiento algebraico.	Realizar estudios longitudinales que sigan la evolución del pensamiento simbólico y funcional.	Mayor comprensión de procesos de apropiación del álgebra.
Falta de consideración de la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje.	Investigar cómo se adapta el enfoque STEAM a estudiantes con diferentes necesidades o talentos.	Atención inclusiva y personalizada del estudiantado.
Desvinculación entre propuestas didácticas innovadoras y la formación docente.	Incorporar el enfoque STEAM en la formación inicial y continua del profesorado.	Formación de docentes con herramientas pedagógicas innovadoras y contextualizadas.

Nota: Elaboración propia con base en recomendaciones didácticas derivadas del enfoque STEAM y estrategias para la enseñanza del álgebra contextualizada.

5.5 Cierre reflexivo

En síntesis, esta investigación demuestra que el enfoque STEAM, cuando se aplica desde una perspectiva interdisciplinaria y contextualizada, tiene el potencial de transformar la enseñanza del álgebra en secundaria. No solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve un aprendizaje más significativo, crítico y situado. Este tipo de propuestas responde a las necesidades actuales de la educación matemática y se alinea con los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

VI. REFERENCIAS

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.

Blomhøj, M. (2004). Modelización matemática: Una teoría para la práctica. https://www.famaf.unc.edu.ar/~revm/Volumen23/digital23-2/Modelizacion1.pdf

Brown, J. (2016). The current status of STEM education research. Journal of STEM Education, 17(4), pp. 52–56.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1966). Experimental and quasi-experimental designs for research. Rand McNally.

Celis, D. A., & González, R. A. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 286-299. https://doi.org/10.2256-1536

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). Sage Publications.

Díaz Cedeño, V. T., Salazar Caraballo, I. M., & López Brito, R. (2023). Steam: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 27(2), 73–91. https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i2.1916

Educativa, G. (2020, febrero 8). *STREAM, la evolución de STEM y STEAM*. Gestión Educativa. https://gestioneducativa.net/stream-la-evolucion-de-stem-y-steam/

Fundación Polar (s.f). Modelos matemáticos. *Fundación Polar*. https://www.mat.uson.mx/~jldiaz/Documents/Funcion/modelos-fasciculo17.pdf

García-Mejía, R. O., & García-Vera, C. E. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Dominio de las Ciencias*, *6*(2), 163-180. https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1212

Gardner, H. (1987). La teoría de las inteligencias múltiples. Santiago de Chile: Instituto Construir. Recuperado de http://www.institutoconstruir.org/centrosuperacion/La%20Teor%EDa%20de , 20, 287-305.

Guanotuña, G. E., Pujos, A. A., Oñate, M. F., Ponce, M. A., Carrillo, E. P., Delgado, N. P., Vásconez, E. C., & Calvopiña, M. C. (2024). Adaptación de la Metodología STEM-STEAM en la educación pospandemia: un enfoque integral para la recuperación académica. *Revista InveCom*, 4(2), e040259. Epub 24 de julio de 2024.https://doi.org/10.5281/zenodo.10694156

Herrera V. M. (s. f.). *1.1.5 Clasificación de los Modelos Matemáticos - Dinámica de sistemas.* https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-pabellon-de-arteaga/investigacion-de-operaciones1/115-clasificacion-de-los-modelos-matematicos/17721835

Irigoyen, C. (2021, 2 diciembre). ¿QUÉ ES STEAM? Quiu. https://quiurevista.com/que-es-steam/

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2

Kolman, B., & Hill, D. R. (2006). *Álgebra lineal*. Pearson Educación

UTEL. (s.f). Investigaciones de operaciones. https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w24572w/S1_R01.pdf

Luzardo, D., & Peña, A. J. (2006). Historia del Álgebra Lineal hasta los Albores del Siglo XX. *Divulgaciones Matemáticas, 14*(2), 153-170.

NEM. (2024, 23 agosto). *Conoce la innovadora metodología STEAM en la nueva Escuela Mexicana*. Nueva Escuela Mexicana. https://nuevaescuelamexicana.org/metodologia-steam-nueva-escuela-mexicana/#Evaluacion_en_la_metodologia_STEAM

Martínez, G. B. (2020). *Modelación Matemática Mediada Por el Software GeoGebra en la Aplicación de Funciones Lineales Para la Solución de Problemas en el Contexto del Manejo Ambiental* (Master's thesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)).

Paulo, A.E. (2020). La modelación matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje, en J.C. Arboleda (Ed.) *Libro de investigación: Educación y Pedagogía 2020*. (01 ed. pp. 144-160). Editorial REDIPE.

https://redipe.org/wp-content/uploads/2020/09/LIBRO-2.VIII-CIDEP-MATANZAS-Cuba-2020.pdf#page=144

Papert, S. (1993). The children's machine. Technology Review-Manchester NH-, 96, 28-28.

Peña Acuña, F. (2021). *Significados y sentidos presentes en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales por medio de tareas de modelización matemática.* https://repositorio.cinvestav.mx/bitstream/handle/cinvestav/3899/SSIT0016950.pdf?sequence=1

Prada, R., Peñaloza, M. & Rodríguez, F. J. (2023). El enfoque educativo STEAM. Una alternativa para la integración de saberes dentro del currículo escolar. Educar en el siglo XXI: reflexiones y percepciones desde la digitalización hasta la inclusión. (51-72). Editorial Cielo. www.editorialcielo.com.co

Pólya, G. (1995). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas. https://archive.org/details/ComoPlantearYResolverProblemasPolyaG/page/n1/mode/2up

Ramírez Caudillo, L. A. (2011). *Unidad IV: Contenido Álgebra I.* Recuperado de https://es.scribd.com/document/757317579

Rodríguez, R., & Quiroz, S. (2016). El papel de la tecnología en el proceso de modelación matemática para la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 19(1), 99-124. https://doi.org/10.12802/relime.13.1914

Ramírez, A. A. (2023). Los tipos de errores que cometen los estudiantes de secundaria al resolver ecuaciones lineales con una variable. https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/92a011ee-7278-47d1-ac60-bfb85ae27c6c/content

Salett, M. S., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16(2), 105-125

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher,* *68*, 20–26. https://vtechworks.lib.vt.edu/server/api/core/bitstreams/b5f37b87-c914-4e5a-8abc-f9b491dc2e36/content

Santillán-Aguirre, J. P., Jaramillo-Moyano, E. M., Santos-Poveda, R. D., & Cadena-Vaca, V. D. C. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 467-492. https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599

Samacá, J., & Ochoa, E. (2019). Uso de DESMOS para la modelación matemática como apoyo al proceso enseñanza- aprendizaje en el aula: el caso de las ecuaciones. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. 32(2), 670-675. https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1153887/Samaca2019Uso.pdf

Sostenes, H., & Castañeda, A. (2016). Justificación en la solución de ecuaciones lineales en alumnos de primero de secundaria. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 7(13), 103–116. Recuperado de https://funes.uniandes.edu.co/11792

Trigueros, M., (2009). El uso de la modelación en la enseñanza de las matemáticas. *Innovación Educativa*, 9(46), 75-87. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414894008

Vygotsky, L. S., Cole, M. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Reino Unido: Harvard University Press.

VII. ANEXOS

Anexo A. Cronograma

	ACTIVIDADES	SEP				OCT				NOV				DIC				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY			
PARTE I. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Planteamiento del Problema.	■																																			
	Hipótesis.		■																																		
	Objetivos.		■																																		
	Justificación.			■																																	
	Metodología.				■																																
	Cronograma.				■																																
PARTE II. MARCO TEÓRICO	I. Introducción al enfoque STEAM					■	■																														
	Definición y contexto de STEAM Historia y evolución del enfoque STEAM Importancia del enfoque STEAM en la educación actual						■																														
	II. Modelación matemática							■	■																												
	Concepto de modelación matemática Tipos de modelos matemáticos y su aplicación Elaboración de un modelo matemático La modelación matemática en el proceso de enseñanza								■																												
	III. Ecuaciones lineales									■	■																										
	Definición de ecuación lineal										■																										
	IV. Resolución de problemas matemáticos											■	■																								
	La resolución de problemas como estrategia en la enseñanza de las matemáticas Errores al resolver problemas matemáticos con ecuaciones lineales												■																								
	V. Bases pedagógicas y teóricas para la integración de STEAM en la educación matemática													■	■																						
	Fundamentos Pedagógicos del Enfoque STEAM														■																						
	VI. Estado del arte															■	■																				
	Revisión de estudios recientes																■																				
	Revisar																	■	■																		
	Entrega del Trabajo.																		■																		
PARTE III. INVESTIGACIÓN DE CAMPO	1. Descripción de la población.																			■																	
	2. Descripción del escenario.																				■																
	3. Tamaño de la muestra.																					■															
	4. Aplicación de la secuencia didáctica.																						■	■	■	■											
	5. Procesamiento de datos.																										■	■	■	■							
	6. Resultados.																														■	■	■	■	■		
	7. Elaboración de conclusiones.																																		■	■	■
	8. Entrega del documento.																																				■

Anexo B. Instrumento de diagnóstico

1. ¿Qué es una ecuación lineal? Explica con tus propias palabras

2. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones es una ecuación lineal?

a) $x^2 + 2x + 3 = 15$

b) $5x + 14 = 45$

c) $x^3 + x - 6 = 120$

d) $a^2 + b^2 = c^2$

3. En la ecuación x+5=10, ¿qué significa el número 5?

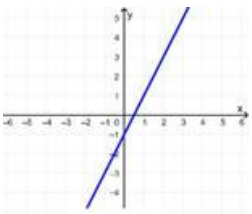
4. Un número aumentado en 5 es igual a 12. Plantea la ecuación que representa esta situación

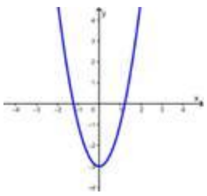
5. Resuelve la ecuación 4x−7=9.

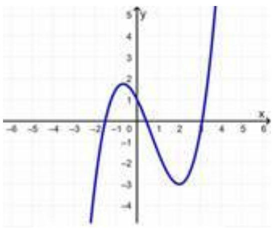
6. Si 3y+5=14, ¿cuál es el valor de y?

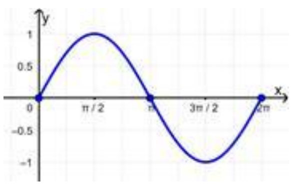
7. En una tienda, el precio de una camiseta es de 20 pesos. Si compras x camisetas y pagas 100 pesos, ¿cuántas camisetas compraste?

8. ¿Cómo se representa gráficamente una ecuación lineal?

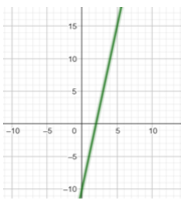
a) 

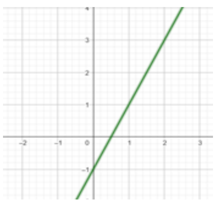
b) 

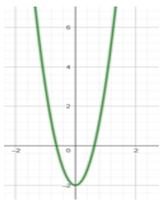
c) 

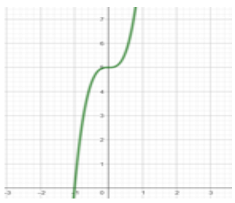
d) 

9. Cuál es la gráfica de la ecuación y=2x−1

a) 

b) 

c) 

d) 

Anexo C. Instrumento de evaluación

1. ¿Cómo definirías una ecuación lineal en tus propias palabras?
2. Da un ejemplo de una ecuación lineal
3. En la ecuación 4x-8=54, ¿qué operación indica el número 8?

Escribe la ecuación que represente el enunciado

4. La diferencia entre el triple de un número y 5 es igual a 16.

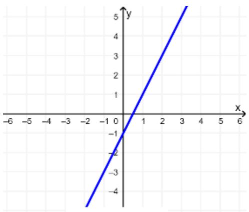
Resuelve las siguientes ecuaciones

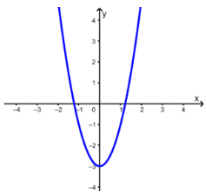
5. Resuelve la ecuación 8x-7=6x+5
6. Si 8y-12=52, ¿cuál es el valor de y?
7. Don Anselmo, el plomero de la colonia, cortó un tubo de 17 m de largo en cuatro pedazos iguales y le sobraron 3 m. ¿Cuánto mide cada pedazo?

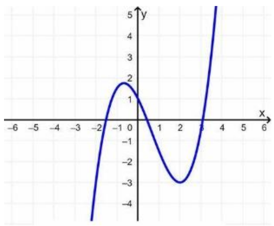
8. Claudia fue al mercado con un billete de $200. Después de hacer las compras le sobraron $72.80. ¿Cuánto gastó?

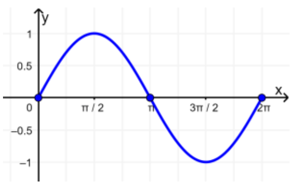
9. ¿Cómo se representa gráficamente una ecuación lineal?

a) b) c) d)









10. Un taxi cobra $2 pesos de base más $3 pesos por cada kilómetro recorrido.
    a. Escribe una ecuación que modele la tarifa en función de los kilómetros recorridos x.
    b. Representa gráficamente la ecuación en un plano cartesiano.

Este instrumento fue diseñado para evaluar el nivel de comprensión conceptual y la aplicación de procedimientos relacionados con las ecuaciones lineales tras la implementación del proyecto interdisciplinario con enfoque STEAM. Está alineado con los indicadores definidos en el diagnóstico y responde a los objetivos específicos del estudio.

Estructura del instrumento y justificación de los reactivos

1. **¿Cómo definirías una ecuación lineal en tus propias palabras?**

Justificación: Este ítem permite explorar el nivel de apropiación conceptual del término "ecuación lineal", desde el lenguaje del estudiante. Evalúa no solo la memorización, sino la capacidad de construir significado desde sus experiencias previas, en línea con Ausubel (1983).

2. Da un ejemplo de una ecuación lineal

Justificación: Se vincula con el primer ítem, pero exige una producción simbólica. Evalúa la transferencia del concepto al lenguaje algebraico y la familiaridad con su notación, aspecto que mostró avances en los resultados cuantitativos del grupo experimental.

3. En la ecuación 4x − 8 = 54, ¿qué operación indica el número 8?

Justificación: Explora la comprensión del rol del término constante y la identificación de las operaciones inversas, competencias en las que se evidenciaron dificultades al momento de formalizar procedimientos algebraicos. Estas dificultades han sido documentadas por Ramírez Caudillo (2011), quien identifica errores frecuentes en la aplicación de operaciones inversas al resolver ecuaciones, y por Sostenes y Castañeda (2016), quienes analizaron cómo los estudiantes justifican sus procedimientos, encontrando errores persistentes en el manejo del término constante y en la comprensión de la estructura de las ecuaciones lineales.

4. Escribe la ecuación que represente el siguiente enunciado: "La diferencia entre el triple de un número y 5 es igual a 16”

Justificación: Evalúa la traducción de lenguaje verbal a algebraico, competencia clave en la modelación matemática y una habilidad que se fortaleció parcialmente en el grupo experimental mediante actividades contextualizadas.

5. Resuelve la ecuación: 8x − 7 = 6x + 5

Justificación: Este reactivo requiere aplicar procedimientos formales para despejar la incógnita. Evalúa el uso correcto de transposición de términos, reducción de términos semejantes y leyes de signos, todas ellas áreas críticas identificadas en los hallazgos cualitativos y cuantitativos.

6. Si $8y - 12 = 52$, ¿cuál es el valor de y?

Justificación: Similar al anterior, pero con menor complejidad estructural. Permite verificar si el estudiante domina la resolución de ecuaciones simples tipo $Ax + B = C$, objetivo recurrente en las sesiones de intervención.

7. Don Anselmo, el plomero de la colonia, cortó un tubo de 17 m de largo en cuatro pedazos iguales y le sobraron 3 m. ¿Cuánto mide cada pedazo?

Justificación: Evalúa la capacidad de modelar un problema contextual con datos implícitos. Refuerza el componente de resolución de problemas del enfoque STEAM y conecta con los productos elaborados por los estudiantes en las sesiones aplicadas.

8. Claudia fue al mercado con un billete de $200. Después de hacer las compras le sobraron $72.80. ¿Cuánto gastó?

Justificación: Problema cotidiano con solución aritmética o algebraica. Evalúa la aplicación de operaciones inversas, identificada como una dificultad persistente. Además, conecta con el propósito del enfoque STEAM de usar situaciones reales.

9. ¿Cómo se representa gráficamente una ecuación lineal?

a), b), c), d)

Justificación: Este reactivo se enfoca en la dimensión gráfica del pensamiento algebraico, donde el grupo experimental mostró avances notables. Evalúa la asociación entre forma algebraica y representación visual, objetivo central del proyecto.

10. Un taxi cobra $2 pesos de base más $3 pesos por cada kilómetro recorrido.

a. Escribe una ecuación que modele la tarifa en función de los kilómetros recorridos x.

b. Representa gráficamente la ecuación en un plano cartesiano.

Justificación: Reactivo compuesto que integra modelación, lenguaje algebraico y representación gráfica. Evalúa transversalmente tres competencias clave:

- Traducción de contexto a ecuación lineal.
- Comprensión de variables y coeficientes.
- Uso de tablas o pares ordenados para representar gráficamente.

Este ítem sintetiza los aprendizajes esperados en la intervención y permite valorar si el estudiante puede transferir lo aprendido a una situación nueva, en línea con la teoría de transferencia significativa de Ausubel y con los principios del enfoque STEAM.

Anexo D. Planeación didáctica y desglose de sesiones.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMERITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA NO. 35
CCT. 24DST0040T

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Campo formativo: Saberes y pensamiento científico | **Grado y grupo: 1°B** | **Periodo: Del 10 al 28 de febrero de 2025**

Disciplina: Matemáticas | **Docente en formación: Martínez Ramírez Marisol**

Nivel	Secundaria	**Disciplina:**	Matemáticas	**Grado:**	1°	**Fase:**	6

<table>
<tr><td>Contenido:</td><td colspan="3">Ecuaciones lineales y cuadráticas.</td></tr>
<tr><td>Procesos de desarrollo de aprendizaje:</td><td colspan="3">Modela y resuelve problemas cuyo planteamiento es una ecuación lineal.</td></tr>
<tr><td>Problemática o tema de interés:</td><td colspan="3">La importancia de la salud mental</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rasgos globales del aprendizaje:</td><td rowspan="2">Desarrollan el pensamiento crítico que les permita valorar los conocimientos y saberes de las ciencias y humanidades, reconociendo la importancia que tienen la historia y la cultura para examinar críticamente sus propias ideas y el valor de los puntos de vista de las y los demás como elementos centrales para proponer transformaciones en su comunidad desde una perspectiva solidaria.</td><td>Habilidades del pensamiento:</td><td>Analizar, resolver, modelar, interpretar, calcular, etc.</td></tr>
<tr><td>Estrategias de evaluación:</td><td>1. Análisis del desempeño
– Lista de cotejo
2. Desempeño académico
– Cuaderno
3. Observación
– Participación</td></tr>
<tr><td>Metodología de trabajo:</td><td colspan="3">A partir de la autonomía curricular que brinda el plan de estudios 2022, el proceso de desarrollo de aprendizaje se abordará bajo el enfoque de resolución de problemas, el cual consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los invitan a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados.</td></tr>
<tr><td>Intención didáctica</td><td>Secuencia didáctica</td><td>Fecha</td><td>Recursos</td></tr>
<tr><td colspan="4">Semana 1. 10 al 14 de febrero del 2025</td></tr>
<tr><td>Que los estudiantes comprendan el concepto de ecuación y su importancia.</td><td>Se planteará a los estudiantes una serie de ejercicios, como introducción a ecuaciones lineales, los cuales serán respondidos en equipo. Posteriormente se hará una puesta en común para que se compartan los procedimientos y resultados que utilizaron. Finalmente se explicará que una ecuación lineal es una igualdad matemática entre dos expresiones algebraicas, denominadas</td><td>10-02-2025</td><td>Actividad 1. Pensé un número (véase anexo A)</td></tr>
</table>

	miembros, en las que aparecen elementos conocidos y desconocidos (denominados variables), y que involucra solamente sumas y restas de una variable a la primera potencia. Por ejemplo, 2x – 3 = 32 es una ecuación lineal o de primer grado. Donde: – El Primer término es 2x – 3 y el segundo 32. – Los coeficientes 2 y 3, son contantes conocidas. – x es la incógnita y constituye el valor que se desea hallar para que la igualdad sea cierta.		
Que los estudiantes resuelvan ecuaciones de la forma Ax=B.	Se iniciará con un problema contextualizado sobre la reducción del estrés mediante la meditación, la mejora de la concentración y los niveles de ansiedad por las redes sociales. Los alumnos explorarán cómo los datos proporcionados pueden expresarse mediante una ecuación de la forma Ax=B. En equipos, resolverán los problemas, explicando los pasos seguidos. Se hará una puesta en común para comparar estrategias de resolución y validar los resultados obtenidos. Para el cierre el docente explicará que *una ecuación lineal de una variable puede ser escrita de la forma Ax =B, donde A y B son números reales y con a ≠ 0. Por ejemplo: 15x = 75. Para resolverla, simplemente se despeja x dividiendo ambos lados de la ecuación por A.*	11-02-2025	Actividad 2 ¿Cuánto necesito? (Véase anexo B)
Que los estudiantes resuelvan ecuaciones de la forma Ax+B=C	Se presentará un caso donde una persona busca reducir su nivel de estrés mediante el ejercicio. Se pedirá a los alumnos que identifiquen la ecuación que modela la situación y la resuelvan. Se trabajará en equipos para comparar respuestas y justificar el procedimiento. Para cerrar, se explicará que *una ecuación de la forma Ax+B=C es una ecuación lineal en una sola variable, x, en la que:* – *A y B son constantes (números fijos).* – *x es la variable que queremos resolver.*	12-02-2025	Actividad 3. Estrés y ejercicio (véase anexo C)

	– *C también es una constante (un número dado).* *Para resolver estas ecuaciones primero pasamos a B del otro lado del igual con la operación inversa, y luego pasamos a A del otro lado del igual dividiendo de esta manera conocemos el valor de x.*		
Que los estudiantes fortalezcan la resolución de ecuaciones de la forma Ax+B=C	Por equipos se les dará una balanza en donde representarán diversas ecuaciones con tiras de cartón con colores específicos, a las expresiones algebraicas se les darán solución a través de la manipulación del material concreto. En el cierre de la actividad se explicará el procedimiento formal que se debe seguir para dar solución a este tipo de ecuaciones.	13-02-2025	- Actividad 4. Balanza algébrica (véase anexo D) - Balanzas
Que los estudiantes resuelvan ecuaciones de la forma Ax+B=Cx+D	Se presentará una situación en la que dos personas usan diferentes estrategias para reducir su nivel de estrés. Se pedirá a los alumnos que escriban ecuaciones para cada caso y determinen en qué momento ambas estrategias producen el mismo resultado. Se discutirán las estrategias de solución y se reflexionará sobre la utilidad de este tipo de ecuaciones en la toma de decisiones. Además, se explicará el siguiente conocimiento matemático: *Una ecuación de la forma Ax+B=C es una ecuación lineal en una sola variable, x, en la que:* – *A y B son constantes (números fijos).* – *x es la variable que queremos resolver.* – *C también es una constante (un número dado).* *Para resolver estas ecuaciones primero pasamos a B del otro lado del igual con la operación inversa, y luego pasamos a A del otro lado del igual dividiendo de esta manera conocemos el valor de x.*	14-02-2025	Actividad 5. Manteniendo el equilibrio (véase anexo E)
Semana 2. 17 al 21 de febrero del 2025			
Que los estudiantes comprendan el concepto de igualdad en ecuaciones.	A través de tarjetas de colores, los alumnos trabajarán con ecuaciones equivalentes para reforzar el concepto de igualdad. Se presentarán distintas ecuaciones y se pedirá a los alumnos que expliquen si son o no equivalentes a través de su resolución con las tarjetas dadas. Se cerrará con una reflexión sobre la importancia de la	17-02-2025	- Actividad 6. Iguales pero diferentes (véase anexo F) - Tarjeras de colores

	igualdad en la resolución de ecuaciones. Además, el docente explicará que *las expresiones equivalentes son expresiones algebraicas (dos o más) que representan la misma cantidad. Éstas pueden tener una estructura distinta, pero su valor numérico será el mismo.*		
Que los estudiantes modelen problemas con ecuaciones.	Se presentarán tres casos contextualizados. Los alumnos trabajarán en equipos para analizar los datos y escribir una ecuación que represente la relación. Luego, se hará una puesta en común para compartir las respuestas y discutirán la importancia de la modelación matemática. Finalmente se explicará que cualquier *problema verbal se puede convertir en una ecuación matemática; la incógnita representa el valor desconocido y se puede simbolizar con una letra, generalmente x. Además, identificar palabras clave que indican operaciones matemáticas:* *"reduce" → resta* *"Cobra por hora" → multiplicación* *Ayudan a plantear la ecuación algebraica.*	18-02-2025	Actividad 7. Creando ecuaciones (véase anexo G)
Que los estudiantes relacionen ecuaciones con tablas de valores y analicen patrones.	En esta sesión, los alumnos trabajarán con la relación entre ecuaciones y tablas de valores. Se iniciará con una revisión rápida de ecuaciones planteadas en sesiones anteriores. Luego, en equipos, los estudiantes deberán completar una tabla de valores a partir de ecuaciones que modelan problemas de salud mental. Se analizarán los patrones en los valores obtenidos y se discutirán cómo la tabla ayuda a visualizar la relación entre las variables. Para cerrar, cada equipo compartirá sus hallazgos y se reforzará la importancia de la organización de datos para predecir resultados.	19-02-2025	Actividad 8. Analizando patrones en la salud mental (véase anexo H)
Que los estudiantes representen una ecuación lineal en el plano cartesiano a partir de una tabla de valores y analicen su	En esta sesión, los estudiantes aprenderán a graficar ecuaciones lineales utilizando los valores obtenidos en la tabla de la sesión anterior. Se explicará cómo ubicar los valores de x y y en un plano cartesiano. Luego, en equipos, los alumnos graficarán los puntos correspondientes y analizarán la tendencia que se forma. Se compararán las gráficas obtenidas y	20-02-2025	– Hojas milimétricas – Reglas – Colores

significado en el contexto de la salud mental.	se discutirán sus interpretaciones. Para cerrar, se realizará una reflexión sobre cómo las gráficas ayudan a entender mejor las relaciones matemáticas en la salud mental.		
Que los estudiantes interpreten gráficas y analice tendencias en ecuaciones lineales.	En esta sesión, los alumnos analizarán diversas gráficas obtenidas en GeoGebra o Desmos. Se iniciará con una actividad en la que deberán observar diferentes representaciones gráficas y describir lo que sucede en cada una. Posteriormente, en equipos, compararán sus gráficas con las de otros grupos y responderán preguntas sobre cómo cambia la información en función del tiempo. Para cerrar, se reflexionará sobre la importancia de interpretar gráficos en situaciones de la vida real, especialmente en el ámbito de la salud mental.	21-02-2025	Actividad 9.- Graficando el bienestar (véase anexo I)
Semana 3. 24 al 27 de febrero del 2025			
Que los estudiantes usen herramientas digitales para graficar ecuaciones.	Los estudiantes explorarán el uso de herramientas digitales como GeoGebra o Desmos para graficar ecuaciones lineales. Se explicará cómo ingresar ecuaciones y se pedirá a los alumnos que comparen las gráficas digitales con las hechas a mano en la sesión anterior. Trabajarán en equipos y registrarán sus observaciones sobre las diferencias entre ambas formas de graficar. Para finalizar, se abrirá una discusión sobre la utilidad de la tecnología en la representación de datos matemáticos y su aplicación en estudios sobre salud mental.	24-02-2025	Computadoras con acceso a GeoGebra/Desmos.
Que los estudiantes planteen problemas en base a ecuaciones lineales. Que los estudiantes reflexionen sobre la relación entre matemáticas y salud mental y generen un producto final.	Se les entregarán a los estudiantes tres ecuaciones lineales con las que deberán crear un problema relacionado con la salud mental. Luego, cada equipo presentará su problema en una puesta en común, compartiéndolo y discutiéndolo con sus compañeros. Durante esta sesión, los alumnos trabajarán en la creación de una tabla de valores y una gráfica con una de las ecuaciones de la clase anterior. Se organizarán en equipos para sintetizar la información y representarla de forma visual. Se discutirán las conclusiones generales del proyecto y cada	25-02-2025	- Actividad 10.- Creando un problema (véase anexo J) - Cartulinas, colores y marcadores

	estudiante escribirá una reflexión personal sobre lo aprendido.		
Que los estudiantes refuercen los conocimientos adquiridos y se apropien del lenguaje algebraico.	Se organizará a los alumnos por parejas y se les entregará un tablero de lotería de ecuaciones lineales. Para ganar, deberán alinear tres fichas de manera horizontal, vertical o diagonal. Para colocar una ficha en su lugar, deberán realizar las operaciones correspondientes en su cuaderno y validar sus procedimientos (se les dará un lapso de 30 segundos por cada ecuación). Tras cada dos rondas, los alumnos deberán intercambiar sus tablas con otra pareja, de modo que deberán realizar nuevamente las operaciones. Los alumnos que ganen en cada ronda y tengan las operaciones realizadas de manera correcta se les entregará un obsequio como recompensa.	26-02-2025	Lotería de ecuaciones (véase anexo K)
Que los estudiantes demuestren y apliquen los conocimientos adquiridos.	En esta sesión se evaluará el conocimiento adquirido por los estudiantes sobre el tema de ecuaciones lineales mediante una prueba escrita. Durante la aplicación del examen se atenderán dudas que surjan, supervisando que no se ayuden o copien entre sí.	27-02-2025	Prueba escrita (véase anexo L)
Instrumento de evaluación	Listas de cotejo para cada sesión		Anexo M

Anexo E. Actividad 1: Pensé un número

En equipos resuelvan los siguientes problemas:

1. Pensé un número, a ese número le sumé 15 y obtuve como resultado 27. ¿Cuál es el número que pensé?”
2. Pensé un número, lo multipliqué por 3 y obtuve 51. ¿Cuál es el número que pensé?
3. Pensé un número, lo multipliqué por 2, le sumé 5 y obtuve 27. ¿Cuál es el número que pensé?
4. Pensé un número, le saqué mitad y luego le resté 15, con lo que obtuve 125. ¿Cuál es el número que pensé?
5. La edad de Liliana es un número que sumado a 15 da como resultado 27. ¿Cuál es la edad de Liliana?
6. Si al doble de la edad de Juan le sumas 8, obtienes 32. ¿Cuál es la edad de Juan?

Anexo F. Actividad 2: ¿Cuánto necesito?

En equipos resuelvan los siguientes problemas

1. Para disminuir los niveles de estrés, los psicólogos recomiendan realizar sesiones de meditación guiada. Se ha comprobado que cada sesión de 10 minutos reduce el estrés en 4 puntos. Si una persona necesita reducir su estrés en 20 puntos, ¿cuántas sesiones de 10 minutos debe realizar?

2. Beber agua mejora la concentración. Un estudio sugiere que, para mantener un buen rendimiento mental, una persona debe beber 2 litros de agua por cada hora de estudio. Si Sofía estudia durante 5 horas, ¿cuántos litros de agua necesita beber en total?

3. Pasar mucho tiempo en redes sociales puede incrementar los niveles de ansiedad. Un estudio indica que, por cada hora en redes sociales, la ansiedad aumenta en 6 puntos. Si Pedro ha notado que su ansiedad ha aumentado en 24 puntos, ¿cuántas horas pasó en redes sociales?

Anexo G. Actividad 3: Estrés y ejercicio

En equipos resuelvan el siguiente problema a partir de plantear una ecuación

Si cada sesión de ejercicio reduce el cortisol en 5 ng/mL y necesito bajarlo de 30 a 10 ng/mL, ¿Cuántas sesiones debo tomar? _________ ¿Y si quiero bajar a 5? ____________ ¿Y si quiero bajar a cero? _______

Anexo H. Actividad 4: Balanza Algebraica

En la balanza representa las siguientes ecuaciones para hallar el valor de la incógnita:

Utiliza **los rectángulos naranjas para representar a m** y los **cuadros azules** para la cantidad de números que se suman y la cantidad del igual.

4m+7=23 m= _________

Utiliza **los rectángulos verdes para representar j** y los **cuadros azules** para la cantidad de números que se suman y la cantidad del igual.

6j+9=27 j= _________

9j+7=34 j= _________

Utiliza **los rectángulos rojos para representar n** y los **cuadros azules** para la cantidad de números que se suman y la cantidad del igual.

10n+2=52 n= _________

Utiliza **los rectángulos amarillos para representar x** y los **cuadros azules** para la cantidad de números que se suman y la cantidad del igual.

4x+12=44 x= _________

Anexo I. Actividad 5: manteniendo el equilibrio

En equipos resuelvan el siguiente problema

Un psicólogo recomienda un plan para reducir el estrés de sus pacientes. Cada día de meditación reduce el nivel de estrés en la misma cantidad.

- Un paciente sigue este plan durante dos días y, además, complementa con 7 minutos de respiración profunda, logrando un total de 30 puntos menos de estrés.
- Otro paciente sigue el plan por tres días, pero solo hace 4 minutos de respiración profunda, logrando también 30 puntos menos de estrés.

El estrés de ambos pacientes disminuyó de la misma manera.

Anexo J. Actividad 6: Iguales pero diferentes

En equipos resuelvan las siguientes ecuaciones. Utilicen las tarjetas rojas para representarlos valores de x en positivo y las amarillas si son negativos. Los cuadros azules son las unidades positivas y los naranjas los negativos.

Hallen el valor de la incógnita

4x+2=2x+6	x= _____	5m+2= 2m+8	m= _____
7n+9= 3n-3	n= _____	4k+7=k+10	k= _____
5y-3= 3y+5	y= ______	6h-2= 4h+8	h= _____

Anexo K. Actividad 7: Creando ecuaciones

En equipos escriban una ecuación que represente cada caso y encuentren el valor de la incógnita.

En una tienda cada camiseta cuesta \$7, si un cliente compra x camisetas y gasta \$35, ¿Cuántas camisetas compró?

Un taxi cobra una tarifa fija de \$5 más \$2 por cada kilómetro recorrido. Si un pasajero pagó \$17 por un viaje, ¿Cuántos kilómetros recorrió en el taxi?

Pedro y Juan están ahorrando dinero. Pedro comienza con \$50 y ahorra \$10 cada mes, mientras que Juan comienza con \$30 y ahorra \$15 cada mes. Después de ¿Cuántos meses tendrán la misma cantidad de dinero?

Anexo L. Actividad 8: Analizando patrones en la salud mental

En equipos lean el siguiente problema y completen la tabla de valores

Los estudios han demostrado que la meditación ayuda a reducir el nivel de estrés de manera progresiva. Se ha observado que cada sesión de meditación reduce el nivel de estrés en 3 puntos. Al inicio, una persona tiene 25 puntos de estrés y comienza a practicar meditación guiada.

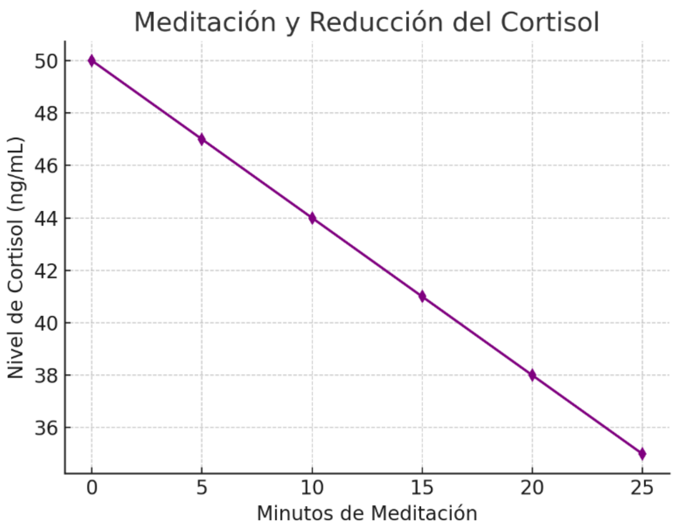
1. Escribe una ecuación que relacione los minutos de meditación (x) con el nivel de cortisol (y).
2. Completen la siguiente tabla con los valores correspondientes:

Minutos de meditación (x)	Nivel de estrés (y)
0	25
1	
2	
3	
4	
5	

3. ¿Qué pasa con el nivel de estrés mientras más minutos de meditación se hagan?

Anexo M. Actividad 9: Graficando el bienestar

En equipos observen las siguientes gráficas y respondan



1. ¿Cómo cambia la ansiedad conforme se pasan más horas en redes sociales?
2. ¿Qué pasaría si alguien pasara 6 horas en redes?
3. ¿Cómo cambiaría la ecuación si cada hora de redes aumentara 4 puntos en vez de 3?
4. ¿Cómo cambia el nivel de cortisol a medida que aumenta la meditación?
5. ¿Cuánto cortisol tendría una persona después de 30 minutos de meditación?
6. Escribe la ecuación que represente la gráfica de meditación y reducción de cortisol

Anexo N. Actividad 10: Creando un problema

En equipos y de manera colaborativa realicen lo que se pide.

Con las siguientes ecuaciones lineales, plantea un problema, encuentra el valor de la incógnita y realicen la comprobación.

a) $y= -4x+20$ b) $y=5x+12$ c) $y= 6x+15$

Anexo Ñ. Lotería de ecuaciones

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #16

#19 50	#37 23	#22 5E= 1
#10 X+Z= 14	#2 6	#36 30
#34 22	#25 24	#43 35

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #15

#15 100	#44 41	#7 9
#29 13	#18 5+X/3 =10	#36 30
#14 1	#41 19	#6 20+3J =26

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #14

#15 100	#5 15+X/2 =18	#45 27
#42 32	#25 24	#31 7
#35 14	#17 3B+2 =14	#28 18

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #13

#9 3	#4 N+2N =20	#29 13
#39 26	#40 17	#26 20
#30 21	#19 50	#16 C/4= 5

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #12

#7 9	#27 16	#37 23
#12 3H= 30	#8 11	#21 5
#28 18	#16 C/4= 5	#38 40

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #11

#3 8	#17 3B+2 =14	#33 12
#11 13+A= 18	#43 35	#20 15
#2 6	#32 10	#42 32

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #10

#36 30	#10 X+Z= 14	#18 5+X/3 =10
#1 42	#2 6	#25 24
#35 14	#15 100	#45 27

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #9

#31 7	#41 19	#6 20+3J =26
#42 32	#22 5E= 1	#30 21
#19 50	#32 10	#40 17

LOTERÍA DE ECUACIONES — TABLA #8

#26 20	#43 35	#13 2
#23 J+2H =34	#5 15+X/2 =18	#7 9
#14 1	#3 8	#19 50

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #7

#21 5	#42 32	#43 35
#4 N+2N =20	#45 27	#2 6
#44 41	#1 42	#24 2Z+15 =100

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #6

#20 15	#36 30	#37 23
#23 J+2H =34	#38 40	#39 26
#40 17	#24 2Z+15 =100	#41 19

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #5

#18 5+X/3 =10	#29 13	#35 14
#34 22	#36 30	#14 1
#22 5E= 1	#2 6	#33 12

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #4

#35 14	#9 3	#1 42
#16 C/4 =5	#31 7	#17 3B+ 2=14
#13 2	#28 18	#27 16

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #3

#28 18	#29 13	#11 13+A= 18
#33 12	#26 20	#32 10
#12 3H= 30	#30 21	#34 22

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #2

#15 100	#6 20+3J =26	#25 24
#19 50	#21 5	#14 1
#13 2	#10 X+Z= 14	#27 16

LOTERÍA DE ECUACIONES TABLA #1

#4 2+2N =20	#7 9	#8 11
#1 42	#20 15	#3 8
#9 3	#2 6	#5 15+X/2 =18

#37 2B+4=50	#38 I+18=58	#39 T-8+16=34	#28 J-5=23	#29 3M-10=29	#30 5K=105
#40 Q+30-9=38	#41 S+32-4=47	#42 Z-5-10=17	#31 2G+35=49	#32 4H-20=20	#33 3L-8=28
#43 M+60-22=73	#44 E+32-60=13	#45 N+80-13=94	#34 S-4=18	#35 2Z+11=39	#36 3V-5=2V+25

#19 X/5+5=10	#20 2W+W=45	#21 R+20=25	#10 UN NUMERO MAS OTRO ES IGUAL A CATORCE	#11 TRECE MAS UN NUMERO ES IGUAL A DIECIOCHO	#12 EL TRIPLE DE UN NUMERO ES IGUAL A TREINTA	#1 X-10=32	#2 Y+2=8	#3 2M=16
#22 CINCO VECES UN NUMERO ES IGUAL A UNO	#23 UN NUMERO MAS EL DOBLE DEL OTRO ES IGUAL A 34	#24 EL DOBLE DE UN NUMERO MAS QUINCE ES IGUAL A CIEN	#13 2J+2=6	#14 5F+10=15	#15 X/4=25	#4 UN NUMERO MAS EL DOBLE DE ESTE ES IGUAL A VEINTE	#5 QUINCE MAS LA MITAD DE UN NUMERO ES IGUAL A DIECIOCHO	#6 VEINTE MAS TRES VECES UN NUMERO ES IGUAL A VEINTESEIS
#25 X/2=12	#26 X+18=2X-2	#27 2D-3=29	#16 EL CUARTO DE UN NUMERO ES IGUAL A CINCO	#17 EL TRIPLE DE UN NUMERO MAS DOS ES IGUAL A CATORCE	#18 CINCO MAS EL TERCIO DE UN NUMERO ES IGUAL A DIEZ	#7 X/3=3	#8 9C+2=101	#9 A+11=14

Anexo O. Examen

Nombre del alumno: ________________________________ Grupo: _________

Responde con tus propias palabras las siguientes preguntas

1. ¿Cómo definirías una ecuación lineal en tus propias palabras?
2. Da un ejemplo de una ecuación lineal
3. En la ecuación 4x-8=54, ¿qué significa el número 8?

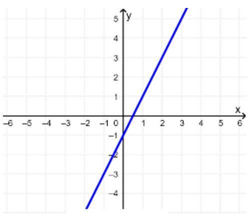
Escribe la ecuación que represente el enunciado

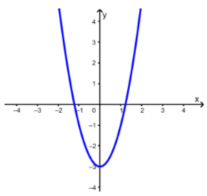
4. La diferencia entre el triple de un número y 5 es igual a 16.
5. La mitad de un número aumentado en 8 es igual a 20.

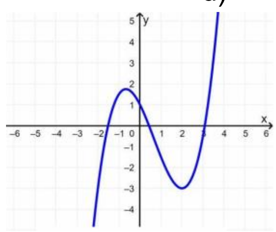
Resuelve las siguientes ecuaciones

6. Resuelve la ecuación 8x-7=6x+5
7. Si 8y-12=52, ¿cuál es el valor de y?
8. Don Anselmo, el plomero de la colonia, cortó un tubo de 17 m de largo en cuatro pedazos iguales y le sobraron 3 m. ¿Cuánto mide cada pedazo?
9. Claudia fue al mercado con un billete de $200. Después de hacer las compras le sobraron $72.80. ¿Cuánto gastó?
10. ¿Cómo se representa gráficamente una ecuación lineal?

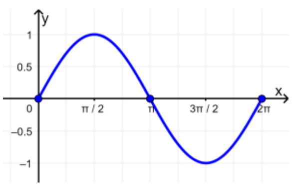
a) b) c) d)







e)



b) Un taxi cobra $10 pesos de base más $5 pesos por cada kilómetro recorrido.
Escribe una ecuación que modele la tarifa en función de los kilómetros recorridos x.
Representa gráficamente la ecuación en un plano cartesiano.

Anexo P. Lista de cotejo

Sesión 1

Indicador	Si	No
Utiliza procedimientos personales al resolver problemas que se pueden plantear con una ecuación de la forma Ax=B, Ax+B=C, Ax+B=Cx+D		

Sesión 2

Indicador	Si	No
Utiliza procedimientos personales al resolver problemas que se pueden plantear con una ecuación de la forma Ax=B, Ax+B=C, Ax+B=Cx+D		

Sesión 3

Indicador	Si	No
Resuelve correctamente ecuaciones de la forma Ax=B		

Sesión 4

Indicador	Si	No
Resuelve correctamente ecuaciones de la forma Ax+B=C		

Sesión 5

Indicador	Si	No
Resuelve correctamente ecuaciones de la forma Ax+B=Cx+D		

Sesión 6

Indicador	Si	No
Reconoce la equivalencia de ecuaciones		
Plantea correctamente una expresión de la forma Ax+B=Cx+D		

Sesión 7

Indicador	Si	No
Plantea una ecuación lineal a partir de los datos de un problema		
Transita del lenguaje común al lenguaje algebraico		

Sesión 8

Indicador	Si	No
Plantea una ecuación lineal a partir de los datos de un problema		
Completa los datos de una tabla utilizando una ecuación lineal		
Comprenda el comportamiento de un fenómeno dado a una tabla de valores		

Sesión 9

Indicador	Si	No
Grafica manualmente una ecuación lineal a partir de una tabla de valores		

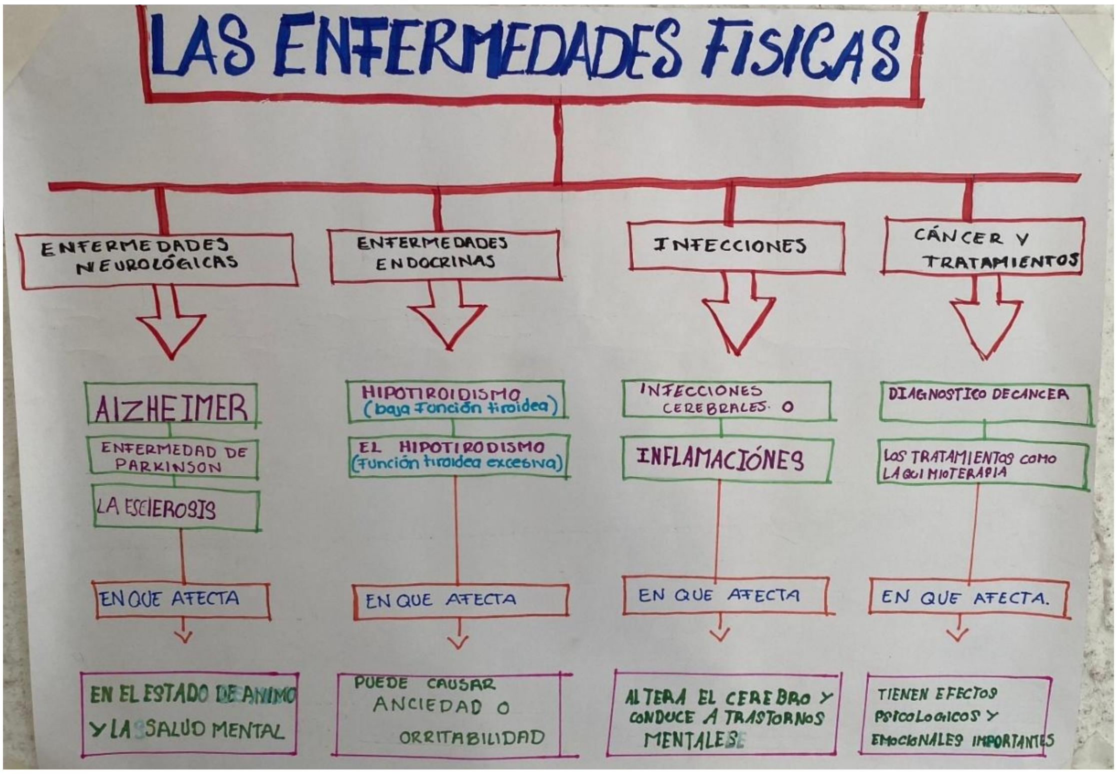
Sesión 10

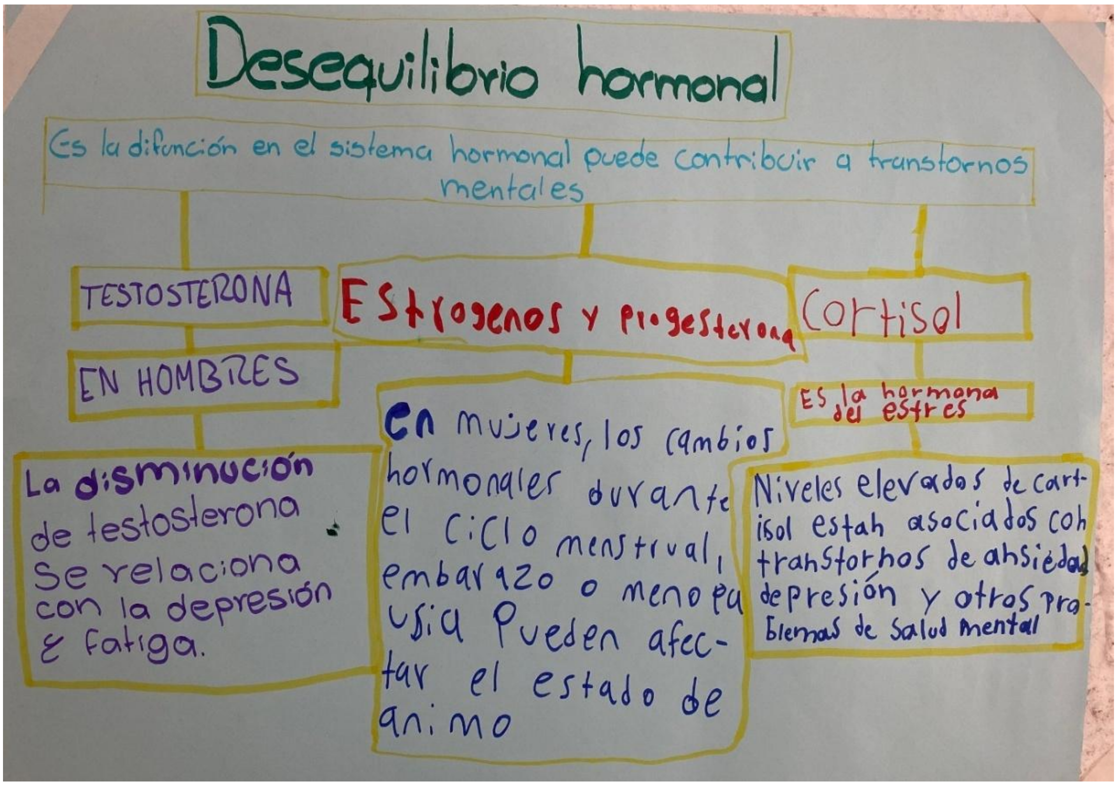
Indicador	Si	No
Usa herramientas tecnológicas para graficar una ecuación lineal y comprende el comportamiento de esta		

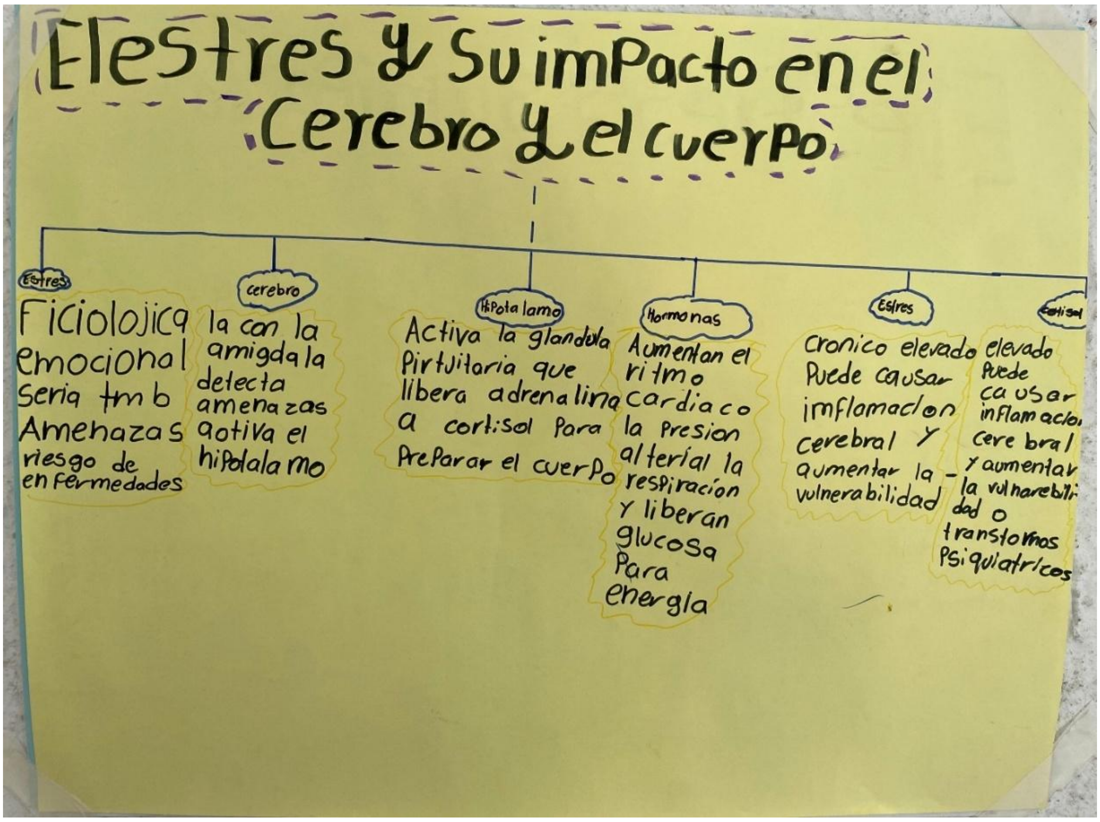
Sesión 11

Indicador	Si	No
Plantea un problema a partir de una ecuación dada		

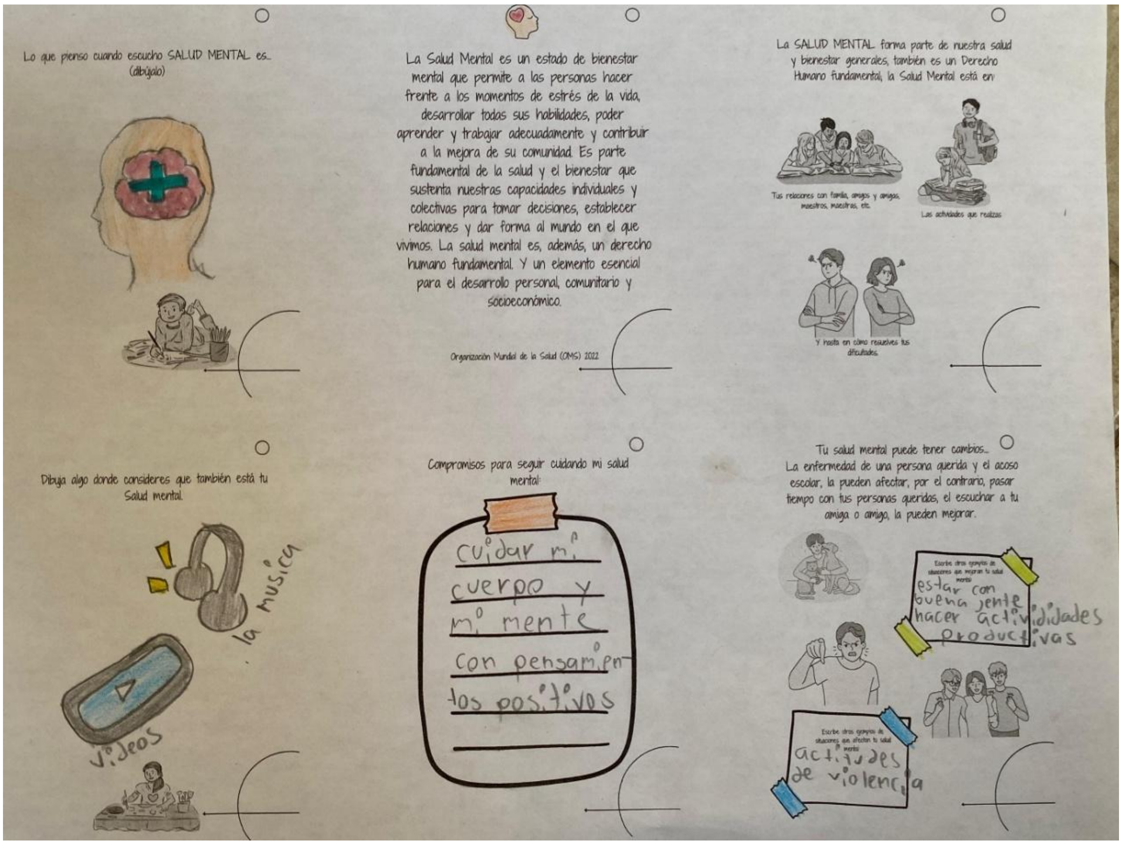
Anexo Q. Mapas conceptuales

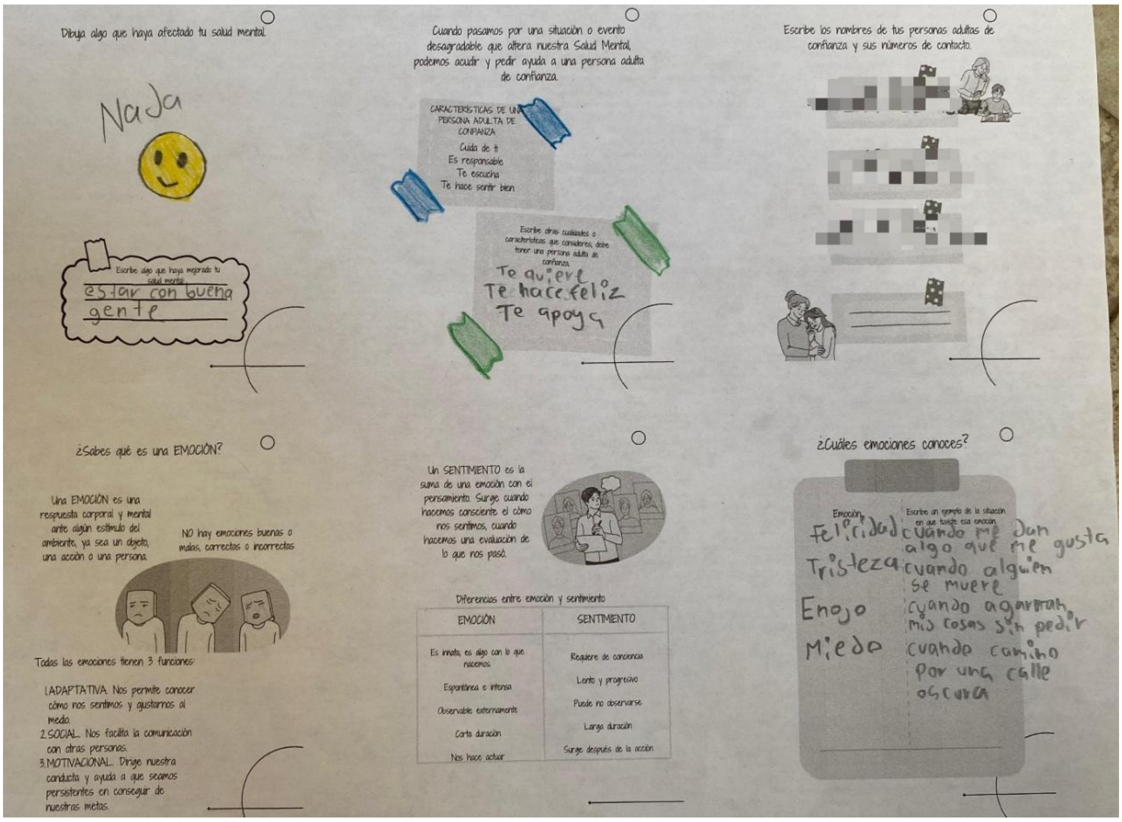


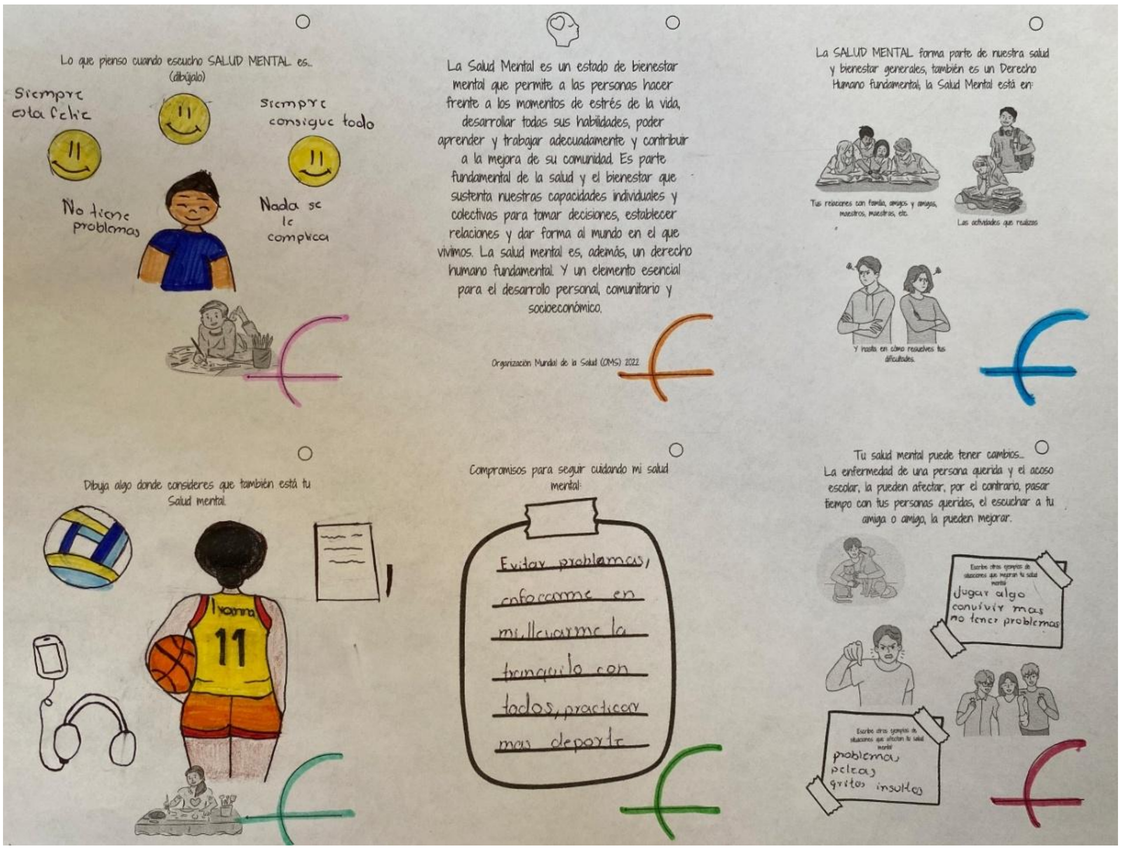


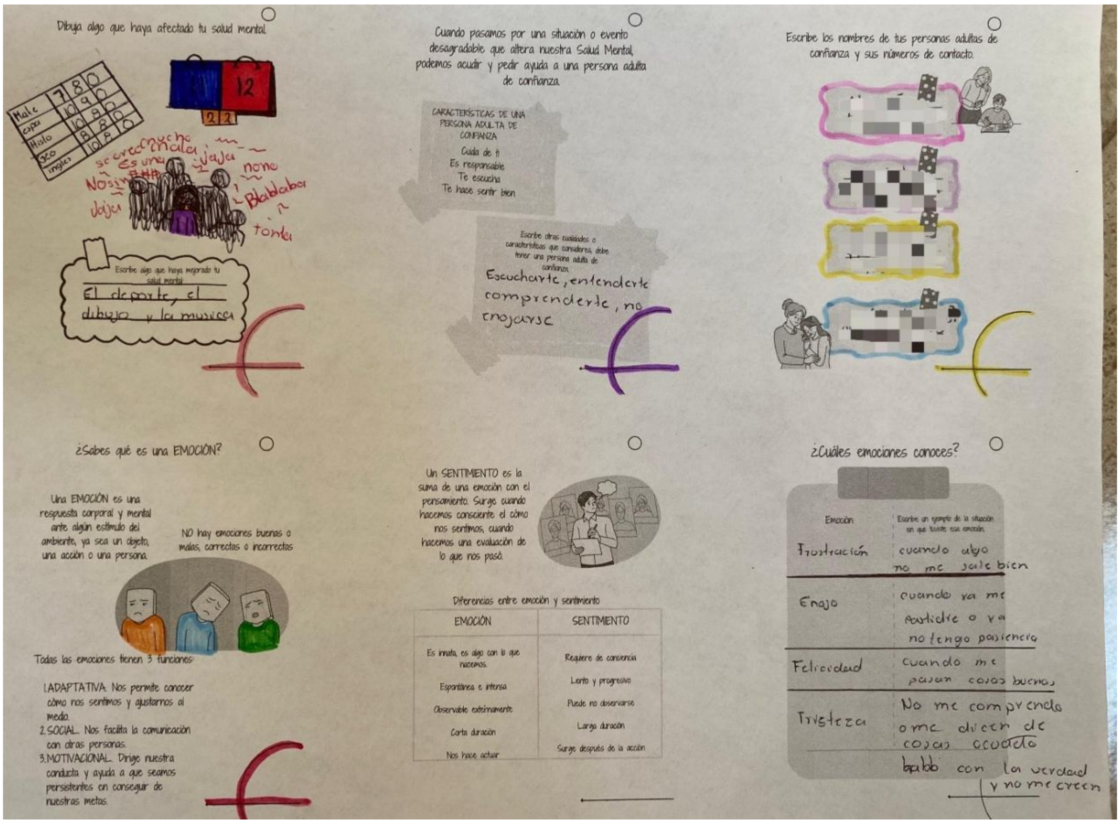

Elestres y Su impacto en el Cerebro y el cuerpo
Estres
Ficiolojica emocional seria tmb Amenazas riesgo de enfermedades
cerebro
la con la amigdala la detecta amenazas aotiva el hipotalamo
Hipotalamo
Activa la glandula Pirtuitaria que libera adrenalina a cortisol para Preparar el cuerpo
Hormonas
Aumentan el ritmo cardiaco la presion alterial la respiración y liberan glucosa para energia
Estres
cronico elevado Puede causar imflamacion cerebral y aumentar la vulnerabilidad
Cortisol
elevado puede causar inflamacion cerebral y aumentar la vulnarebilidad o transtornos psiquiatricos

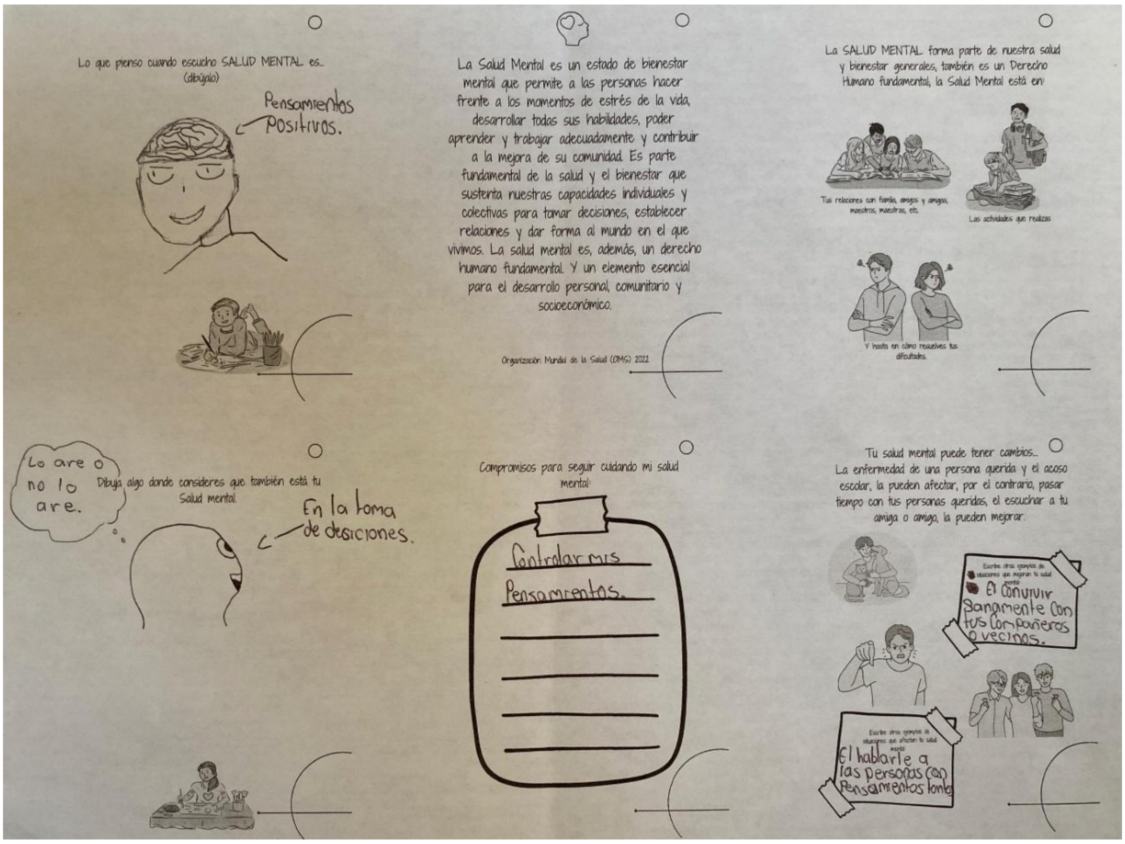
Anexo R. Cuadernillo de la salud mental






Lo que pienso cuando escucho SALUD MENTAL es... (dibújalo)
Siempre esta feliz
Siempre consigue todo
No tiene problemas
Nada se le complica
La Salud Mental es un estado de bienestar mental que permite a las personas hacer frente a los momentos de estrés de la vida, desarrollar todas sus habilidades, poder aprender y trabajar adecuadamente y contribuir a la mejora de su comunidad. Es parte fundamental de la salud y el bienestar que sustenta nuestras capacidades individuales y colectivas para tomar decisiones, establecer relaciones y dar forma al mundo en el que vivimos. La salud mental es, además, un derecho humano fundamental. Y un elemento esencial para el desarrollo personal, comunitario y socioeconómico.
Organización Mundial de la Salud (OMS) 2022.
La SALUD MENTAL forma parte de nuestra salud y bienestar generales, también es un Derecho Humano fundamental, la Salud Mental está en:
Tus relaciones con familia, amigos y amigas, maestros, maestras, etc.
Las actividades que realizas
Y resulta en cómo resuelves tus dificultades.
Dibuja algo donde consideres que también está tu Salud mental.
11
Compromisos para seguir cuidando mi salud mental:
Evitar problemas, enfocarme en mi llevarme la tranquilo con todos, practicar mas deporte
Tu salud mental puede tener cambios... La enfermedad de una persona querida y el acoso escolar, la pueden afectar, por el contrario, pasar tiempo con tus personas queridas, el escuchar a tu amiga o amigo, la pueden mejorar.
Escribe otros ejemplos de situaciones que mejoran tu salud mental:
Jugar algo
convivir mas
no tener problemas
Escribe otros ejemplos de situaciones que afectan tu salud mental:
problemas
peleas
gritos insultos


Dibuja algo que haya afectado tu salud mental.
Mate
Español
Historia
Geo
Inglés
12
Nadie
Escribe algo que haya mejorado tu salud mental:
El deporte, el dibujo y la musica
Cuando pasamos por una situación o evento desagradable que altera nuestra Salud Mental, podemos acudir y pedir ayuda a una persona adulta de confianza.
CARACTERÍSTICAS DE UNA PERSONA ADULTA DE CONFIANZA
Cuida de ti
Es responsable
Te escucha
Te hace sentir bien
Escribe otros cuidados o características que consideres, debe tener una persona adulta de confianza:
Escucharte, entenderte comprenderte, no enojarse
Escribe los nombres de tus personas adultas de confianza y sus números de contacto.
[redacted]
¿Sabes qué es una EMOCIÓN?
Una EMOCIÓN es una respuesta corporal y mental ante algún estímulo del ambiente, ya sea un objeto, una acción o una persona.
NO hay emociones buenas o malas, correctas o incorrectas.
Todas las emociones tienen 3 funciones:
1. ADAPTATIVA: Nos permite conocer cómo nos sentimos y ajustarnos al medio.
2. SOCIAL: Nos facilita la comunicación con otras personas.
3. MOTIVACIONAL: Dirige nuestra conducta y ayuda a que seamos persistentes en conseguir de nuestras metas.
Un SENTIMIENTO es la suma de una emoción con el pensamiento. Surge cuando hacemos consciente el cómo nos sentimos, cuando hacemos una evaluación de lo que nos pasó.
Diferencias entre emoción y sentimiento
EMOCIÓN | SENTIMIENTO
Es innata, es algo con lo que nacemos. | Requiere de conciencia
Espontánea e intensa | Lento y progresivo
Observable externamente | Puede no observarse
Corta duración | Larga duración
Nos hace actuar | Surge después de la acción
¿Cuáles emociones conoces?
Emoción | Escribe un ejemplo de la situación en que tuviste esa emoción.
Frustración | cuando algo no me sale bien
Enojo | cuando ya me fastidie o ya no tengo paciencia
Felicidad | cuando me pasan cosas buenas
Tristeza | No me comprende o me dicen de cosas acerca con la verdad y no me creen



Lo que pienso cuando escucho SALUD MENTAL es...
(dibújalo)

Pensamientos positivos.

La Salud Mental es un estado de bienestar mental que permite a las personas hacer frente a los momentos de estrés de la vida, desarrollar todas sus habilidades, poder aprender y trabajar adecuadamente y contribuir a la mejora de su comunidad. Es parte fundamental de la salud y el bienestar que sustenta nuestras capacidades individuales y colectivas para tomar decisiones, establecer relaciones y dar forma al mundo en el que vivimos. La salud mental es, además, un derecho humano fundamental. Y un elemento esencial para el desarrollo personal, comunitario y socioeconómico.

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2022

La SALUD MENTAL forma parte de nuestra salud y bienestar generales, también es un Derecho Humano fundamental; la Salud Mental está en:

Tus relaciones con familia, amigos y amigas, maestros, maestras, etc.

Las actividades que realizas

Y hasta en cómo resuelves tus dificultades.

Lo are o no lo are.

Dibuja algo donde consideres que también está tu Salud mental.

En la toma de desiciones.

Compromisos para seguir cuidando mi salud mental:

Controlar mis
Pensamientos.

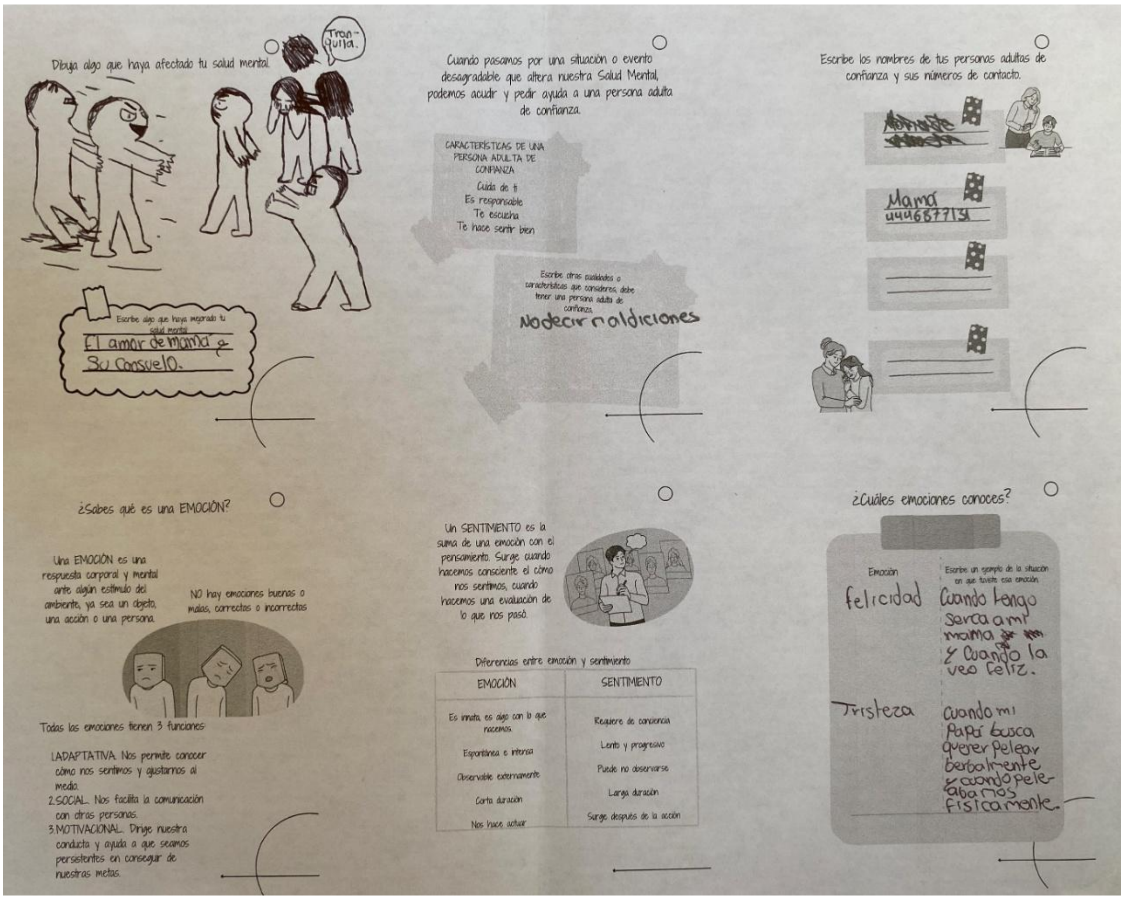
Tu salud mental puede tener cambios...
La enfermedad de una persona querida y el acoso escolar, la pueden afectar, por el contrario, pasar tiempo con tus personas queridas, el escuchar a tu amiga o amigo, la pueden mejorar.

Escribe otros ejemplos de situaciones que mejoran tu salud mental

El convivir sanamente con tus compañeros o vecinos.

Escribe otros ejemplos de situaciones que afectan tu salud mental

El hablarle a las personas con pensamientos tontos



Dibuja algo que haya afectado tu salud mental.

Tran-quila.

Escribe algo que haya mejorado tu salud mental

El amor de mamá y su consuelo.

Cuando pasamos por una situación o evento desagradable que altera nuestra Salud Mental, podemos acudir y pedir ayuda a una persona adulta de confianza.

CARACTERÍSTICAS DE UNA PERSONA ADULTA DE CONFIANZA
Cuida de ti
Es responsable
Te escucha
Te hace sentir bien

Escribe otras cualidades o características que consideres, debe tener una persona adulta de confianza.

No decir maldiciones

Escribe los nombres de tus personas adultas de confianza y sus números de contacto.

[redacted]

Mamá
4446877131

¿Sabes qué es una EMOCIÓN?

Una EMOCIÓN es una respuesta corporal y mental ante algún estímulo del ambiente, ya sea un objeto, una acción o una persona.

NO hay emociones buenas o malas, correctas o incorrectas

Todas las emociones tienen 3 funciones:

1. ADAPTATIVA. Nos permite conocer cómo nos sentimos y ajustarnos al medio.
2. SOCIAL. Nos facilita la comunicación con otras personas.
3. MOTIVACIONAL. Dirige nuestra conducta y ayuda a que seamos persistentes en conseguir de nuestras metas.

Un SENTIMIENTO es la suma de una emoción con el pensamiento. Surge cuando hacemos consciente el cómo nos sentimos, cuando hacemos una evaluación de lo que nos pasó.

Diferencias entre emoción y sentimiento

EMOCIÓN	SENTIMIENTO
Es innata, es algo con lo que nacemos.	Requiere de conciencia
Espontánea e intensa	Lento y progresivo
Observable externamente	Puede no observarse
Corta duración	Larga duración
Nos hace actuar	Surge después de la acción

¿Cuáles emociones conoces?

Emoción	Escribe un ejemplo de la situación en que tuviste esa emoción
felicidad	Cuando tengo serca a mi mama y cuando la veo feliz.
Tristeza	Cuando mi Papá busca querer pelear berbalmente y cuando peleabamos fisicamente.

Anexo S. Diario de reflexión docente

Documento elaborado por la tesista durante la intervención. Contiene observaciones personales, decisiones pedagógicas y análisis situacional vinculados al desarrollo del proyecto.

Sesión 1

Lunes 10 02 2025

Desarrollo de la clase	Reflexión y áreas de mejora
Al inicio de la clase di a conocer la forma de trabajo, mencionando que en los días siguientes se llevará a cabo un proyecto sobre salud mental. Posteriormente organicé a los estudiantes en equipos de 4 integrantes y entregué la hoja de la consigna "Pensé un número". Pregunté a quien le gustaría leer la actividad, varios la leyeron por turnos en voz alta, luego solicité voltear la hoja para que no vieron su contenido y verificar si comprendieron lo que tenían que hacer; los alumnos mencionaron que tenían que hacer operaciones para adivinar el número, otros dijeron que tenían que pensar un número y seguir las indicaciones, a lo que tuve que explicarles la consigna, una vez hecho esto indiqué iniciar con la actividad y registrar el procedimiento en su libreta.	Considero que en esta sesión los alumnos mostraron interes por la actividad, ademas les resulto facil ya que hicieron uso de operaciones inversas, aunque de ello lo hicieron de manera inconsiente, es decir no se dieron cuenta que aplicaron un conocimiento previo.
	Por otra parte durante la puesta en común es importante que cuestione a todos los integrantes del equipo, ya que solo uno o dos son los que explican el procedimiento y los demas no hacen alguna aportación.
Mientras los estudiantes trabajaban, supervicé el trabajo de cada equipo, atendiendo a dudas o dificultades, pude notar que casi no tuvieron complicaciones.	En la institucionalización expliqué que este tipo de problemas se pueden representar por medio de una ecuación y que esta puede resolverse.

LOVE yourself

solo en uno en donde implicaba hacer división y resta, ya que comprenderlo era un poco más difícil, pero al preguntarles ¿Cómo puedo saber de qué número se trata si me dicen que es el doble? ¿Qué operación puedo hacer?, a lo que los alumnos lo asociaban con una división.

Cuando la mayoría hubo terminado solicité a un miembro de cada equipo a pasar al pizarrón para anotar el procedimiento utilizado, luego 3 equipos que tenían distinto procedimiento pasaron a explicar como obtuvieron los resultados y de esta manera sus compañeros pudieran validar o invalidar.

Finalmente, al final de la clase expliqué que los enunciados del problema pueden expresarse mediante una ecuación lineal, la cual se resuelve utilizando operaciones inversas; cuando mencioné esto los comentarios y rostros de los estudiantes fue de desagrado, ya que para ellos este tema es complicado, pues eso les han comentado sus hermanos o conocidos.

haciendo uso de las operaciones inversas, sin embargo considero que es necesario que en las próximas sesiones les explique mejor, ya que muchos al escuchar ecuación mencionaron que les han dicho que son muy complicadas

Sesión 2

Martes 11 Feb 2025

Desarrollo de la clase

Para comenzar la clase se llevó a cabo una lluvia de ideas de lo realizado en la clase anterior, luego con ayuda de un alumno repartí las consignas, una vez que todos contaban con la hoja solicité la participación de algunos estudiantes para darle lectura, acto seguido pregunté ¿De qué trata el primer problema? ¿Cuántos puntos reduce una sesión de meditación?, ¿Cuantos puntos de éstres tiene la persona?, en el segundo problema ¿Cuántos litros de agua debe tomar una persona por cada hora de estudio?, en el tercer problema ¿Cuántos puntos de ansiedad aumenta por pasar una hora en redes sociales?, ante estas preguntas los alumnos respondieron correctamente, por lo que pude darme cuenta que sí comprendieron, solo tuve que decirles que registren el procedimiento en la libreta.

Durante la resolución del problema supervicé a cada uno de los equipos, cabe señalar que no tuvieron complicaciones para resolverlos. Cuando todos los equipos terminaron solicité a un miembro de cada equipo para

Reflexión y áreas de mejora

Es necesario que de una calificación a cada equipo, esto con el fin de que vean que estan siendo evaluados diariamente, además de esta manera los alumnos tendrán un mayor compromiso con las actividades en clase.

Tambien debo de tener un mejor control con los permisos para salir, ya que algunos estudiantes tardan mucho en regresar o salen más de una vez al baño.

En cuanto a la institucionalización del conocimiento matemático concidero que es necesario seguir explicandola en las clases ya que aun no se han apropiado de ello.

LOVE yourself

anotar el procedimiento utilizado. Posteriormente algunos equipos pasaron al frente a explicar como obtuvieron los resultados, en este momento cuestioné a todos los miembros del equipo para ver si comprendieron lo realizado.

Como cierre expliqué que una ecuación lineal puede ser de la forma $Ax = B$, donde A y B son números reales. Por ejemplo

$$7x = 21$$
$$x = 21/7$$
$$x = 3$$

Una vez que expliqué esto puse 10 ecuaciones para resolverlos en clase y una vez que terminaran les firmaría la actividad y les registraría la calificación en el cuadro de actividades.

beautiful LIFE

Sesión 3

Miércoles 12 02 2025

Desarrollo de la clase	Reflexión y areas de mejora
La intención didactica de esta sesión fue que los estudiantes resolvieran problemas cuya solución sea una ecuación de la forma $Ax+B=C$ Al inicio de la clase comencé con cálculo mental, para ello indiqué a los estudiantes hacer un listado del 1 al 10 y solo anotar las respuestas de las operación, una vez hecho esto se intercambiaron la libreta para revisarse, luego entregué la consigna de la actividad 3. Estrés y ejercicio, la cuál para darle lectura se solicitó la participación de un alumno, y para comentarla se preguntó ¿cada sesión de ejercicio cuanto reduce de cortisol? ¿Cuál es el nivel de cortisol que tiene la persona? ¿a cuanto quiere bajarlo? ¿Qué deben de calcular?, con esto pude darme cuenta que la actividad quedó comprendida, ya que los estudiantes respondieron correctamente, solo señale que es importante registrar el procedimiento en la libreta. Cuando los equipos estaban resolviendo el problema observé, que	Tomando en cuenta la intención didáctica puedo decir que se cumplió, sin embargo los alumnos aun no logran resolver ecuaciones de la forma $Ax+B=C$, pese que en problemas contextualizados logran resolver el problema, al plantear una ecuación les resulta confuso y complicado, esto porque lo hacen usando operaciones aritmeticas sin seguir los pasos de una ecuación, por lo que puedo decir que les resulta dificil transitar de la aritmetica al álgebra. Ante la situación anterior es necesario reforzar el tema para lograr la intención didactica en su totalidad, para ello tendré que dejar ejercicios para que los resuelvan, así como dar explicaciones

LOVE yourself

todos emplearon operaciones aritmeticas, aun no plantearon una ecuación.

Cuando todos los equipos terminaron cada equipo pasó adelante a anotar el procedimiento y escogí a algunos para que lo explicaron.

EQUIPO 1

Alumno A: Primero como el problema decía que quería bajar el cortisol de 30 a 10 restamos 30 – 10 y nos dió 20, y luego dividimos 20/5 porque cada sesión de ejercio reduce 5 y nos dió 4

EQUIPO 2

Alumno B: En la pregunta 2 dice que la persona quiere llegar a 5 entonces primero restamos 30 menos 5 y da 25 que son lo que va disminuir, y a eso lo dividimos entre 5 que es igual a 5 sesiones de ejercicio.

EQUIPO 3

Alumno C: Nosotros solamente dividimos 30 entre 5 y nos dió 6.

mas detalladas y claras.

beautiful LIFE

Maestra: ¿Porqué no fue necesario que hicieran una resta?

Alumno D: Porque la persona quería eliminar todo el cortisol y eran 30.

Como se puede observar todos los equipos siguieron el mismo procedimiento solo que cambió las cantidades; hicieron uso de operaciones aritmeticas pero no emplearon el álgebra, por lo que en la institucionalización tuve que explicar que el problema podía resolverse de la siguiente manera:

$$30-5x=10$$
$$-5x=10-30$$
$$-5x=-20$$
$$x=-20/-5$$
$$x=4$$

$$30-5x=5$$
$$30-5=5x$$
$$5=5x$$
$$25/5=x$$
$$5=x$$

$$30-5x=0$$
$$-5x=-30$$
$$x=-30/-5$$
$$x=6$$

Este procedimiento resultó complicado para los alumno por lo que tuve que explicarlo varias veces, y di el concepto de ecuación de la forma $Ax+B=C$.

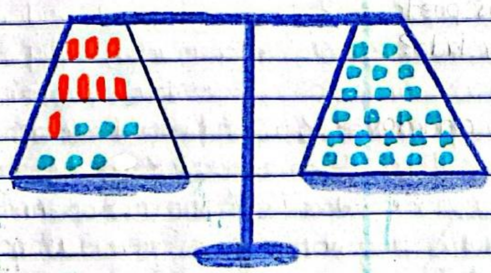
LOVE yourself

Sesión 4

JUEVES		
13	02	2025

DESARROLLO DE LA CLASE	REFLEXIÓN Y ÁREAS DE MEJORA
Para esta sesión comencé con una lluvia de ideas de lo que se ha estado viendo en estos días, posteriormente con la ayuda de un estudiante entregué las hojas de la consigna. Una vez que todos contaban con la hoja leímos de manera grupal e iba explicando a los alumnos como utilizar el material, ya que, iban a utilizar una balanza algebraica, en donde colocarían diferentes rectángulos de distinto tamaño y color, las cuales manipularían para mantener el equilibrio en la balanza y de esta manera conocer el valor de x	Para este tema es importante que les explique a los alumnos como se resuelven las ecuaciones de la forma $Ax+B=Cx+D$, ya que es confuso y complicado apropiarse de los pasos, es decir, del procedimiento algebraico. Considero que el material didáctico fue de gran ayuda, aunque al principio mostraron confución.

Entregué el material a cada equipo. Sin embargo, al principio mostraron confución de como utilizar el material, ya que no sabian que debian hacer con la balanza, por lo que tuve que explicarles de manera general en el pizarrón, para ello dibujé una balanza y di la siguiente explicación.



$8x+6 = 22$

Maestra: Si tengo la ecuación $8x+6=22$, ¿Cuántas rectangulos naranjas voy a poner?

Alumnos: 8 rectángulos

Maestra: Muy bien, en el primer lado voy a poner 8 rectángulos, ¿y cuántos cuadritos azules?

Alumnos: 6 cuadritos

Maestra: Muy bien ¿y todo eso junto a qué es igual?, es decir ¿8x+6 a qué es igual?

Alumnos: a 22

Uno de mis aciertos en esta sesión fue la explicación que di para que comprendieron el procedimiento a realizar, ya que atendí una duda o dificultad que todos presentaban.

Este tema es muy complicado para los estudiantes, por lo que es necesario que refuercen resolviendo ejercicios, así como dar más explicaciones para seguir aclarando dudas.

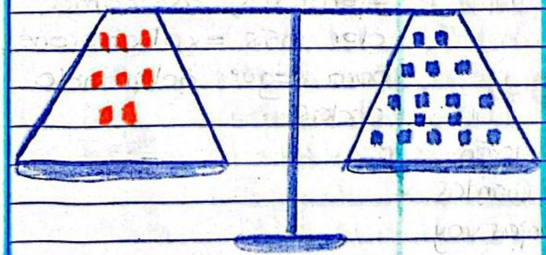
maestra: Exacto, entonces en el otro lado de la balanza colocamos 22 cuadritos. Si quito un cuadrito del primer lado ¿Cuántos cuadritos debo quitar para que la balanza se mantenga en equilibrio?

Alumnos: 1 cuadrito

maestra: ¿Cuantas cuadritos puedo quitar en el primer lado?

Alumnos: 6 cuadritos

maestra: Bien, quitamos 6 cuadritos de ambos lados



maestra: Ahora que tenemos en el primer lado

Alumno: 8 x

maestra: ¿Y del otro lado?

Alumno: 16

maestra: Entonces tenemos que

$$8x = 16$$

maestra: Recordemos que al tener este tipo de ecuaciones solo dividimos, 16/8 = 2

$x = 2$

o bien si repartimos los 16 cuadritos a los 8 rectangulos ¿cuántos cuadritos le tocan a cada rectángulo?

Alumnos: 2

maestra: ese es el valor de la incognita haron este mismo procedimiento con las ecuaciones que tienen en su hoja.

Después de esta explicación los alumnos pudieron resolver la actividad, aunque hubo quienes aun tenían complicaciones por lo que les tuve que explicar. Al monitorear a cada equipo pude notar que poco a poco se fueron apropiando del procedimiento, ya que al manipular el material captó su atención, permitiendoles comprender mejor el proceso de resolución.

Finalmente, les explique como se resuelven las ecuaciones de la forma $Ax+B=C$, esto con el fin de reforzar el conocimiento matemático.

LOVE yourself

Scanned with CamScanner

Sesión 5

VIERNES 14 02 2025

Desarrollo de la clase	Reflexión y áreas de mejora
Para iniciar la clase realice calculó mental, posteriormente entregué la hoja de la actividad y solicite la participación de algunos estudiantes para darle lectura, luego indiqué voltear la hoja y pregunté ¿De qué trata el problema? ¿El primer paciente cuántos días de meditación hace? ¿Con cuantos minutos de respiración lo complementa? ¿Cuantos puntos de estrés reducen ambos pacientes?, ¿El segundo paciente cuantos días de meditación hace? ¿Con cuántos minutos los complementa? Ante estas preguntas los alumnos respondieron correctamente por lo que indique comenzar con la resolución del problema.	Hoy noté que ya los alumnos plantean una ecuación de la forma $Ax+B=C$, sin embargo aun requieren de ayuda para poder plantearla, aunque ya se van apropiando del procedimiento algebraico, aun olvidan las operaciones inversas y se cuestionan el por qué de ellas.
Durante la resolución del problema los estudiantes tuvieron complicaciones al plantear la ecuación, por lo que les pregunté ¿Qué es lo que estamos buscando?	Si bie hoy la mayoría logró resolver problema, no todas lo hicieron a través del álgebra, sino de la aritmetica, por lo que puedo decir que se les está haciendo dicífil transitar del aritmetica al algebra, por lo que será necesario seguir interviniendo
maestra: ¿Qué es lo que estamos buscando? Alumno x: los puntos de estrés que se reduce por día maestra: Ese dato ¿como lo reprentamos si no lo conocemos? Alumno x: con la x maestra: Bien, entonces si el primer paciente hace 2 días de medi-	

tación y no sabemos cuantos puntos es por día ¿Cómo lo representamos?

Alumno: como $2x$

Maestra: Bien, y si dice que lo complementa con 7 minutos, ¿Con que operación lo relacionamos?

Alumno: Con una suma

Maestra: Entonces ¿cómo lo escribimos en la ecuación?

Alumno: como $2x+7$

Maestra: y haciendo esto ¿Cuantos punto redujo el paciente? ¿A qué sería igual la ecuación?

Alumno: A 13

Maestra: Muy bien, tomando en cuenta esto ¿Como escribiríamos la segunda ecuación?

Alumno: como $3x+4=13$

Maestra: Sí, correcto, ahora solo hallen el valor de la incógnita.

Durante la puesta en común, pude observar que solo dos equipos resolvió la actividad con operaciones aritméticas sin necesidad de plantear una ecuación, mientras que los demas equipos si escribieron una ecuación y siguieron un procedimiento algebraico, solo un equipo no llegó a resolver el problema.

Finalmente, expliqué que las ecuaciones son equivalentes por lo tanto podia escribirse como, $2x+7=3x+4$, siguiendo la forma $Ax+B=Cx+D$

LOVE yourself

Sin embargo, esta forma de las ecuaciones resultó de asombro para los alumnos y su primera impresión fue de rechazo por ser difícil, por lo que tuve que explicarles de manera clara para que comprendieran.

Les dejé de tarea 5 ejercios para que se apropien de esta nueva forma de las ecuaciones, y con ello cerré la clase.

Sesión 6

LUNES 17 02 2025

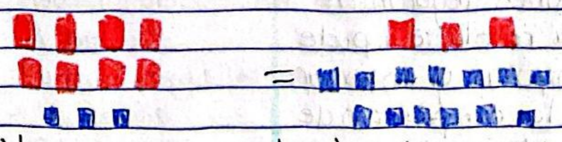
DESARROLLO DE LA CLASE

Para la actividad de hoy tuve que modificarla, bueno cambiarla totalmente ya que en la sesión anterior quedaron muchas dudas y fue evidente que era necesario reforzar la resolución de ecuaciones de la forma $Ax+B=Cx+D$

Primero organicé a los estudiantes en equipos de 4 integrantes para esta semana, luego repartí la hoja de la actividad y expliqué como tenían que usar el material para resolver la actividad. Dí a cada equipo tarjetas que de un lado eran rojas representando cuando las x son positivas y del otro lado amarillas cuando es negativa, y cuadros azules para unidades positivas y naranjas cuando es negativo, Para que me entendieran di el siguiente ejemplo:

Maestra: Si tenemos $8x+3=3x+13$

De un lado pondré 8 tarjetas rojas y 3 cuadritos azules y del otro lado 3 tarjetas rojas y 13 azules.



Voy a poner a las tarjetas rojas de

REFLEXIÓN Y ÁREAS DE MEJORA

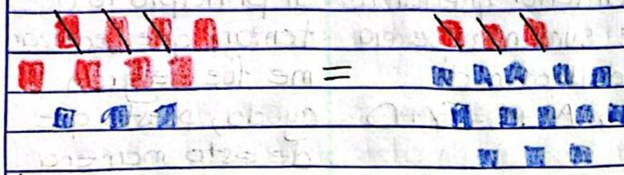
Haber explicado al principio lo que tenían que realizar me fue de gran ayuda, puesto que de esta manera los alumnos comprendieron mejor.

Considero que el material hizo posible que la intención didáctica se cumpliera, ya que se buscaba que los alumnos resolvieran ecuaciones de la forma $Ax+B=Cx+D$, aunque cabe señalar que aún es necesario seguir reforzando con ejercicios.

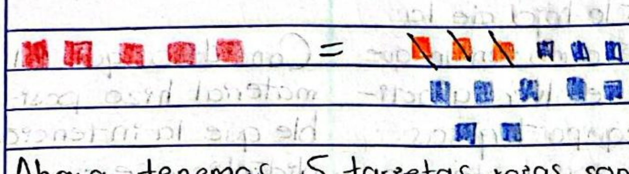
En cuanto a control de grupo es necesario tener mayor cuidado con los permisos para ir al baño.

LOVE yourself

un lado y a las azules de otro, pero voy a voltear las tarjetas con el color contrario y restaré, es decir voy a quitar esas tarjetas.



Haremos lo mismo pero ahora con los azules.



Ahora tenemos 5 tarjetas rojas son igual a 10 cuadritos azules ¿si los repartimos entre las 5 rojas a cuanto le toca cada una?

— 2

Correcto, eso nos quiere decir que $x=2$. Ustede haran lo mismo pero con las ecuaciones que vienen en su hoja.

Despues de esta explicación las alumnas comenzaron con la actividad, hubo quienes aun se confundian, por lo que tuve que intervenir a traves de preguntas para que ellas mismas llegaron al resultado, durante la resolución pude observar que el manipular y observar el material facilitó la comprensión de como se resuelven este tipo de ecuaciones, aunque cabe señalar que hubo estudiantes que resolvieron las ecuaciones sin hacer uso del material, sino empleando procedimientos álgebraicos, que es lo que se pretende lograr con todo el grupo.

Sesión 7

MARTES 18-02-2025

Desarrollo de la Clase

Hoy comencé la clase con una lluvia de ideas para retomar los conocimientos abordados en clase. Luego hice entrega de la consigna y solicité la participación de algunos estudiantes para darle lectura en voz alta de tal manera que todos pudieron escuchar.

Para verificar si la actividad pregunté
- ¿Cuánto cuesta cada camiseta?
  - 7
- ¿Cuánto gastó por comprar camisetas?
  - 35
- ¿Cuánto cobra de tarifa fija el taxi?
  - 5 pesos
- ¿Cuánto cobra el taxi por cada Km?
  - 2 pesos
- ¿Cuánto pagó el pasajero?
  - 17 pesos
- ¿Cuánto ahorra Pedro cada mes?

Reflexión y areas de mejora

El día de hoy los estudiantes tenían que plantear una ecuación para resolver un problema, considero que se logró la intención, ya que para el primer y segundo problema, los estudiantes escribieron y resolvieron la ecuación, para el tercer problema solo 2 equipos no lograron plantear la ecuación y resolvieron el problema haciendo sumas, esto debido a que no supieron como escribir la ecuación de la forma $Ax+B=Cx+D$.

LOVE yourself

– 10 y empieza con 50 pesos
– ¿Cuánto ahorra Juan cada mes? ¿y con cuánto empieza?
– empieza con 35 y ahorra 15 cada mes.

Como los alumnos respondieron correctamente pude darme cuenta que si comprendieron por lo que indiqué resolver los problemas y registrar el procedimiento en su libreta.

Mientras, los alumnos trabajaban lleve a cabo un monitoreo constante, en donde atendí algunas complicaciones, sobre todo en como plantear la ecuación, o que validara si la ecuación escrita es correcta. La mayoría de los equipos tuvieron dificultades para plantear la ecuación del tercer problema por lo que realicé la siguiente intervención:

maestra: Si nos dice que Pedro y Juan ahorran la misma cantidad, pero empiezan y ahorran diferentes cantidades por mes, ¿Qué tipo de ecuación es?
Alumno: el que vimos ayer $Ax+B=Cx+D$
Maestra: Exacto, entonces ¿cómo plantearían la 1era ecuación, si nos dice que Pedro comienza con 50 y ahorra 10 cada mes?
Alumno: $50+10x$
maestra: ¿y la segunda parte?

beautiful, LIFE

Alumno: $15x + 30$
Maestra: Bien.

En la puesta en común observé que todos los equipos plantearon y resolvieron correctamente la primera ecuación $7x = 35$, para la segunda ecuación solo 4 equipos la plantearon bien, ya que hubo quienes la escribieron como $2 + x15 = 17$, $5 + 2 = 17x$ cuando se tenía que escribir como $2x + 5 = 17$. Para la tercera ecuación las respuestas fueron las siguientes:

$$10x + 50 = 15x + 30$$
$$50 = 15x + 30 - 10$$
$$50 - 30 = 15x - 10$$
$$20 = 5x$$
$$20/5 = x$$
$$4 = x$$

Aunque pareciera estar correcto al pasar el $10x$ del otro lado del igual olvidó colocar la x.

$$10x + 50 = 15x + 30$$
$$50x - 30x = 10 - 15$$
$$20 \quad 5$$
$$x = 4$$

La ecuación planteada es correcta pero al realizar los pasos algebraicos no, ya que colocó x al 50 y al 30 quienes solo son una constante independiente, por lo que es erróneo.

$$50 + 10x = 80 + 15x$$
$$50 + 30 = 10x - 15x$$
$$80 = -5x$$
$$x = 75x$$

El error que se cometió fue no pasar el 30 con la operación inversa, que es la resta.

$$50x + 10 = 30x + 15$$
$$50x - 30x = 10 - 15$$
$$20/5$$
$$x = 4$$

En este caso la ecuación está mal planteada.

$50 + 10 = 60 = 70 = 80 = 90$
$30 + 15 = 45 = 60 = 75 = 90$

Aquí solo se hizo uso de una suma consecutiva, en donde se llegó a la respuesta correcta

LOVE yourself

Finalmente, expliqué como plantear y resolver la ecuación del tercer problema, esto con el fin de formalizar el conocimiento y aclarar errores de los alumnos.

Sesión 8

MIERCOLES 19 FEBRERO

Desarrollo de la clase

El día de hoy comence la clase con ejercicios de cálculo mental. Posteriormente entregué la act. 8 "Analizando patrones en la salud mental", al cual se le dio lectura en voz alta para que todos lo escucharan. Luego pregunté ¿Cuántos puntos de estres se reducen por cada sesión de meditación?, ¿Con cuantos puntos de estrés inicia la persona? ¿Qué es lo que deben de hacer?

Como los alumnos entendieron el problema, indiqué comenzar a resolverlo, al pasar por los equipos me di cuenta que no tuvieron dificultad para completar la tabla, pero no sabían como escribir la ecuación por lo que realicé lo siguiente

- ¿En la tabla que dato fue el que completamos? ¿Cómo se llama esa columna de la tabla?
  - Nivel de estres
- ¿Con que letra está representada?

Reflexión y áreas de mejora

Hoy fue la primera vez que tienen un acercamiento con una ecuación de la forma $y=mx+b$, por lo que es necesario seguir reforzandolo en clases, aunque si pude notar que les resultó más fácil resolver el problema.

beautiful LIFE

Scanned with CamScanner

- Con la y
> ¿Para encontrar y qué operación realizaron?
- A 25 le restamos 3 y lo que nos salió otra vez le restamos 3 y así hasta que completamos la tabla
> Bien, es como si hubieran restado 25-3, 25-6, 25-9, 25-12, 25-15 ¿verdad?
- Sí
> ¿Entonces y a qué es igual? ¿Cómo calculamos el valor?
- 25 - 3x
> Bien, entonces ¿cómo escribimos la ecuación?
> 25-3x = y
- Correcto.

En la puesta en común observé la mayoría de los equipos planteó una ecuación distinta para encontrar los valores de y por ejemplo $m = 25-3 = 22$ $\quad y = 25-3x$

$m = 22-3 = 19 \quad y = 22-3x$

$m = 19-3 = 16 \quad y = 16-3x$

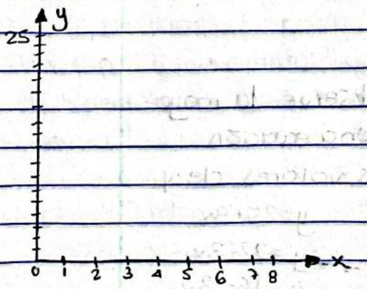
Como se puede ver aun no comprendieron que la ecuación es general para todos los valores de y, y que solo es cuestión de sustituir los valores de x para conocer y, por este motivo en la institucionalización expliqué este conocimiento y pedí anotar el ejemplo.

Sesión 9

Jueves 20 02 2025

Desarrollo de la Clase

El día de hoy fue la continuidad de la actividad de ayer, ya que se tomaria en cuenta la tabla de ayer para graficarla. Antes de empezar expliqué que tendrian que encontrar los valores faltantes para completar la tabla cuando x vale 6, 7, 8, esto usando la ecuacion $y=25-3x$, en donde sustituirian los valores de x, para ello expliqué como se hace para que se acordaran, una vez que tengan esto deberian de hacer un plano carteciano del primer cuadrante de la siguiente manera:



En el tendrian que colocar los puntos, es decir las coordenadas de acuerdo a la tabla, mencioné que es como si fuera el plano cartesiano, esto les permitió que comprendieran mejor, ya que días previos habian visto como colocar puntos en el plano cartesiano.

Durante el monitoreo a los equipos,

Reflexión y áreas de mejora

A pesar de que explique como graficar los puntos de la tabla, hubo estudiantes que me hicieron gráfica de barras, por lo que tuve que corregirlos y decirle que para este caso solo se coloca un punto para cada coordenada y posteriormente se unen con una sola línea.

En cuanto a mi práctica considero que aun me es necesario tener mejores estrategias para captar la atención de todos los estudiantes.

noté que aun se les dificulta sustituir los valores de x en la ecuación, esto debido a que no quitan x al momento de sustituir, es decir:

escriben	en lugar de
$y = 25 - 3x$	$y = 25 - 3x$
$y = 25 - 3x(6)$	$y = 25 - 3(6)$
$y = 25 - 18x$	$y = 25 - 18$
$y = 7$	$y = 7$

En cuanto a la gráfica de la ecuación la mayoria de los alumnos logró hacerlo de forma correcta, hubo quienes colocaron mal un punto por lo que no les quedó en forma lineal porlo que se les pidió revisar los datos y compararlo con el de algun compañero. Tambien hubo un caso en donde graficaron con barras por lo que se explicó como se debia de hacer y corregir.

Para socializar los respuestas se comentó de manera grupal y se graficó de la misma manera para que todos vieran como era la gráfica de la ecuación. Además, dí el concepto de como se representa graficamente una ecuación lineal.

Sesión 10

VIERNES
22-02-2025

Desarrollo de la Clase

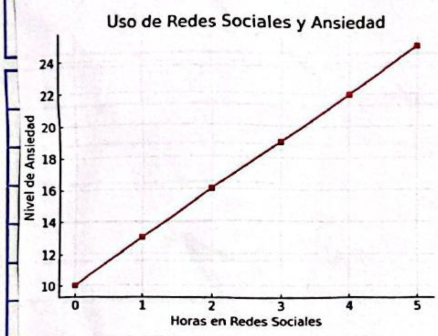
Organizados en equipos los estudiantes tenian que analizar dos gráficas de 2 ecuaciones distintas, una sobre redes sociales y ansiedad y la otra sobre meditación y reducción de cortisol.

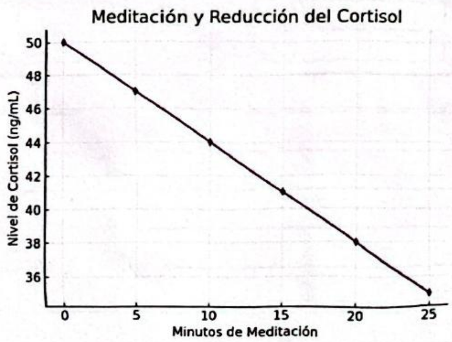
Reflexión y áreas de mejora

Con la explicación de ayer los alumnos pudieron plantear una ecuación aunque no todos fueron capaz de hacerlo, por lo que tengo que explicarles mejor.

ACTIVIDAD 10.- GRAFICANDO EL BIENESTAR

En equipos observen las siguientes gráficas y respondan





1. ¿Cómo cambia la ansiedad conforme se pasan más horas en redes sociales?
2. ¿Qué pasaría si alguien pasara 6 horas en redes?
3. ¿Cómo cambiaría la ecuación si cada hora de redes aumentara 4 puntos en vez de 3?
4. ¿Cómo cambia el nivel de cortisol a medida que aumenta la meditación?
5. ¿Cuánto cortisol tendría una persona después de 30 minutos de meditación?
6. Escribe la ecuación que represente la gráfica de meditación y reducción de cortisol

Durante la resolución de la actividad las complicaciones que los estudiantes presentaron fueron mínimas, aunque fue necesario preguntar ¿En la primera gráfica qué pasó con la ansiedad entre más horas sean?, ¿De cuánto en cuánto aumentó cada hora?, si en 5 horas el nivel de ansiedad es de 25 ¿cuánto llegará si hace una hora más?, en la segunda gráfica ¿Qué pasó con el cortisol? ¿Cuánto disminuyó el cortisol por cada hora?.

Además, para plantear la ecuación tomaron en cuenta la ecuación de la clase pasada, aunque si les fue un poco complicado para la primera gráfica por lo que realice la siguiente intervención

- ¿Cuando x vale 0 cuanto vale y?
> 10
- ¿Qué pasó conforme pasaron las horas?
> fue aumentando
> ¿Cuántó aumentó?
> De 3 en 3

beautiful LIFE

-¿Entonces a que es igual y? ¿Como podemos escribir la ecuación?

> maestra, si aumenta ¿es suma?

- Si

> entonces es como el de ayer pero ahora con suma

- Exacto ¿Cómo lo escribirian?

> $y = 10 + 3x$ ¿esta bien?

- Si claro

Para la puesta en común fue de manera grupal, es decir se comentaron las respuestas y para ello se le pregunto a cada equipo 1 pregunta distinta. Finalmente explique como escribir la ecuación, lo que se debe de considerar para plantearla.

Sesión 11

LUNES
24-Feb-2025

Desarrollo de la clase

La clase se llevó a cabo en la sala de medios, pero antes en el salón se organizó a los estudiantes en equipos de 4 integrantes. Estando en el aula de medios se entregó una hoja con 4 tablas como se muestra a continuación:

x	y
0	10
1	13
2	16
3	19
4	22
5	

Ecuación: ____________

x	y
0	4
1	8
2	12
3	16
4	20
5	

Ecuación: ____________

x	y
0	3
1	4
2	5
3	6
4	7
5	

Ecuación: ____________

x	y
0	11
1	13
2	15
3	17
4	19
5	

Ecuación: ____________

Reflexión y áreas de mejora

Esta clase fue de interes para los alumnos, ya que aprendieron a graficar ecuaciones utilizando Desmos y Geogebra.

Para agilizar el tiempo se respondió de manera grupal, en donde pude notar que no les fue difícil completar la tabla, pero sí plantear la ecuación, aunque 3 estudiantes lo decían de manera correcta y se lo explicaban a sus compañeras.

Primero en la plataforma de Desmos, se gráfico la ecuación de las 4 tablas, para ello fui dando las indicaciones paso a paso y atendiendo dudas o dificultades que los alumnos presentaban, los alumnos se asombraban cuando veían la gráfica de la ecuación ya que se daban cuenta que era infinita, cosa que en su libreta no lograban observar.

De igual forma di indicaciones para graficar en GeoGebra y exploraran la plataforma para que cambiaron los colores de cada gráfica para distinguir cada ecuación.

Todos las alumnos gráficaron y tuvieron contacto con las plataformas aunque debido al numero de computadoras trabajaron por binas.

Las alumnas mencionaron que les gustó mucho esta clase porque no estuvieron en el salón de clase, y aprendieron algo distinto y nuevo.

En lo personal considero que fue una sesión de éxito, ya que, los estudiantes lograron la intención didactica que fue modelar ecuaciones con herramientas tecnologicas.

beautiful LIFE

Sesión 12

MARTES 25 02 2025

Desarrollo de la clase

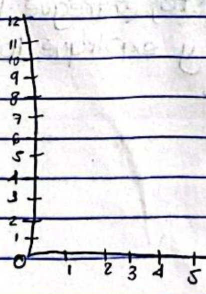
Como inicio de clase expliqué a los estudiantes la actividad a realizar, planteé 3 ecuaciones a los estudiantes para que con uno de ellos planteen un problema, calculen los valores de y cuando x vale 0, 1, 2, 3, 4. Para que comprendieran mejor, con una ecuación distinta inventé un problema, calculé el valor de x cuando y vale 0, la ecuación que utilicé fue el siguiente:

$$y = 2x + 14$$

"Una persona tiene 14 puntos de ansiedad, y por cada hora en redes sociales aumenta 2 puntos, ¿Cómo cambiará la ansiedad conforme pasen las horas?

x	y
0	14
1	16
2	
3	
4	

$y = 2x + 14$
$y = 2(0) + 14$
$y = 0 + 14$
$y = 14$



Después de la explicación los alumnos comenzaron a plantear su problema, pude observar que para todos los equipos fue difícil crear el problema, pero que todos lo relacionaban con el tema de salud mental, como se ha estado viendo en clase.

Reflexión y áreas de mejora

- El hecho de que crearan un problema fue un reto, ya que tenían que darle sentido a la ecuación dada.

También noté que siguen teniendo complicaciones para sustituir los valores de x, sin embargo, con una explicación o intervención lograron resolver y encontrar

Al momento de hallar los valores de y, hubo alumnos que tuvieron complicaciones por lo que tenían que revisar su cuaderno o el ejemplo en el pizarrón, al momento de graficar ya no se les dificultó tanto, la mayoría ya ubican que datos van en el eje x y cuales en el x.

A varios equipos tuve que señalarles que colocaran el título de los ejes de las gráficas, ya que son escenciales para la interpretación de la misma.

Sesión 13

Miercoles
26-02-2025

Para iniciar la clase le puse a los estudiantes un video de como pasar de lenguaje común a lenguaje algebraico, para ello pedí guardar silencio y prestar atención. Luego de esto, entregué la hoja de la actividad y expliqué lo que tenían que hacer.

En equipos escriban en lenguaje algebraico las siguientes expresiones

- Un numero
- Un número más cien
- Cuarenta y cinco más un numero
- El doble de un número
- Siete veces un número
- La tercera parte de un número
- La suma de dos números diferentes
- Un numero menos cuarenta es igual a setenta

Las complicaciones que tuvieron los alumnos fueron mínimas, ya que ya estan familiarizados con las ecuaciones, por lo que transitar del lenguaje común al algebraico les resultó fácil, pese a que presentaron dudas estas no fueron tantas.

Las estudiantes presentaron dudas y confusion en como representar
- El doble de un número
- La tercera parte de un número
- La suma de dos números diferentes

Ante esto les pregunte: si dos veces un números es igual a el doble de un número ¿cómo lo representamos?, ¿Cuando hablamos de tercera parte con que fracción lo relacionamos?, ¿Para representar valores desconocidos que utilizamos?

Una vez que terminaron, en el pizarrón les escribí en lenguaje algebraico para que ellos lo escribieran en lenguaje común, esto no sabían que hacer, así que era lo contrario a lo que habían hecho.

Finalmente, se comentaron las respuestas de manera grupal y se intercambiaron las libretas para revisarse entre sí, lo cuál agilizó el tiempo de la clase.