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

TITULO: Optimización de estrategias didácticas de E.A mediante el ABP para el aprendizaje significativo de ecuaciones cuadráticas

AUTOR: Harumy Dávila Gómez

FECHA: 07/15/2025

PALABRAS CLAVE: Ecuaciones cuadráticas, Aprendizaje basado en problemas (ABP), Aprendizaje significativo, Estrategias didácticas, 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

# "OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE E.A MEDIANTE EL ABP PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ECUACIONES CUADRÁTICAS"

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

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


PRESENTA:

HARUMY DÁVILA GÓMEZ

ASESOR:

JAIME ÁVALOS PARDO


SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P. JULIO 2025

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

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 HARUMY DÁVILA GÓMEZ autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada: OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE E.A. MEDIANTE EL ABP PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ECUACIONES CUADRÁTICAS.

en la modalidad de: Informe de prácticas profesionales. Para obtener el Titulo de Licenciada 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 10 días del mes de julio de 2025.

ATENTAMENTE.

Harumy Dávila Gómez

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

# DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. DAVILA GOMEZ HARUMY
De la Generación: 2021 - 2025

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Informe de Prácticas Profesionales.

Titulado:
OPTIMIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE E.A. MEDIANTE EL ABP PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ECUACIONES CUADRÁTICAS

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**
**MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCION MIRELES MEDINA**

**DIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS**
**DRA. ELIDA GODINA BELMARES**

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

**RESPONSABLE DE TITULACIÓN**
**MTRO. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA**

**ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL**
**DR. JAIME ÁVALOS PARDO**

# AGRADECIMIENTOS

*Den gracias a Dios en toda situación, porque está en su voluntad para ustedes en Cristo Jesús.*

*1 Tesalonicenses 5:18*

***A Dios, al omnipotente, omnisciente y omnipresente.***

Por acompañarme en cada instante de esta etapa, por infundirme del espíritu para afrontar cada situación con gracia, sabiduría y resiliencia. Agradecida con mi Ser superior, por darme la fortaleza y oportunidad de culminar este proyecto de vida. Te lo dedico a ti primordialmente, por ser mi todo. Gracias por la gracia.

***A mis padres, por ser guía, fortaleza y bendición constante.***

A mi madre, mi apoyo incondicional, gracias por siempre estar dispuesta a escucharme, por tus consejos y por enseñarme, con tu ejemplo, el verdadero significado de fortaleza. A mi padre, por acompañarme a lo largo de este trayecto, transmitiéndome serenidad, templanza y ese carisma que reconforta incluso en los momentos más difíciles. Gracias a ambos por brindarme el regalo más valioso: mi educación. Este hito es por y para ustedes, con toda mi gratitud.

***A mi hermana y hermano.***

Por estar siempre presentes, acompañándome en cada paso, incluso en los más inciertos. Por su paciencia infinita al lidiar conmigo en los días complicados, y por sus palabras sinceras que, una y otra vez, me levantaron el ánimo. Agradezco su apoyo incondicional, su forma única de hacerme reír cuando más lo necesitaba, y, sobre todo, por recordarme constantemente que soy capaz. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo dudaba. Este logro también es de ustedes.

***A dos de mis compañeros.***

Por hacer mis días más llevaderos durante este tiempo, por permitirme aprender junto a y de ustedes. Agradecida por tenerme paciencia en momentos de tensión y compartir

conocimientos, alegría, apoyo y vivencias que hicieron de este camino una experiencia más humana y significativa.

*A mi asesor.*

Quien me acompañó, orientó y aconsejó en cada paso del proceso. Gracias por su paciencia, su guía constante y por sus palabras de aliento, no solo en lo académico, sino también en el plano personal. Estimo cada enseñanza que me transmitió; su compromiso y empatía dejaron una huella en mi formación. Guardo sus palabras y ejemplo en mí. Gracias por compartir conmigo su conocimiento y experiencia, y por impulsarme a dar siempre lo mejor de mí.

*A mi profesor titular.*

Agradezco a mi profesor titular por su calidad humana y profesionalismo en todo momento. Gracias por compartir generosamente sus conocimientos, por sus consejos oportunos y por guiarme con empatía y respeto a lo largo de mi último año de práctica profesional. Valoro la confianza que depositó en mí, así como la libertad que me brindó para desenvolverme con los estudiantes, permitiéndome crecer, experimentar y aprender desde la práctica real. Su acompañamiento fue clave en esta etapa formativa, y su ejemplo quedará como una referencia invaluable en mi futuro dentro de la labor docente.

*A mis profesores y más.*

Gracias por compartir sus saberes e inspirar con el ejemplo y acompañar este proceso con compromiso, exigencia y humanidad. Cada sesión de clase fue una invitación a pensar, a cuestionar y a crecer. Las enseñanzas que me brindaron trascienden lo académico: han contribuido a forjar una construcción de mi identidad personal y profesional. Finalmente, agradezco a cada persona, momento y aprendizaje que formó y marcó parte de este recorrido. Esto no es solo un final, sino el inicio de una nueva etapa, que abrazo con gratitud, compromiso y fe.

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN ..... 8

1.1 Lugar en que se desarrolló la práctica profesional y características de los participantes ..... 8

1.2 Justificación de la relevancia del tema ..... 9

1.3 Interés personal sobre el tema y responsabilidad asumida como profesional de la educación ..... 10

1.4 Contextualización de la problemática planteada ..... 11

1.5 Objetivos de elaboración del documento ..... 13

1.6 Competencias que se desarrollaron durante la práctica ..... 14

1.7 Descripción concisa del contenido en el documento ..... 16

II. PLAN DE ACCIÓN ..... 18

2.1 Diagnóstico y análisis de la situación educativa con características contextuales ..... 18

2.2 Descripción y focalización del problema ..... 29

2.3 Planteamiento de los propósitos considerados para el plan de acción ..... 44

2.4 Revisión teórica que argumenta el plan de acción ..... 44

2.5 Plantea el plan de acción ..... 58

2.6 Descripción de las prácticas de interacción en el aula ..... 69

2.7 Referentes teóricos y metodológicos que explican situaciones relacionadas con el aprendizaje ..... 79

III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA ..... 89

3.1 Pertinencia y consistencia de la propuesta ..... 89

3.2 Enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuestas de mejora ..... 90

3.3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción ..... 92

3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o mejora ..... 94

3.5 Pertinencia en el uso de diferentes recursos ..... 125
3.6 Procedimiento realizado para el seguimiento de las propuestas de mejora ..... 127
3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción ..... 128
3.8 Replanteamiento de las propuestas de mejora según las competencias, los contextos, enfoques presupuestos teóricos, psicopedagógicos, metodológicos, técnicos, y los aprendizajes de los alumnos ..... 137
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 140
4.1 Alcance de la propuesta en función de los sujetos, contexto, enfoques, áreas de conocimiento y las condiciones materiales ..... 140
V. REFERENCIAS ..... 149
VI. ANEXOS ..... 154

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Lugar en que se desarrolló la práctica profesional y características de los participantes

La Escuela Secundaria Técnica N°65, turno matutino, CCT 24DST0072L, se encuentra localizada al norte de la capital del estado, en la calle 2do. Paseo de jacarandas N°305, Colonia San Alberto, CP 78147, entre las calles Peñón y Av. Paseo de los agaves. De manera cercana se cuenta con comercios de distinta índole, tales como farmacias, papelerías, talleres mecánicos, cadenas comerciales, gasolineras, entre otros.

En lo que respecta a la infraestructura, el plantel cuenta con tres edificios de doble planta y tres edificios de una sola planta, con 18 aulas didácticas para primer a tercer grado con grupos A, B, C, D, E y F. Así como diversos espacios para directivos, personal administrativo e incluso para los estudiantes durante el receso y actividades de talleres. Las clases se desarrollan en el turno matutino con un horario de 7:00 de la mañana a 1:10 de la tarde, a las cuales asisten 471 estudiantes en los diversos grupos.

El proceso de enseñanza se lleva a cabo por diversos docentes con un grado de normal superior, quienes cuentan con una sólida formación pedagógica y disciplinar que les permite atender las necesidades educativas de los estudiantes. Estos docentes abarcan los diferentes campos formativos establecidos en el currículo, tales como Lenguajes, donde se promueve el desarrollo de la comunicación oral y escrita; Saberes y Pensamiento Científico, que fomenta el razonamiento lógico y la comprensión del mundo natural; Ética, Naturaleza y Sociedades, orientado a la reflexión sobre los valores, la convivencia y el entorno social; y De lo Humano y lo Comunitario, que impulsa el desarrollo personal y la participación activa en la comunidad.

Para este proceso de investigación-acción, se seleccionó el grupo de 3° "F", compuesto por 27 estudiantes con una edad promedio de entre 14 y 15 años, quienes viven en la capital o en áreas cercanas a la institución. Asimismo, sus estilos de aprendizaje

radican entre el canal kinestésico, visual y auditivo. La mayoría de los alumnos presentan dificultades en los contenidos matemáticos, según los resultados obtenidos de una serie de diagnósticos aplicados al comienzo del ciclo escolar 2024 - 2025.

## 1.2 Justificación de la relevancia del tema

Usiskin (1995) sostiene que el álgebra no solo es el lenguaje de las matemáticas, sino que también es una disciplina esencial para el desarrollo de habilidades lógicas y analíticas, que son transferibles a una amplia gama de situaciones de la vida diaria y profesional. En este sentido, el estudio del álgebra debe concebirse como un requisito curricular, y a su vez, como un componente formativo fundamental que incide directamente en el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de abstracción del estudiante. Su enseñanza, representa una oportunidad para fortalecer procesos cognitivos complejos como la resolución de problemas en contextos diversos.

"El álgebra no sólo es importante para que los alumnos comprendan otras partes de las matemáticas que se estudian en la educación secundaria, también los prepara para estudios más avanzados." (SEP, 1994, p.164). Desde esta perspectiva, el álgebra es indispensable por desarrollar en los estudiantes que cursan este grado de escolaridad por su necesidad de operar en niveles cada vez más abstractos.

Como menciona el Libro del Maestro de 1994, "un matemático decía que la ecuación cuadrática constituye el primer ejemplo interesante de solución de ecuaciones que no es trivial ni excesivamente difícil". (SEP, 1994, p. 172). Lo que refiere la frase anterior es a la importancia y naturaleza equilibrada de la ecuación cuadrática en el estudio de las matemáticas, dado que, la ecuación cuadrática es un ejemplo clásico en matemáticas que no es común porque introduce nuevos conceptos y técnicas, pero al mismo tiempo no es tan difícil como otros tipos de ecuaciones más avanzadas.

El aprendizaje de las ecuaciones es fundamental, ya que desde la educación preescolar contribuye a desarrollar en el estudiante la capacidad de pensamiento lógico. Su

aplicación comienza cuando el estudiante aprende a identificar un valor faltante y lo relaciona con diferentes procedimientos que puede aplicar para hallar lo desconocido, como las operaciones básicas. A su vez, las ecuaciones cuadráticas son un tema clave en el currículo de matemáticas de secundaria, ya que forman la base para entender conceptos avanzados en álgebra y otras áreas de las matemáticas.

Asimismo, se considera que "las ecuaciones cuadráticas y, en general, las funciones cuadráticas, juegan un papel central en varias partes de las matemáticas y la física elementales". (SEP, 1994, p. 172). A partir de este punto de vista se deben considerar qué estrategias o actividades se deben proponer para que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo en la resolución de ecuaciones cuadráticas.

La estrategia que se pretende abordar por medio del presente documento se centra en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como una de las sugerencias que se establecen en el plan de estudios 2022. Esta metodología se considera como "una experiencia de aprendizaje para la vida más allá del aula". (SEP, 2022, p.74).

## 1.3 Interés personal sobre el tema y responsabilidad asumida como profesional de la educación

El interés personal surge del deseo por mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en una de las áreas matemáticas más fundamentales. Las ecuaciones cuadráticas no solo son esenciales en el currículo de secundaria, sino que también representan una conexión hacia conceptos más avanzados en matemáticas. Al estar comprometida con el desarrollo de estrategias innovadoras y eficaces, existe un interés genuino en encontrar enfoques que hagan que los estudiantes no solo memoricen procedimientos, sino que comprendan profundamente las ideas detrás de ellos. Como afirma Ausubel (1983):

> El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante "subsunsor" pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las

> nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (p.2).

De este modo, el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es atractivo porque fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la autonomía, habilidades necesarias no solo en matemáticas, sino en diversas áreas del conocimiento. Explorar cómo esta metodología puede aplicarse al aprendizaje de ecuaciones cuadráticas para que los estudiantes logren conectar el contenido con situaciones reales y concretas es una motivación importante para el desarrollo profesional y la mejora de la enseñanza.

En general, el interés principal radica en que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas con una actitud crítica y autónoma frente al conocimiento, mediante estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), dentro de un entorno que propicie la comprensión significativa de las ecuaciones cuadráticas, contenido esencial para el fortalecimiento de su formación matemática.

## 1.4 Contextualización de la problemática planteada

El aprendizaje de las matemáticas en México ha sido un desafío significativo para el sistema educativo, especialmente en el nivel de secundaria. Según los datos del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), un gran porcentaje de los estudiantes de secundaria en México presentan dificultades para comprender y aplicar conceptos matemáticos complejos, como las ecuaciones cuadráticas.

Los resultados más recientes del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea) muestran que el 64.5% de los estudiantes de tercer grado de secundaria se encuentran en el nivel de logro I en matemáticas. Esto indica que "los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un dominio insuficiente de los aprendizajes clave del currículum, lo que refleja carencias fundamentales

que dificultarán el aprendizaje futuro" (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2018, p.10).

Asimismo, se considera que el 21.7% de los estudiantes logran expresar con letras una relación numérica sencilla que implica un valor desconocido. Solo el 8.6% son competentes al escribir en lenguaje coloquial una expresión algebraica y en última instancia, se encuentra que un 5.1% del total de estudiantes a los que se les aplicó la prueba emplean ecuaciones para encontrar valores desconocidos en problemas verbales.

En relación con la institución donde se lleva a cabo la presente investigación, durante el ciclo escolar 2024-2025 se aplicó la prueba de la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU). Esta evaluación, conforme a lo establecido por la SEP (2022), toma como referencia los campos formativos, las fases y los Procesos de Desarrollo del Aprendizaje (PDA) establecidos en el Plan de Estudios para la Educación Secundaria 2022.

Siguiendo los principios y orientaciones de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), la Evaluación Diagnóstica se realizó mediante Ejercicios Integradores de Aprendizaje (EIA). Es importante señalar que los resultados obtenidos reflejan únicamente los aprendizajes explorados a través del EIA aplicado durante la evaluación, por lo que no representan de manera integral todos los contenidos ni los PDA contemplados en el campo formativo de Saberes y Pensamiento Científico (SPC).

Con base en los datos recopilados, se observa que, en el ámbito del campo formativo Saberes y Pensamiento Científico y a partir de los resultados obtenidos en los EIA aplicados, los estudiantes se ubican mayoritariamente en los niveles de integración del aprendizaje descritos por la SEP (2022) como "Requiere Apoyo para Desarrollar el Aprendizaje" (RA) y "En Proceso de Desarrollo" (EPD). Estos niveles corresponden a etapas intermedias en el desarrollo de las competencias esperadas.

Valorando lo anterior, y considerando los argumentos planteados, se formula la siguiente pregunta de investigación: **¿Cómo puede optimizarse el uso de estrategias didácticas basadas en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante el diseño y aplicación de infografías, para favorecer un aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes de tercer grado de secundaria?**

## 1.5 Objetivos de elaboración del documento

Es trascendental definir con claridad los propósitos del presente estudio, ya que estos sirven como la directriz principal para guiar el proceso durante la búsqueda de mejora y transformación en la práctica profesional. A continuación, se exponen tanto el objetivo general como los objetivos específicos, los cuales fungirán como las pautas principales para llevar a cabo la intervención durante las jornadas de práctica.

### Objetivo general

Reflexionar, a través de un análisis sustentado en el enfoque de investigación-acción, sobre la optimización de las estrategias didácticas fundamentadas en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de promover el carácter significativo de las ecuaciones cuadráticas a través del diseño y uso de infografías, en estudiantes de tercer grado de secundaria.

### Objetivos específicos

1. Aplicar un diagnóstico inicial que permita identificar y analizar las principales dificultades conceptuales y procedimentales relacionadas con la resolución de ecuaciones cuadráticas, con el propósito de establecer una base para el diseño de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje significativo, en un grupo de tercer año de la Escuela Secundaria Técnica No. 65 durante el ciclo escolar 2024-2025.

2. Diseñar e implementar estrategias didácticas fundamentadas en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), integrando el uso de infografías como recurso visual para favorecer la comprensión de las ecuaciones cuadráticas, en estudiantes de tercer año de la Escuela Secundaria Técnica No. 65 durante el ciclo escolar 2024-2025.
3. Evaluar el progreso académico de los estudiantes mediante instrumentos de valoración formativa y sumativa, para identificar los avances en la resolución y aplicación de ecuaciones cuadráticas a partir de la implementación de las estrategias didácticas apoyadas en el ABP.
4. Reflexionar, bajo el enfoque de investigación-acción, sobre el impacto de las estrategias didácticas implementadas en el aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas, considerando tanto el desempeño estudiantil como la mejora de la práctica docente.

## 1.6 Competencias que se desarrollaron durante la práctica

A lo largo del proceso de formación docente en la Licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, se implementaron diversas estrategias diseñadas para facilitar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes esenciales que corresponden al perfil de egreso establecido en el Plan de Estudios 2018. A continuación, se enumeran las competencias específicas que se pretenden precisar durante las prácticas profesionales en la escuela secundaria.

### *Competencias genéricas*

Son aquellas que implican conocimientos, disposiciones y actitudes que todo egresado de la formación inicial de docentes debe desarrollar a lo largo de su vida, ya sea en la diversas áreas sociales, científicas, tecnológicas y culturales. Estas competencias "tienen un carácter transversal están explícita e implícitamente integradas a las

competencias profesionales, por lo que se incorporan a los cursos y contenidos curriculares del Plan de estudios" (Acuerdo Secretarial 14/07/18).

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### *Competencias profesionales*

Consideran la relación con el desempeño de cierta actividad, en el ámbito educativo establecen el tipo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que requiere un profesional docente en los diferentes niveles ya sea básico, medio superior y superior. Las competencias profesionales:

> Permitirán al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar, del currículo de la educación obligatoria, de los aprendizajes de los alumnos, de las pretensiones institucionales asociadas a la mejora de la calidad, así como de las exigencias y necesidades de la escuela y las comunidades en donde se inscribe su práctica profesional. (Acuerdo Secretarial 14/07/18).

- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

### *Competencias disciplinares*

Engloban los conocimientos, destrezas y actitudes propias de cada área disciplinaria o asignatura. Según el Acuerdo Secretarial (14/07/18), establecen con claridad los conocimientos teóricos, procedimientos heurísticos y valores que caracterizan a la

especialidad, disciplina o campo de formación en el que los estudiantes desarrollarán su perfil profesional.

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la Aritmética al Álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

## 1.7 Descripción concisa del contenido en el documento

El presente Informe de Prácticas Profesionales consta de seis apartados, que permiten documentar y analizar el proceso de intervención en el que el docente en formación reflexiona, analiza e interviene en un contexto real de enseñanza. Cada sección está construida a partir de un ejercicio de indagación, planeación, intervención y evaluación. A continuación, se describe brevemente el contenido de cada apartado que conforma el presente trabajo.

El primer apartado, Introducción, presenta de manera general la estructura del informe y expone el proceso seguido para la selección del tema de intervención. Se fundamenta en una justificación sólida que evidencia la relevancia del abordaje didáctico de las ecuaciones cuadráticas, así como el interés profesional por mejorar los aprendizajes matemáticos del alumnado. Asimismo, se identifican las características del contexto educativo, los objetivos del trabajo y las competencias profesionales desarrolladas.

El segundo apartado, denominado Plan de Acción, describe el diseño metodológico y teórico de la intervención. Es aquí en donde se detallan los resultados del diagnóstico aplicado al grupo seleccionado, lo cual permitió caracterizar sus necesidades académicas. De igual manera, se presenta una revisión teórica que sustenta la propuesta didáctica, en la que se destacan los fundamentos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y del

aprendizaje significativo, a fin de orientar la elaboración de una secuencia didáctica centrada en el desarrollo de competencias algebraicas.

Posteriormente, en el tercer apartado, Desarrollo del Plan de Acción, se expone la aplicación concreta de la propuesta didáctica dentro del aula. Se describen de forma detallada las sesiones implementadas, los recursos empleados y las estrategias utilizadas, así como los momentos de reflexión diaria del docente en formación. Este apartado permite valorar los avances observados en los estudiantes, así como los ajustes realizados a lo largo del proceso.

En el cuarto apartado, correspondiente a los resultados obtenidos, se sistematizan y analizan los efectos de la intervención a partir de los instrumentos de evaluación aplicados. Se muestran los avances en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, se identifican las áreas de oportunidad y se presentan reflexiones pedagógicas sobre el impacto del ABP como metodología activa que promueve la comprensión matemática.

Finalmente, los últimos dos apartados integran el sustento documental del informe. En el apartado de Referencias, se enuncian las fuentes teóricas y normativas que respaldan el contenido del documento, siguiendo criterios académicos. En los Anexos, se incluyen evidencias relevantes del proceso de intervención, como instrumentos aplicados, materiales didácticos diseñados, registros de evaluación y producciones estudiantiles que dan cuenta del impacto del trabajo realizado.

# II. PLAN DE ACCIÓN

## 2.1 Diagnóstico y análisis de la situación educativa con características contextuales

### *Descripción general*

La Escuela Secundaria Técnica N°65, turno matutino y vespertino, se encuentra localizada al norte de la capital del estado de San Luis Potosí, con Clave de Centro de Trabajo (CCT) 24DST0072L. Recibe a estudiantes con edades de entre 12 y 15 años, con la misión de "Forjar una institución comprometida con la responsabilidad para ofrecer a los alumnos una educación secundaria integral y formativa capaz de promover la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, que garanticen a los futuros ciudadanos enfrentar con éxito las demandas de la sociedad".

La visión está regida por "Hacer de la Escuela Secundaria Técnica No. 65, un modelo de la calidad donde el alumno desarrolle su capacidad intelectual, el pensamiento crítico reflexivo y promueva los valores que contribuyan a una participación responsable de los jóvenes dentro de la sociedad". La misión y la visión son pilares fundamentales que guían cada una de las propuestas didácticas desarrolladas por los docentes, orientándolas hacia la excelencia y el crecimiento integral. Estos valores no solo establecen una dirección clara, sino que también impulsan un compromiso constante de mejora en todos los aspectos de la educación.

### *Contexto externo*

La institución se encuentra ubicada en la calle 2do. Paseo de jacarandas N°305, Colonia San Alberto, CP 78147, entre las calles Peñón y Av. Paseo de los agaves. Si bien, se permite un acceso fácil para los estudiantes, el único inconveniente es el cruce de la Avenida Prolongación Muñoz debido al constante tráfico de vehículos. Asimismo, en el perímetro de la zona se cuenta con comercios de distinta índole, tales como farmacias, papelerías, talleres mecánicos, carpinterías, cadenas comerciales, gasolineras, entre otros. Esto permite

a las familias el acceso a los insumos básicos tanto para la vida cotidiana como para los recursos requeridos por el centro escolar.

Respecto a las condiciones del entorno que rodea a la institución, se considera que van de regulares a peligrosas, ya que en las inmediaciones se encuentran varios lotes baldíos y vehículos abandonados. Estas condiciones facilitan la proliferación de actos de vandalismo y el vertido de basura en la vía pública, lo cual afecta no solo el ambiente y la seguridad, sino también el esparcimiento de los estudiantes y residentes del área. Incluso, la falta de mantenimiento adecuado en estos espacios obstaculiza el fomento de una cultura de respeto y cuidado del entorno, limitando las posibilidades de crear un ambiente saludable y seguro a la comunidad.

Ahora bien, alrededor se localizan diversas escuelas primarias, las cuales contribuyen al incremento de la matrícula cada ciclo escolar, garantizando así un flujo constante de estudiantes que ingresan en los primeros niveles educativos de la institución. De igual manera, en la zona se encuentran instituciones de educación media superior, brindando opciones a aquellos alumnos que desean continuar con su formación académica al culminar sus estudios, lo cual facilita su transición hacia niveles educativos más avanzados sin la necesidad de desplazarse a grandes distancias.

### *Contexto interno*

El plantel cuenta con una infraestructura considerablemente equipada para satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes. Dispone de tres edificios de doble planta y tres edificios de una sola planta, los cuales albergan 18 aulas didácticas con acceso a internet que facilitan la integración de tecnologías en el aprendizaje. Incluso, posee un aula de medios también conectada a internet, una biblioteca bien provista, y dos laboratorios de ciencias que permiten la realización de prácticas experimentales. Para actividades técnicas y prácticas, existen tres aulas especialmente acondicionadas para

talleres en las áreas de ofimática, computación, y confección e industria textil, contribuyendo así a la formación integral de los estudiantes.

Cada salón está equipado con suficiente espacio y mobiliario adecuado para todos los alumnos, permitiendo un ambiente de aprendizaje cómodo. La iluminación es óptima, ya que la luz natural entra fácilmente y se complementa con luz artificial para garantizar una visibilidad adecuada. No obstante, la temperatura interna de las aulas depende de las condiciones del clima, ya que no cuentan con aire acondicionado o calefacción, lo cual provoca que en épocas de verano o invierno las condiciones varíen considerablemente. En cada salón se cuenta con un escritorio para el docente, un pizarrón blanco, y un proyector, herramientas que facilitan el proceso de enseñanza.

En cuanto a los servicios básicos, la institución está equipada con baños diferenciados para hombres, mujeres y personal, asegurando que todos cuenten con instalaciones adecuadas. Aunque el suministro de agua no es continuo, una pipa abastece con la frecuencia necesaria para asegurar el servicio. También se dispone de una cancha techada que cumple diversas funciones, pues se utiliza como plaza cívica para ceremonias, cancha deportiva, espacio para la cooperativa escolar, y área de vigilancia; además, incluye un estacionamiento para el personal y visitantes.

Finalmente, todos los servicios básicos están disponibles, incluyendo energía eléctrica proporcionada por la red pública, drenaje, una cisterna para almacenar agua, y servicio de telefonía e internet que permite la comunicación eficiente en toda la institución. En términos de seguridad, el plantel cuenta con señalización adecuada que indica las rutas de evacuación, puntos de encuentro en caso de emergencia, y salidas de emergencia. Igualmente se dispone con rampas para garantizar el acceso a personas con capacidades diferentes, promoviendo así la inclusión y el fácil desplazamiento en las instalaciones.

### *Personal de la institución*

El plantel educativo se encuentra dirigido por el personal directivo donde hay un director y un subdirector, apoyados por dos coordinadores de actividades. La plantilla docente y administrativa está integrada por diversos profesionales que cumplen funciones específicas dentro de la institución. El cuerpo docente está compuesto por treinta y tres maestros, de los cuales veinticinco poseen título de licenciatura y ocho tienen grado de doctorado, lo cual refleja un alto nivel de preparación académica. Igualmente, la institución cuenta con un trabajador social que da soporte en el área socioemocional, tres intendentes responsables del mantenimiento y limpieza, cuatro secretarias que gestionan labores administrativas, un almacenista y un contralor.

Para el apoyo en la supervisión de estudiantes, hay cinco prefectos, así como un médico escolar que asiste en temas de salud y bienestar de los alumnos. Igualmente se dispone de dos Responsables de Apoyo para la Mejora Académica (RAM) y un enlace de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), así como un trabajador de USAER dedicado al trabajo social y la inclusión educativa. Esta estructura organizacional garantiza una atención integral para los estudiantes y un entorno propicio para el desarrollo académico y personal.

### *Contexto áulico*

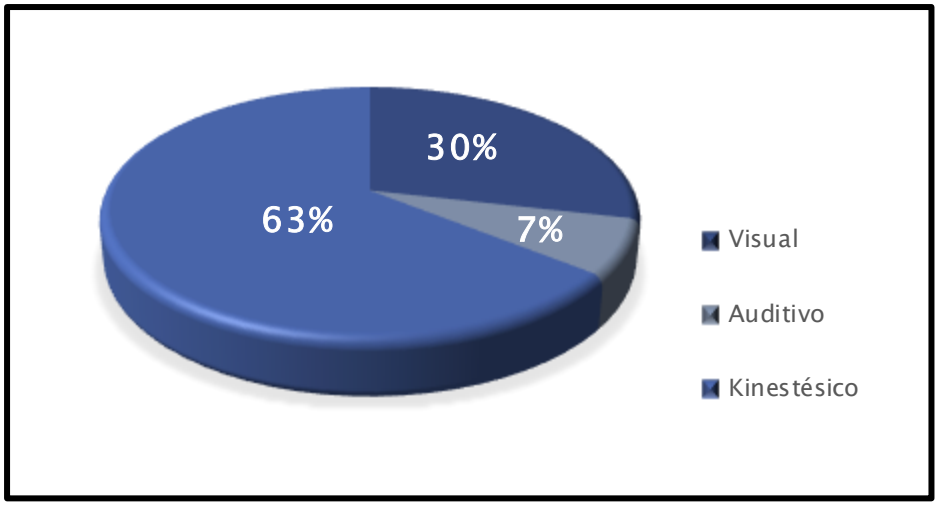
El grupo seleccionado para el presente informe es el 3° "F", el cual está conformado por 27 estudiantes, de los cuales 15 de ellos pertenecen al sexo masculino, mientras que los 12 restantes corresponden al sexo femenino. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 14 y 15 años, atenientes a la etapa de la adolescencia, que, para Erikson, citado por Lozano (2014), es aquí cuando se constituye como un tiempo de moratoria para que el joven integre su niñez pasada con las expectativas de futuro, en donde el individuo debe establecer un sentido de identidad personal y evitar el peligro de la difusión de rol y las crisis de identidad personal.

Al inicio del ciclo escolar 2024-2025, al grupo de 3° "F" se les aplicó una serie de pruebas destinadas a identificar sus estilos de aprendizaje, así como evaluaciones enfocadas en sus conocimientos y habilidades matemáticas. Estas actividades se llevaron a cabo bajo la supervisión del docente titular con el propósito de identificar las características principales del grupo y realizar las adaptaciones necesarias en la planeación de contenidos, orientadas a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El primero de los instrumentos aplicados refiere 40 cuestionamientos (véase Anexo A) que permiten reconocer el estilo de aprendizaje específicamente del modelo de programación neurolingüística que más se adapta a las necesidades de los alumnos, es importante mencionar que se contó con una respuesta total del grupo (27 estudiantes).

**Figura 1.**

*Resultados del test de estilos de aprendizaje.*




*Nota.* Datos obtenidos de la aplicación del Test de Estilos de Aprendizaje, basado en el modelo VAK. Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa en la Figura 1, el 63% de los estudiantes del grupo muestra una preferencia por el canal kinestésico, lo que indica que su aprendizaje se potencia a través del "hacer" y de actividades prácticas relacionadas con el contexto de enseñanza. Por otro

lado, el 30% del grupo se identifica con un estilo visual, lo que significa que aprenden principalmente mediante la observación, la lectura y el uso de imágenes abstractas, como letras y números. Finalmente, el estilo auditivo representa el porcentaje más bajo, con un 7% de los estudiantes, quienes prefieren aprender a través de escuchar y hablar.

La información recopilada previamente resultó fundamental para diseñar una secuencia didáctica y planificar actividades adecuadas que respondieran a las características del grupo. En este sentido, Garger y Guild (1984) definen los estilos de aprendizaje como "las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción de la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje" (p. 85).

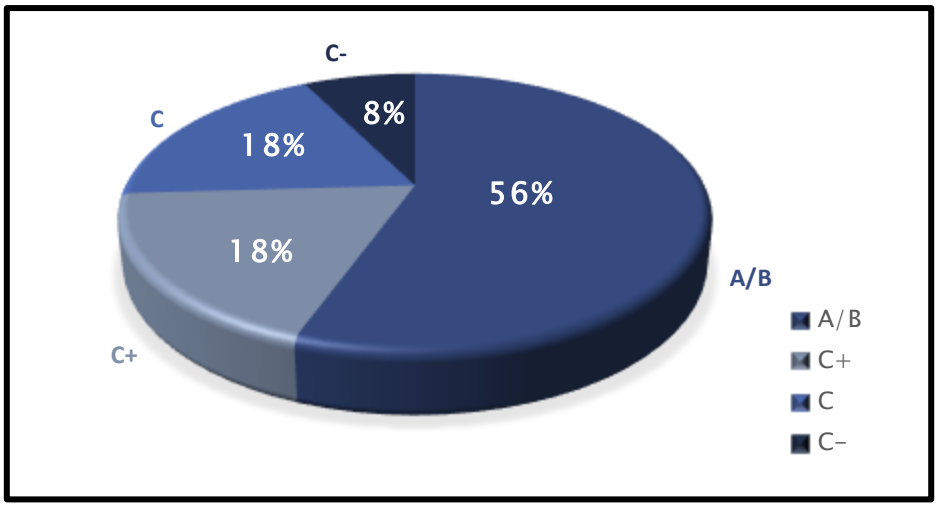
Se aplicó un test para evaluar el nivel socioeconómico de todos los estudiantes del grupo, utilizando seis preguntas (véase Anexo B) enfocadas en los recursos y servicios disponibles en sus hogares, así como en detalles sobre la persona que contribuye de manera principal a los gastos familiares.

Los resultados se registraron en siete niveles, siguiendo la clasificación establecida por la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI), donde el nivel A/B representa el nivel socioeconómico más alto y el nivel E el más bajo. Esta clasificación, permitió categorizar de manera objetiva y estandarizada las condiciones socioeconómicas de los estudiantes evaluados. La aplicación de esta herramienta facilitó una caracterización precisa del contexto económico del grupo, lo cual resulta fundamental para comprender las posibles limitaciones o fortalezas que inciden en el proceso educativo.

Contar con un diagnóstico detallado sobre las condiciones socioeconómicas del alumnado constituye un insumo esencial para la toma de decisiones pedagógicas informadas, permitiendo así la adecuación de contenidos, recursos y estrategias didácticas que respondan de manera pertinente a las necesidades reales del estudiantado.

**Figura 2.**

*Porcentajes del test sobre el nivel socioeconómico de los estudiantes.*




*Nota.* Datos de los resultados obtenidos del Test de Nivel Socioeconómico. Fuente: elaboración propia.

Según la Figura 2, el 56% de los estudiantes pertenece al nivel socioeconómico A/B, lo que representa el sector con mayor inversión en educación. En este nivel, el jefe de familia suele contar con estudios profesionales y los hogares disponen de internet fijo, lo que refleja un entorno favorable para el desarrollo académico. Por otro lado, el 18% de los estudiantes se encuentra en los niveles C+ y C, donde, aunque generalmente hay acceso a internet, las familias deben administrar cuidadosamente los recursos destinados a alimentación, transporte y comunicación.

Finalmente, el 8% de los alumnos pertenece al nivel C-, caracterizado por una adopción básica de tecnología. En este segmento, el gasto prioritario se concentra en alimentación y transporte, reflejando limitaciones económicas más significativas. Esta distribución refleja las desigualdades en las condiciones socioeconómicas y su influencia directa en el acceso a recursos educativos y tecnológicos, destacando cómo estas disparidades pueden afectar las oportunidades de aprendizaje y desarrollo.

En relación con la asignatura de matemáticas, se implementaron una serie de actividades diagnósticas orientadas a conocer el nivel de dominio que los estudiantes presentan respecto a los conocimientos y habilidades matemáticas esenciales. Estas actividades permitieron obtener información sobre el grado de apropiación de saberes previos necesarios para abordar nuevos contenidos. El propósito principal de estos diagnósticos fue detectar dificultades persistentes que representaran un obstáculo en la asimilación con temas de mayor complejidad.

En particular, se enfocó en aquellos aprendizajes que guardan relación directa con el estudio de las ecuaciones cuadráticas, dado que su comprensión requiere de un dominio en operaciones algebraicas, factorización, resolución de ecuaciones lineales, entre otros saberes fundamentales. Esta evaluación inicial facilitó tanto la identificación de áreas que requerían refuerzo como la orientación de la planificación didáctica hacia una atención más pertinente a las necesidades del grupo.

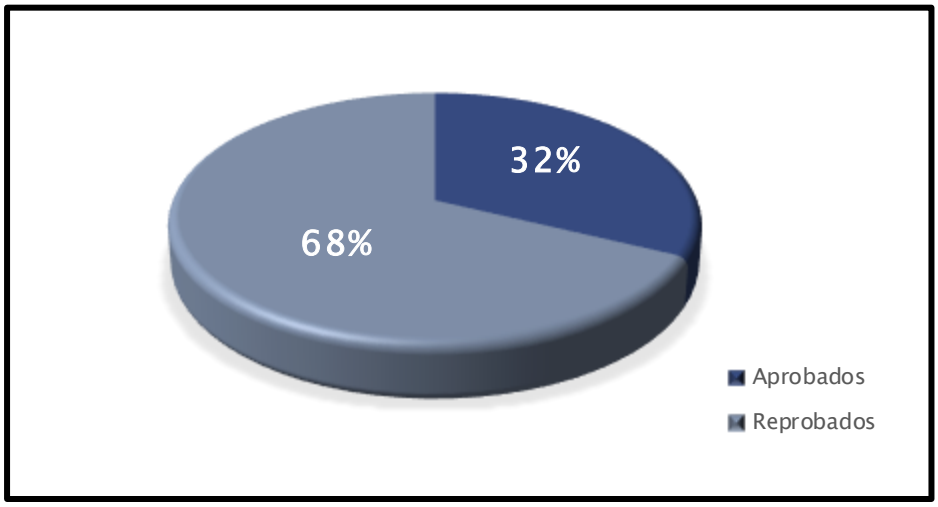
La finalidad del diagnóstico consistió en la aplicación de un instrumento centrado en las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, debido a que estas constituyen los pilares sobre los cuales se construyen procesos matemáticos más avanzados (véase Anexo C). El instrumento consistió en un conjunto de ocho reactivos que los estudiantes debían resolver, lo cual permitió observar tanto su rapidez como su precisión en la ejecución de distintos tipos de operaciones. La prueba fue aplicada utilizando el pizarrón, donde se presentaron las ocho operaciones para que los alumnos las resolvieran de forma directa.

El objetivo de dicha evaluación, radica en que la inclusión de operaciones básicas constituye una base estructural del pensamiento matemático. El dominio de la suma, resta, multiplicación y división es indispensable para el desarrollo de procedimientos algebraicos, ya que estas operaciones son utilizadas de manera recurrente al simplificar expresiones, resolver ecuaciones y modelar situaciones problemáticas. Por tanto, su correcta ejecución

refleja la automatización de procesos aritméticos y la solidez de los aprendizajes previos que sustentan el avance hacia contenidos superiores.

**Figura 3.**

*Resultados del diagnóstico aplicado enfocado a operaciones básicas.*




*Nota.* Porcentajes de aprobación y reprobación obtenidos del examen diagnóstico de Operaciones Básicas. Fuente: elaboración propia.

La Figura 3 expone un resultado preocupante en el grupo, ya que el 68% de los estudiantes no alcanzó el nivel mínimo requerido, lo cual indica que 18 de los 27 estudiantes reprobó. Por otro lado, solo el 32% del grupo, es decir, 9 estudiantes, logró aprobar el examen. Estos resultados reflejan que una mayoría significativa del grupo tiene dificultades en las operaciones básicas de matemáticas (suma, resta, multiplicación y división).

Un análisis más detallado indica que las operaciones que presentaron mayor dificultad fueron aquellas que incluían números con punto decimal, lo cual sugiere que los estudiantes tienen problemas para manejar decimales en contextos de cálculo. Esta dificultad es preocupante, ya que el manejo de decimales es una habilidad esencial para la resolución de problemas en niveles más avanzados. Dado el panorama, es necesario

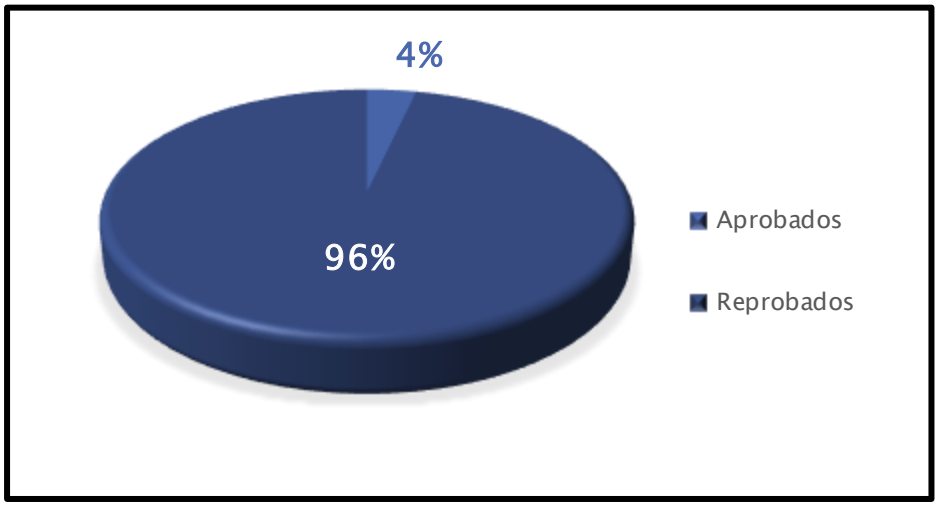
implementar estrategias de apoyo y refuerzo, que permitan fortalecer los conceptos básicos. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar una base sólida que les facilitará enfrentar futuros aprendizajes matemáticos con mayor confianza y competencia.

Asimismo, se aplicó un ejercicio a los 27 estudiantes del grupo con el objetivo de evaluar sus conocimientos sobre los Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA) establecidos en el programa sintético del Plan de Estudios 2022. Este diagnóstico incluyó 15 reactivos diseñados para abarcar desde operaciones básicas hasta problemas que requerían la aplicación de diversos métodos de resolución (véase Anexo D).

La estructura del ejercicio buscó no solo medir el nivel de dominio en habilidades fundamentales, sino también identificar las estrategias de razonamiento utilizadas por los estudiantes al enfrentarse a problemas complejos, proporcionando así una visión integral de su proceso de aprendizaje.

**Figura 4.**

*Porcentajes del examen diagnóstico aplicado acorde a* los *PDA.*




*Nota.* Resultados de aprobación y reprobación recabados en la aplicación del examen diagnóstico enfocado a los Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA). Fuente: elaboración propia.

La Figura 4, expone los resultados del examen diagnóstico en temas avanzados de matemáticas, la cual revela un desempeño muy bajo en el grupo, ya que el 96% de los estudiantes reprobó, mientras que solo el 4% aprobó, lo que corresponde a 26 y 1 estudiante(s), respectivamente, de un total de 27. Este examen incluía conocimientos en contenidos como proporcionalidad, cálculo de áreas y volumen, probabilidad y álgebra, todos ellos fundamentales para el desarrollo matemático en niveles superiores.

El análisis de las respuestas expone que, aunque la mayoría de los estudiantes experimentó dificultades en casi todos los temas evaluados, la sección de álgebra destaca por un bajo nivel de intento. La mayoría de los estudiantes dejaron las preguntas relacionadas con álgebra completamente en blanco, lo que sugiere una posible falta de comprensión o una carencia de bases en esta área específica.

Estos resultados indican una necesidad de intervención en las habilidades matemáticas del grupo, con un énfasis particular en álgebra, dado que el desconocimiento en esta área puede afectar la comprensión de otros temas matemáticos. Este diagnóstico consigue servir de guía para ajustar el plan de enseñanza, incorporando sesiones de refuerzo enfocadas en álgebra y otros temas donde se observó dificultad, con el objetivo de construir una base sólida en los conceptos matemáticos esenciales.

Es relevante señalar que muchos de los cuestionamientos incluidos en la evaluación no pretendían únicamente que los estudiantes aplicaran de forma directa los conocimientos adquiridos en el grado anterior. Algunos problemas fueron diseñados para estimular el razonamiento lógico-matemático, con la intención de que pudieran resolverse mediante la aplicación de estrategias de pensamiento sin requerir un esfuerzo excesivo ni cálculos avanzados. Estos ejercicios buscaban evaluar la capacidad de los estudiantes para analizar situaciones y resolver problemas de manera intuitiva y eficiente.

En términos generales, a lo largo del proceso de observación y desarrollo de las actividades en cada sesión, se logró analizar que este grupo sigue con atención las

indicaciones dadas por el docente. La mayoría de los estudiantes muestra interés y dedicación en el trabajo de clase, y se nota que están motivados por aprender más sobre matemáticas. Sin embargo, un aspecto que requiere atención es la falta de responsabilidad ocasional de algunos miembros del grupo, lo cual puede llegar a afectar la dinámica de aprendizaje en ciertas ocasiones.

En cuanto al área de conocimientos matemáticos, se ha observado que la mayoría de los estudiantes del grupo alcanzan el nivel esperado para su grado actual. Solo una minoría presenta dificultades en el dominio de herramientas matemáticas fundamentales. No obstante, se destaca el apoyo mutuo entre los estudiantes, lo que contribuye a crear un ambiente en el aula favorable para el aprendizaje.

## 2.2 Descripción y focalización del problema

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas consiguen ser un proceso complejo, ya que implica considerar diversos factores que pueden influir en su desarrollo. Desde esta perspectiva, surgen múltiples problemáticas que pueden derivarse de distintos incidentes observados en el día a día durante las sesiones de clase. Estas situaciones permiten analizar los desafíos que los estudiantes enfrentan, ofreciendo una visión más amplia de las dificultades que impactan su comprensión matemática.

Basado en lo anterior, la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado (BECENE) ofrece diversos cursos que dan gran importancia al acercamiento de la práctica profesional. Estos cursos buscan que el docente en formación no solo se familiarice con los procesos que ocurren en el aula, sino que también desarrolle habilidades para observar y analizar las posibles dificultades que surgen tanto en la práctica del profesor como en las acciones y respuestas de los estudiantes.

A su vez, gracias a la observación y el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de diversas actividades fue fundamental identificar las problemáticas que los estudiantes enfrentan en el aprendizaje de contenidos matemáticos, en particular, el

proceso que siguen al intentar obtener el valor numérico de diversas expresiones algebraicas, ya que, además de realizar operaciones aritméticas, deben sustituir valores numéricos en lugar de variables (letras), lo que añade un nivel adicional de dificultad.

Al inicio del ciclo escolar 2024-2025, específicamente el día 08 de octubre, se aplicó una evaluación diagnóstica promovida por la SEP a través de la Dirección General de Análisis y Diagnóstico del Aprovechamiento Educativo (DGADAE) y la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU). Esta prueba tuvo como objetivo medir el nivel de integración del aprendizaje de los estudiantes en los distintos campos formativos establecidos por la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

La institución, con el apoyo de sus docentes, recopiló y registró los resultados de los alumnos de 1°, 2° y 3° grado en cada grupo. Este proceso permitió obtener datos detallados a nivel individual, grupal y escolar en relación con los campos formativos del programa de estudios 2022: Lenguajes; Saberes y Pensamiento Científico; Ética, Naturaleza y Sociedades; y De lo Humano y lo Comunitario. La organización de los resultados facilitó un análisis general del desempeño en cada área, proporcionando información clave para orientar las estrategias pedagógicas y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

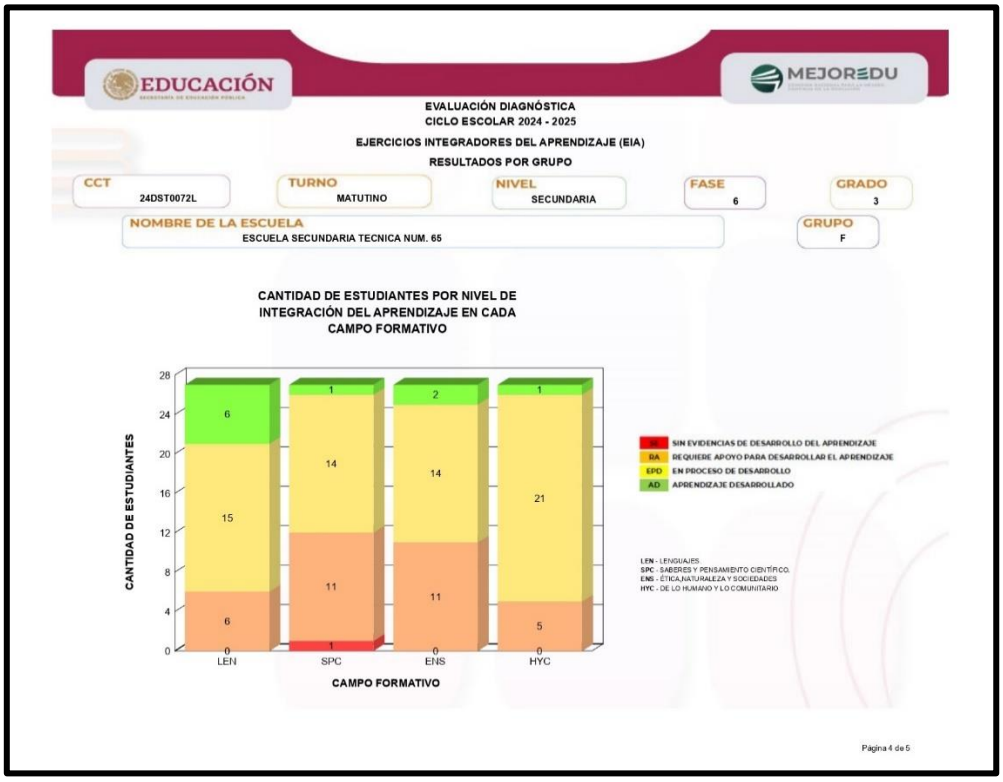
En el caso de la asignatura de Matemáticas, la evaluación se centró en el contenido de *Medición y cálculo en diferentes contextos*, vinculado al Proceso de Desarrollo de Aprendizaje (PDA): *Utiliza estrategias diversas para determinar el perímetro y el área de figuras compuestas*. El descriptor del Ejercicio Integrador del Aprendizaje (EIA) correspondiente fue: *Calcular el área de figuras compuestas para comparar sus magnitudes*. Es importante señalar que dentro de los criterios de evaluación consideraron tres aspectos: la estrategia utilizada para resolver el problema, el uso adecuado del lenguaje matemático y la resolución efectiva del ejercicio planteado.

En relación con los resultados del grupo 3° "F", donde se llevó a cabo la investigación, se observa en la Figura 5 que, de acuerdo al Campo Formativo de SPC, de un total de 27

estudiantes, 14 se encuentran en el nivel de integración del aprendizaje *En Proceso de Desarrollo* (EPD). Por su parte, 11 estudiantes están en el nivel *Requiere Apoyo para Desarrollar el Aprendizaje* (RA), mientras que solo un estudiante se ubica en el nivel *Sin Evidencia de Desarrollo de Aprendizaje* (SE). Finalmente, destaca un estudiante que alcanzó el nivel más alto, *Aprendizaje Desarrollado* (AD).

**Figura 5.**

*Resultados del grupo 3° "F" en la aplicación de la prueba MEJOREDU 2024-2025.*




*Nota.* Resultados del examen diagnóstico de MEJOREDU aplicado al inicio del ciclo escolar 2024-2025 en el grupo de 3° "F". Fuente: Reporte de resultados en la institución con CCT 24DST0072L.

En general, aunque la evaluación se centró en el contenido de Medición y Cálculo en Diferentes Contextos, los resultados reflejan que una mayoría de estudiantes se encuentra en niveles intermedios o iniciales de desarrollo (En Proceso de Desarrollo o Requiere Apoyo

para Desarrollar el Aprendizaje). Esto sugiere que podrían enfrentar dificultades similares al abordar temas más complejos, como las ecuaciones cuadráticas, que también requieren el uso de estrategias de solución, lenguaje matemático adecuado y la aplicación de conceptos en diversos contextos. Esta situación evidencia la importancia de considerar estos niveles como un punto de partida para ajustar las prácticas pedagógicas.

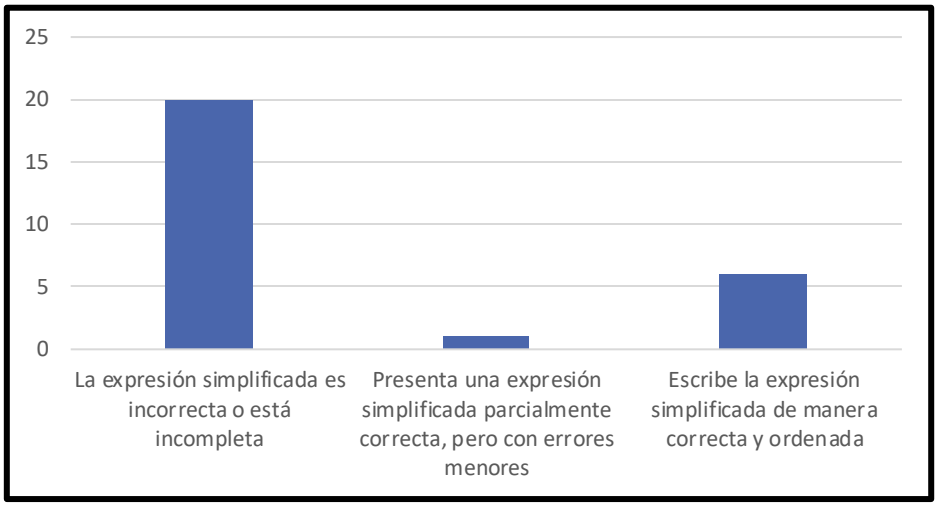
De la misma manera, el desempeño en el cálculo de áreas de figuras compuestas consigue estar relacionado con las habilidades matemáticas necesarias para resolver ecuaciones cuadráticas, ya que ambas temáticas implican comprender procedimientos, establecer relaciones entre elementos y razonar de manera lógica. En este sentido, el trabajo con figuras geométricas permite fortalecer habilidades específicas que contribuyen al desarrollo del pensamiento algebraico al fomentar la búsqueda de patrones, la generalización de procedimientos y el análisis estructurado de situaciones problemáticas.

Por tanto, los niveles identificados en el grupo indican la necesidad de fortalecer las bases matemáticas y promover estrategias que favorezcan un aprendizaje significativo, que permita transferir y aplicar los conocimientos a diferentes problemáticas matemáticas, incluidas las ecuaciones cuadráticas. Atender esta necesidad implica reforzar contenidos previos y diseñar situaciones de aprendizaje que integren el razonamiento, la comunicación matemática y la conexión entre distintos ejes temáticos, con el fin de consolidar progresivamente una comprensión más profunda y funcional de las matemáticas.

El examen diagnóstico aplicado al grupo de 3° "F" durante el segundo trimestre fue diseñado con 10 reactivos de opción abierta (véase Anexo E), enfocados en evaluar el conocimiento previo, habilidades algebraicas, y capacidad de razonamiento lógico de los estudiantes de tercer grado de secundaria en relación con las ecuaciones cuadráticas. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes.

**Figura 6.**

*Reactivo 1. Simplifica la expresión* $3x + 4x - 5$.



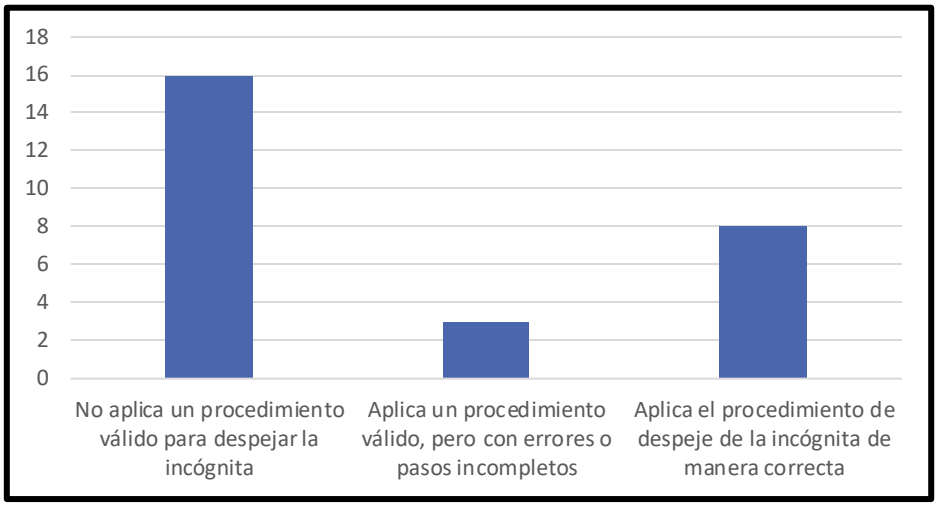

*Nota.* El gráfico expone si el estudiante combina términos semejantes para reducir una expresión a su forma más básica. Fuente: elaboración propia.

Según la Figura 6, la mayoría de los estudiantes, un total de 20, no lograron resolver correctamente la expresión algebraica, presentando respuestas incompletas o incorrectas. Por otro lado, un alumno simplificó la expresión, aunque con errores mínimos, lo que indica un avance parcial en el desarrollo de esta habilidad. Finalmente, 6 estudiantes consiguieron reducir la expresión de manera correcta, demostrando un dominio adecuado de los conceptos y técnicas requeridos.

En el reactivo número dos y tres, se tomó en consideración la capacidad de los estudiantes para resolver operaciones combinadas que involucraran términos algebraicos, específicamente aquellas que integran suma, resta, multiplicación y división. Asimismo, se buscó identificar el nivel de comprensión que poseen respecto al uso de coeficientes, signos, variables y exponentes, los cuales forman parte esencial del lenguaje algebraico.

**Figura 7.**

*Reactivo 2. Resuelve para* $x$*:* $6x = 24$*.*



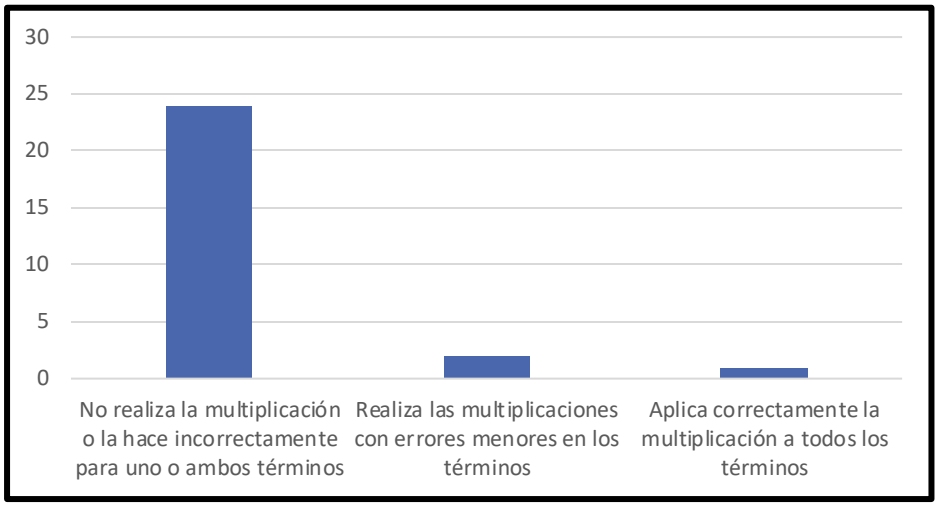

*Nota.* El gráfico muestra si los estudiantes logran resolver operaciones de suma, resta, multiplicación, y división de términos algebraicos simples. Fuente: elaboración propia.

La Figura 7 revela que el despeje de una incógnita representó un desafío importante para los estudiantes. Un total de 16 de ellos no logró aplicar un procedimiento válido para encontrar el valor de la incógnita, lo que refleja dificultades en la comprensión de los pasos necesarios para resolver este tipo de problemas. Esto señala la necesidad de reforzar conceptos como el uso de operaciones inversas, la conservación de la igualdad y la secuencia lógica de procedimientos.

Por otra parte, 3 estudiantes emplearon procesos parcialmente correctos, aunque con errores o pasos incompletos, lo cual indica un entendimiento en construcción que puede fortalecerse mediante retroalimentación y ejercicios guiados. A su vez, 8 estudiantes resolvieron correctamente el problema, aplicando un procedimiento completo y preciso, lo que demuestra un dominio adecuado del concepto y abre la posibilidad de proponerles actividades que profundicen sus habilidades.

**Figura 8.**

*Reactivo 3. Multiplica* $x(x+3)$.




*Nota.* El gráfico expone si los alumnos son capaces de resolver operaciones de suma, resta, multiplicación, y división de términos algebraicos simples. Fuente: elaboración propia.

Lo anterior evidencia que un total de 24 de estudiantes no lograron efectuar correctamente la operación, ya sea por omisión o por errores significativos en el procedimiento. Uno de los errores más recurrentes fue la confusión al combinar términos, lo que indica dificultades en la comprensión de las reglas de los exponentes y la multiplicación algebraica.

Por su parte, dos estudiantes demostraron un entendimiento parcial al realizar la operación algebraica correspondiente, ya que, aunque lograron desarrollar el procedimiento, presentaron errores mínimos que, si bien no invalidan por completo su resultado, sí evidencian una falta de precisión en la aplicación de ciertas reglas, como el manejo de signos o la simplificación de términos semejantes.

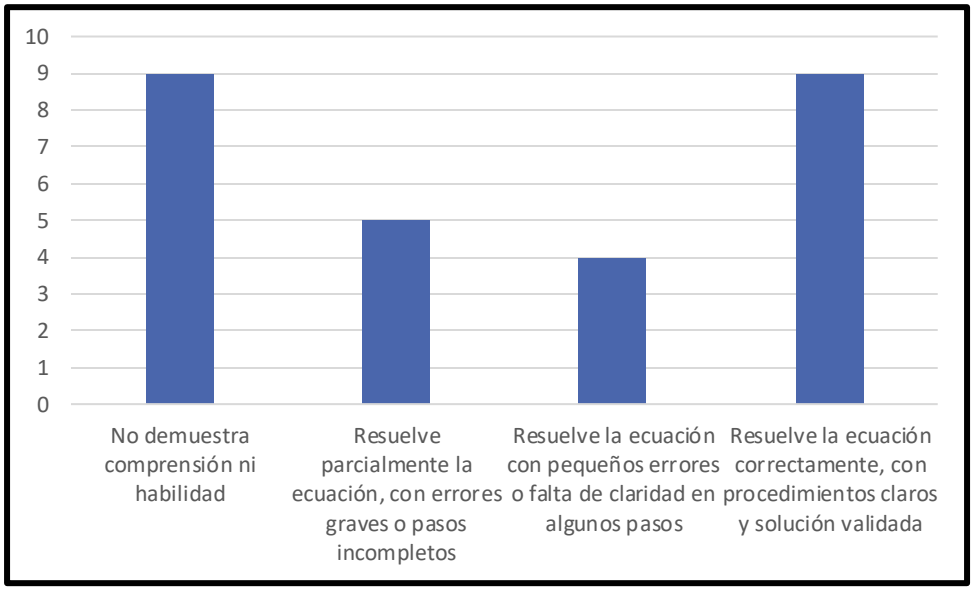
Del mismo modo, solo un estudiante, de los 27 que conforman el grupo, logró resolver correctamente la multiplicación algebraica planteada, aplicando de manera adecuada las propiedades involucradas, tales como la ley distributiva y las reglas de los

exponentes. Este resultado pone en evidencia que, si bien existe potencial en el grupo, aún es necesario reforzar los procesos de enseñanza-aprendizaje en torno a la manipulación de expresiones algebraicas, a fin de que más estudiantes logren un desempeño satisfactorio en este tipo de reactivos.

En los reactivos cuarto y quinto, se evaluó la capacidad de los educandos para resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita, las cuales constituyen un conocimiento previo esencial para abordar el estudio y la resolución de ecuaciones cuadráticas. El dominio de este tipo de ecuaciones permite a los estudiantes familiarizarse con procedimientos fundamentales como el despeje de variables, la aplicación de operaciones inversas y la simplificación de expresiones algebraicas, habilidades que son transferibles y necesarias en niveles superiores de complejidad.

**Figura 8.**

*Reactivo 4 y 5. Soluciona la ecuación* $2x + 5 = 15$*. Si* $x - 3 = 7$*, ¿cuál es el valor de* $x$*?*




*Nota.* El gráfico muestra si el alumnado es capaz de resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita. Fuente: elaboración propia.

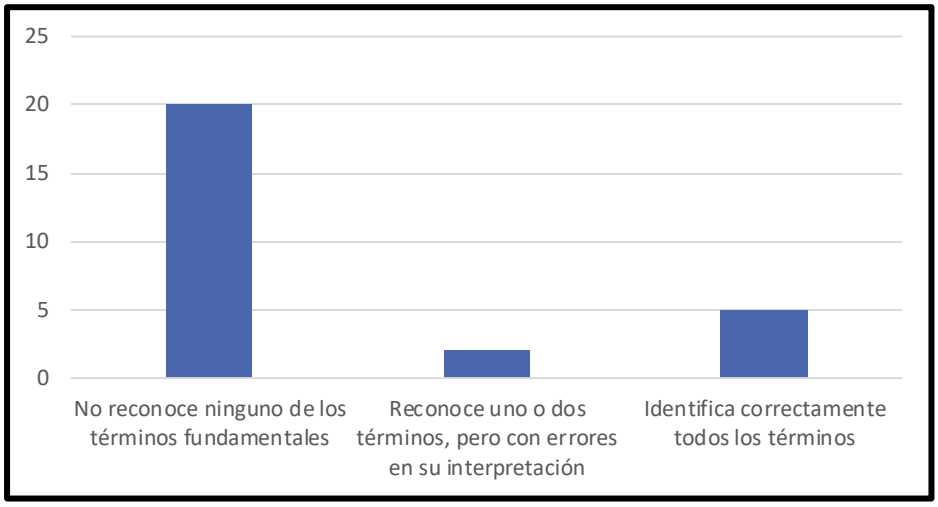
Según lo expuesto en la Figura 8, de un total de 27 estudiantes, 9 no demostraron comprensión ni habilidad en este tipo de problemas, lo que sugiere dificultades significativas en conceptos básicos. Por otra parte, 5 alumnos lograron avances parciales, pero sus respuestas presentaron errores o pasos incompletos, reflejando un entendimiento inicial que requiere reforzarse. Asimismo, 4 estudiantes resolvieron las ecuaciones planteadas, aunque con omisión de algunos pasos, lo que indica una comprensión general, pero con áreas de mejora en la precisión. A su vez, 9 alumnos ejecutaron el procedimiento de manera correcta, demostrando un dominio adecuado de las técnicas necesarias, lo cual representa una fortaleza importante para esta investigación.

En el sexto reactivo, se buscó evaluar la capacidad de los estudiantes para identificar una ecuación cuadrática y reconocer adecuadamente los elementos que la integran, tales como el término cuadrático, el término lineal y el término independiente. Esta habilidad resulta fundamental para el abordaje de contenidos más complejos, ya que permite a los estudiantes establecer relaciones entre la forma general de la ecuación y los distintos métodos de resolución. Incluso, identificar correctamente estos elementos posibilita una mejor interpretación del comportamiento de la ecuación en distintos contextos, favoreciendo la comprensión del significado de cada término y su impacto en la solución del problema.

Por otro lado, en el séptimo reactivo, el enfoque se centró en valorar si los estudiantes comprenden la naturaleza de las soluciones de una ecuación cuadrática, específicamente cuántas soluciones puede presentar y cuál es el fundamento lógico o matemático detrás de dicha cantidad. Esta comprensión requiere no solo el conocimiento de procedimientos, fórmulas o algoritmos, sino también el desarrollo del razonamiento matemático necesario para analizar los coeficientes, interpretar el discriminante y anticipar el tipo de soluciones posibles.

**Figura 9.**

*Reactivo 6. En la ecuación cuadrática* $5x^2 - 3x + 4 = 0$*, identifica el término cuadrático, el término lineal y el término independiente.*



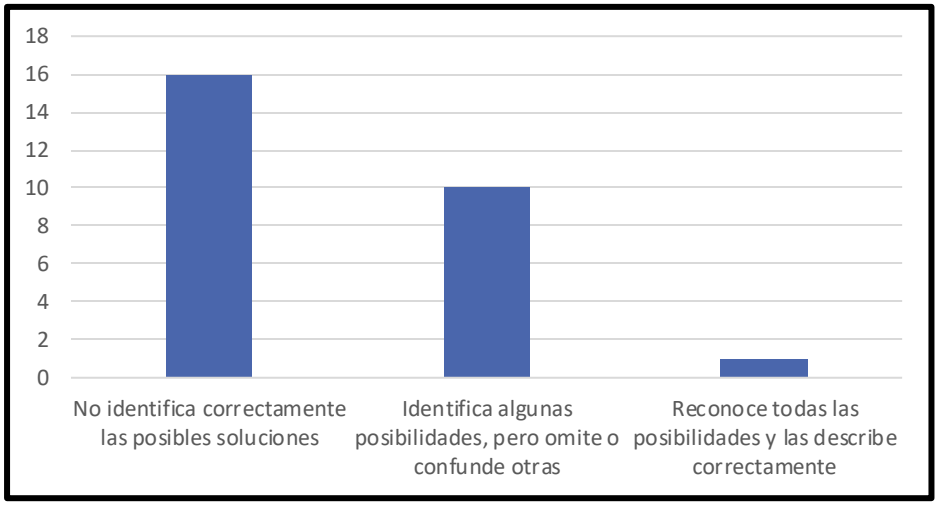

*Nota.* El gráfico expone si el estudiantado logra identificar coeficientes y términos de una ecuación cuadrática. Fuente: elaboración propia.

De los 27 estudiantes que conforman el grupo de estudio, 20 no lograron identificar ningún término de la ecuación cuadrática presentada, lo que refleja una falta de comprensión de los componentes básicos de este tipo de ecuaciones. Esta situación evidencia la necesidad de reforzar conocimientos sobre la estructura algebraica y sus elementos fundamentales. A su vez, 2 estudiantes reconocieron algunos términos, aunque con errores, lo que indica una comprensión parcial que puede ser fortalecida con apoyo específico y actividades de análisis.

Finalmente, 5 alumnos identificaron correctamente los tres términos (cuadrático, lineal e independiente), demostrando un dominio adecuado que les permitirá avanzar con mayor seguridad en temas relacionados. Estos resultados muestran distintos niveles de comprensión que deben ser considerados para una intervención pedagógica adecuada a las necesidades de cada educando.

**Figura 10.**

*Reactivo 7. ¿Cuántas soluciones esperas que tenga una ecuación cuadrática y por qué?*



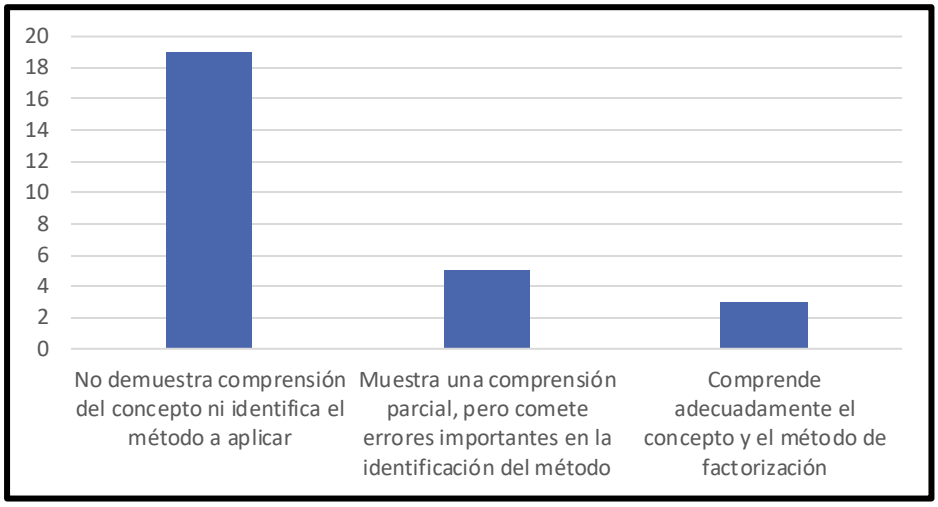

*Nota.* El gráfico muestra si los alumnos reconocen cuántas soluciones tiene una ecuación cuadrática. Fuente: elaboración propia.

La Figura 10 revela que 16 estudiantes no lograron identificar la cantidad de soluciones de una ecuación cuadrática. Por otro parte, 10 estudiantes reconocieron parcialmente las soluciones posibles, pero no lograron justificar adecuadamente las razones detrás de ellas, lo que sugiere un entendimiento superficial del tema. Solo un estudiante fue capaz de identificar correctamente las soluciones y proporcionar una explicación clara y precisa sobre su obtención.

En los reactivos ocho y nueve, se evaluó la capacidad de los estudiantes para resolver ecuaciones cuadráticas utilizando el método de factorización, específicamente a través del procedimiento de factorización por factor común. Es importante señalar que dichos reactivos fueron diseñados con base en el supuesto de que los estudiantes ya habían trabajado previamente este contenido en sesiones anteriores, por lo que se esperaba que aplicaran los conocimientos adquiridos.

**Figura 11.**

*Reactivo 8 y 9. Soluciona la ecuación:* $4x^2 - 12x = 0$. *Resuelve la ecuación:* $6n^2 - 30n = 0$.



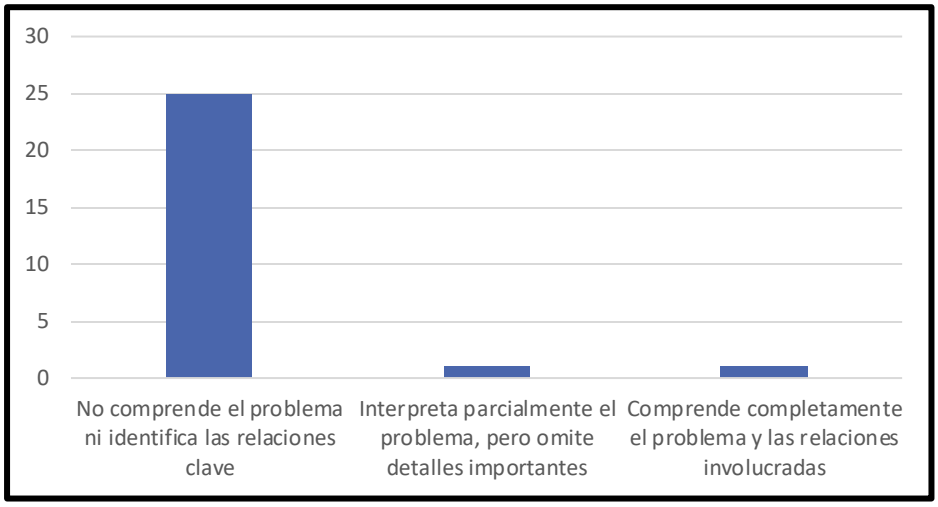

*Nota.* Gráfica que expone si los alumnos logran resolver ecuaciones cuadráticas mediante factorización. Fuente: elaboración propia.

Según los resultados expuestos en la figura 11, de los 27 estudiantes evaluados, 19 no demostraron la aplicación de este método, 5 estudiantes lograron ejecutarlo de manera parcial, aunque con errores en los pasos y solo 3 alumnos aplicaron el método de manera satisfactoria, demostrando un dominio adecuado del procedimiento. Lo anterior destaca la necesidad de reforzar la práctica y el análisis de este método, incorporando ejercicios progresivos y retroalimentación puntual que permita a los estudiantes identificar y corregir sus errores, consolidando así su aprendizaje en este tema, ya que es fundamental para el avance a otros métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas.

Para el décimo reactivo, se tomaron en cuenta tres dimensiones a evaluar, las cuales radican en la comprensión del problema, la formulación de la ecuación cuadrática y la resolución de la misma. La interpretación de los resultados refleja que la mayoría de los estudiantes tuvo dificultades significativas para comprender el problema planteado.

**Figura 12.**

*Reactivo 10.1. El doble del área de un cuadrado es igual a 80 veces la medida de su lado. ¿Cuánto mide por lado el cuadrado?*



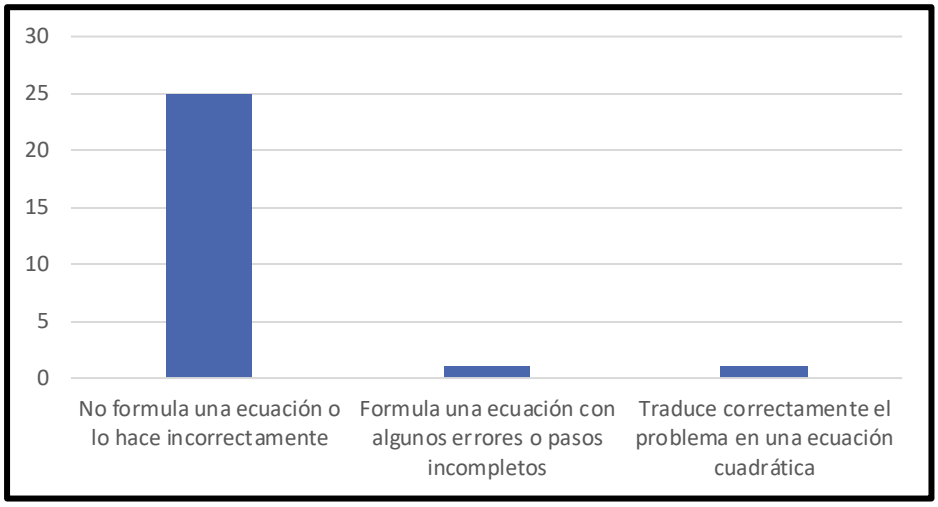

*Nota.* El gráfico muestra si el alumnado es capaz de resolver problemas contextualizados que requieran la formulación de una ecuación cuadrática para su resolución. Fuente: elaboración propia.

De los 27 alumnos evaluados, 25 no interpretaron correctamente el enunciado, incluyendo quienes no respondieron, lo que evidencia dificultades para conectar con los conceptos y relaciones del reactivo. A su vez, un estudiante logró interpretar el problema de forma parcial, aunque con errores en su razonamiento, lo que indica que posee algunos elementos conceptuales relacionados con el contenido, pero que aún requiere acompañamiento para consolidar su comprensión.

Finalmente, solo un alumno demostró una comprensión total, capaz de analizar y resolver correctamente el problema. Este desempeño destaca la importancia de reconocer y potenciar las habilidades individuales dentro del grupo, así como de diseñar estrategias que promuevan el progreso colectivo hacia niveles más avanzados de comprensión y aplicación matemática.

**Figura 13.**

*Reactivo 10.2. El doble del área de un cuadrado es igual a 80 veces la medida de su lado. ¿Cuánto mide por lado el cuadrado?*



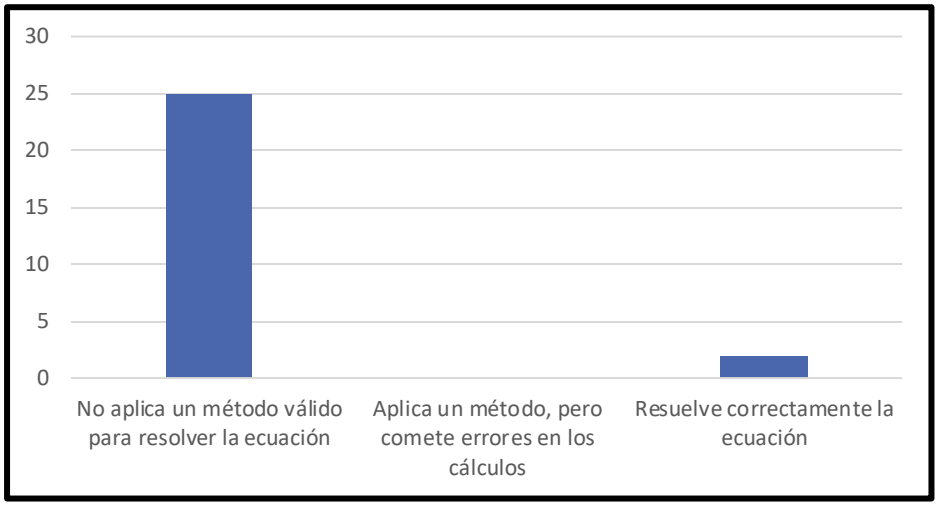

*Nota.* El gráfico muestra si el alumnado es capaz de resolver problemas contextualizados que requieran la formulación de una ecuación cuadrática para su resolución. Fuente: elaboración propia.

En la segunda dimensión evaluada, se analizó la capacidad del estudiantado para formular una ecuación cuadrática a partir del problema planteado. Los resultados indican que 25 estudiantes no lograron realizar esta tarea de manera adecuada, ya sea porque no intentaron plantear la ecuación o porque lo hicieron de forma incorrecta. A su vez, un estudiante mostró un intento parcial al formular la ecuación, aunque con errores y pasos incompletos. Finalmente, solo un alumno fue capaz de interpretar correctamente el enunciado y traducirlo en una ecuación cuadrática coherente.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer en los estudiantes la capacidad de modelar matemáticamente situaciones problemáticas, promoviendo actividades que conecten conceptos algebraicos con contextos cotidianos y que desarrollen habilidades de análisis, interpretación y estructuración de ecuaciones.

**Figura 14.**

*Reactivo 10.3. El doble del área de un cuadrado es igual a 80 veces la medida de su lado. ¿Cuánto mide por lado el cuadrado?*




*Nota.* El gráfico muestra si el alumnado es capaz de resolver problemas contextualizados que requieran la formulación de una ecuación cuadrática para su resolución. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la tercera dimensión evaluada, que se centró exclusivamente en la resolución de una ecuación cuadrática, los resultados revelan que 25 estudiantes no aplicaron un método adecuado para resolverla, únicamente 2 estudiantes lograron solucionar la ecuación correctamente.

A partir de la información recopilada en los diagnósticos aplicados al grupo, se formuló la pregunta de investigación tomando como base los hallazgos obtenidos en este proceso, la cual se plantea a partir de **¿Cómo puede optimizarse el uso de estrategias didácticas basadas en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante el diseño y aplicación de infografías, para favorecer un aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes de tercer grado de secundaria?**

## 2.3 Planteamiento de los propósitos considerados para el plan de acción

El plan de acción se concibe como una guía estratégica que facilita el logro de metas y objetivos específicos. En el contexto del informe de prácticas, este plan describe detalladamente el proceso de intervención en el aula, estructurando cada etapa de manera clara y dirigida. Desde esta perspectiva, resulta fundamental definir los objetivos que se buscan alcanzar en este documento de investigación-acción, a través de un proceso que se desarrolla de manera continua y cíclica. Así, los objetivos que orientan el plan de acción incluyen los siguientes propósitos clave:

1. Identificar las características de los estudiantes a partir de los diagnósticos realizados, así como los recursos que interfieren en el proceso de enseñanza aprendizaje con la finalidad de que se favorezca la resolución de ecuaciones cuadráticas, mediante un enfoque de aprendizaje significativo, a través de la implementación de infografías.
2. Diseñar estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje a partir de la metodología ABP, en las cuales se favorezca la resolución de ecuaciones cuadráticas, mediante un enfoque de aprendizaje significativo, primordialmente con la implementación de infografías.
3. Evaluar los resultados obtenidos de las estrategias aplicadas de acuerdo al nivel de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la resolución de ecuaciones cuadráticas, mediante un enfoque de aprendizaje significativo.

## 2.4 Revisión teórica que argumenta el plan de acción

La historia de las matemáticas se remonta a los tiempos de la prehistoria, cuando los primeros seres humanos usaban las herramientas disponibles en su entorno para realizar cálculos básicos que les ayudaban en su vida diaria. Aunque estas prácticas eran simples, reflejan que las matemáticas han estado presentes en nuestras vidas desde hace milenios, formando parte de nuestras actividades cotidianas y de nuestras relaciones con el mundo.

Con el tiempo, el conocimiento matemático ha evolucionado y se ha aplicado a una amplia variedad de campos, demostrando su importancia en el desarrollo de las civilizaciones y en la comprensión del universo que habitamos. Hoy en día, las matemáticas siguen siendo fundamentales en la ciencia, la tecnología, la economía y prácticamente en todos los ámbitos, destacando su papel esencial en el avance de nuestra sociedad.

"Las matemáticas son un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; identificar patrones y regularidades, así como plantear y resolver problemas". (SEP, 2017, p. 299). Lo anterior resalta la naturaleza integral de las matemáticas como una herramienta cognitiva que va más allá del cálculo o la memorización de fórmulas. Las matemáticas son presentadas como un lenguaje y una estructura lógica que permite comprender el mundo, analizar distintos tipos de fenómenos, y tomar decisiones informadas en contextos variados.

### *Pensamiento algebraico y la realidad cotidiana*

El álgebra, una rama clave de las matemáticas, se originó hace más de 4000 años en Mesopotamia y Babilonia, donde se resolvían ecuaciones lineales y cuadráticas. Culturas como la egipcia aplicaron técnicas básicas, pero fue Diofanto de Alejandría, en el siglo III d.C., quien destacó como el "padre del álgebra". Matemáticos como Arquímedes, Herón y Bhaskara II contribuyeron posteriormente a su desarrollo y aplicaciones, estableciendo las bases del álgebra moderna.

Según Socas y Palarea (1997), citado por Serres (2011), la forma más convencional de concebir el álgebra es como la rama de las matemáticas que trata de la simbolización de las relaciones numéricas generales, las estructuras matemáticas y las operaciones de esas estructuras. En este sentido, el álgebra escolar se interpreta como "una aritmética generalizada" y como tal involucra a la formulación y manipulación de relaciones y a las propiedades numéricas. (p. 124)

Partiendo de lo anterior, el objetivo del álgebra en la educación escolar es desarrollar el pensamiento algebraico en los estudiantes, permitiéndoles generalizar y formular expresiones, ecuaciones y funciones con precisión. Esta habilidad les facilita resolver problemas matemáticos, crear modelos y aplicar sus conocimientos en diversas áreas y situaciones de la vida cotidiana, convirtiendo el pensamiento algebraico en una herramienta clave para abordar problemas reales.

Para MacGregor (2004), citado por Serres (2011), el razonamiento algebraico implica análisis de situaciones reales, formulación de relaciones críticas como ecuaciones, aplicación de técnicas para resolver las ecuaciones, e interpretación de los resultados. Desde esta perspectiva, se deduce que el razonamiento algebraico es acertado y esencial para el aprendizaje significativo del álgebra en contextos educativos. Al incluir el análisis de situaciones reales y la formulación de ecuaciones para modelarlas, se vincula el álgebra directamente con la vida cotidiana, lo cual facilita que los estudiantes comprendan la relevancia y utilidad de las matemáticas.

### *Ecuaciones cuadráticas en diferentes contextos*

La ecuación cuadrática ocupa un lugar central en el estudio del álgebra, tanto por su importancia matemática como por sus múltiples aplicaciones en diferentes campos del conocimiento. Comprender su estructura, sus métodos de resolución y su significado en diversos contextos es fundamental para el desarrollo del pensamiento algebraico en los estudiantes. Como plantea Didis y Erbas (2015), citado en García, Hernández et al. (2022):

> La ecuación cuadrática es uno de los conceptos importantes en los planes y programas de estudio, debido a que su comprensión es fundamental para estudios avanzados en la matemática escolar, además de su conexión con otros temas y otras disciplinas como la ingeniería, la física y el diseño. Este concepto desafía a muchos estudiantes por su gran utilidad para resolver diversos problemas y modelar situaciones de la vida real. (p. 2).

Desde esta perspectiva, la ecuación cuadrática no solo se presenta como un contenido matemático más, sino como una herramienta fundamental para el análisis y la resolución de problemas en diferentes contextos. En este sentido, aunque su utilidad es amplia y permite modelar situaciones de la vida real, diversos estudiantes enfrentan dificultades al abordarla, lo cual representa un desafío didáctico importante. Esto resalta la necesidad de promover en el aula estrategias de enseñanza que se enfoquen en la resolución mecánica de las ecuaciones cuadráticas, y a su vez, favorezcan la comprensión de su significado, su aplicación práctica y su conexión con circunstancias reales.

Por otro lado, Kotsopoulos (2007), considera que los estudiantes necesitan desarrollar conocimientos procedimentales y conceptuales a través de diversas experiencias de aprendizaje, pero de manera integrada. A su vez, Steketee y Scher (2016), mencionan que establecer conexiones matemáticas entre la aritmética y el álgebra forma parte de la columna vertebral de importantes entendimientos matemáticos. Esto implica que es importante que los alumnos establezcan conexiones entre las diversas representaciones y los problemas verbales relacionados con la ecuación cuadrática, a fin de lograr una mejora en su entendimiento. (García, Hernández y Rivera, 2022).

García, Hernández y Rivera (2022), aluden a que, "esta preocupación también está presente en los planes y programas de estudio de matemáticas de varios países, incluyendo México, donde se promueve la conexión de conceptos matemáticos en el aula como una estrategia didáctica clave". (p. 3). Por tanto, se considera que, es relevante fomentar estas interrelaciones, tal como lo proponen, ya que, es una estrategia central para superar las dificultades que suelen presentarse en el aprendizaje de la ecuación cuadrática y otros contenidos matemáticos. Como propone Ramírez (2019):

> Es importante realizar un cambio al abordar la ecuación cuadrática porque en la mayoría de las aulas se presenta dicho tema como una ejercitación de fórmulas y procedimientos que no tienen sentido alguno para el estudiante, en contraste al abordarlo en diferentes contextos se puede lograr alcanzar un aprendizaje con entendimiento, es decir, un aprendizaje que va más

> allá de una simple memorización o ejecución de fórmulas que no tienen ningún sentido para el estudiante y, es posible que los estudiantes se vean beneficiados en el sentido de comprender mejor los conceptos ya que verán su aplicación directa en actividades que le son comunes. (p. 28).

Desde esta perspectiva, se deduce que este enfoque facilita que los estudiantes comprendan mejor los conceptos, al ver su aplicación en situaciones prácticas y relevantes para ellos. Al introducir el tema de las ecuaciones cuadráticas, es esencial abordar su definición, sus elementos y los distintos tipos de ecuaciones para lograr un aprendizaje más completo y contextualizado. Tal como señala Alvarado (2013), citado en Ramírez (2013):

> Las ecuaciones de segundo grado en general son de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, esta ecuación general consta de un término de segundo grado $ax^2$, de un término de primer grado $bx$ y de un término independiente $c$. Por tanto, el coeficiente del término de segundo grado es igual a $a$, el coeficiente del término de primer grado es igual a $b$ y el término independiente es igual a $c$. Una ecuación de segundo grado se puede resolver por diferentes métodos como son: Factorización, Completando el trinomio cuadrado perfecto, Empleando la fórmula general y la Representación Gráfica. (p. 29).

Basado en Baldor (2010), las ecuaciones cuadráticas se clasifican en dos tipos principales: completas, representadas por la forma $ax^2 + bx + c = 0$, e incompletas de la forma $ax^2 + c = 0$, que carecen del término en $x$ o mixtas de la forma $ax^2 + bx = 0$, que faltan del término independiente. En este sentido, para Carpinteyro (2012) se describe esta clasificación como "una división de las ecuaciones cuadráticas en incompletas y completas; donde las ecuaciones incompletas se subdividen en cuadráticas puras y mixtas". (Ramírez, 2019, p. 29).

Por otra parte, Martínez y Garrido (2013), citado en Ramírez (2013), destacan que la ecuación cuadrática tiene múltiples aplicaciones, tales como la resolución de triángulos en geometría, el análisis de la trayectoria de proyectiles, el diseño estructural de edificios y

puentes, y en modelos económicos, entre otros. (p. 29). Esto hace que la ecuación cuadrática sea un tema de gran relevancia en la enseñanza y aprendizaje.

### *Aprendizaje significativo*

David Ausubel afirma que el aprendizaje de un estudiante está condicionado por su estructura cognitiva previa, la cual facilita la conexión con la nueva información. La "estructura cognitiva" se refiere al conjunto de conceptos e ideas que una persona posee en un área específica del conocimiento, así como la manera en que estos están organizados.

En la década de 1960, Ausubel propuso que el aprendizaje significativo se produce cuando se relaciona el nuevo conocimiento con la estructura de conocimientos previos que ya existen en la mente del estudiante. Este autor versa "si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". (Ausubel, 1983, p. 2). De la misma manera:

> El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. (Ausubel, 1983: p. 2)

Considerando lo anterior, la principal característica del aprendizaje significativo radica en la interacción activa entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva del estudiante y la nueva información. Este proceso va más allá de una simple asociación, ya que permite que la información adquiera un significado y se integre de forma sustancial y no arbitraria en la estructura cognitiva. Como resultado, se favorece la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes, fortaleciendo así toda la estructura cognitiva del aprendiz.

El aprendizaje significativo ha sido abordado por teóricos como Joseph Novak, Lev Vygotski y Paulo Freire, quienes ofrecen perspectivas complementarias sobre cómo se produce el aprendizaje. Novak destaca la importancia de conectar los conocimientos previos con la nueva información, utilizando herramientas como los mapas conceptuales para facilitar la comprensión. Vygotski, desde un enfoque sociocultural, subraya que el conocimiento se construye en interacción con otros y resalta el papel del andamiaje y el lenguaje en el aprendizaje. Por su parte, Freire promueve un aprendizaje participativo y transformador, centrado en problemas reales y en el diálogo entre docente y estudiante.

En conjunto, Novak, Vygotski y Freire coinciden en que el aprendizaje significativo es un proceso activo y dinámico que trasciende la mera acumulación de información. Su visión integral destaca la importancia de la interacción social, la reflexión crítica y la contextualización del conocimiento como pilares fundamentales para que los estudiantes establezcan conexiones profundas con lo que aprenden.

Por su parte, Ausubel subraya que el aprendizaje significativo se fundamenta en la relación entre los conocimientos previos y la nueva información. Desde esta perspectiva, los aportes de Novak, Vygotski y Freire fortalecen esta idea al resaltar que la integración de conceptos se afianza mediante el diálogo, la experiencia compartida y la vinculación del aprendizaje con el entorno del estudiante. Este enfoque fomenta un aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado, clave para lograr una comprensión auténtica y duradera.

### *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*

Para la implementación del plan de acción en esta investigación, se optó por la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), una estrategia didáctica sugerida desde el enfoque centrado en el aprendizaje que se propone en el Acuerdo Secretarial 14/07/18 y se encuentra nuevamente en el reciente Plan de Estudios 2022, para docentes. Conforme el Acuerdo Secretarial (14/07/18), esta metodología resulta particularmente pertinente, ya que se enfoca en la resolución de problemas reales, transformando el proceso

de enseñanza-aprendizaje en una experiencia significativa que trasciende el entorno del aula y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos de la vida cotidiana. De acuerdo a lo expuesto por Restrepo (2005):

> El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Si en la estrategia expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, en la de aprendizaje por descubrimiento y construcción es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz. (p. 10).

A partir de lo anterior, se deduce que, el ABP fomenta una participación activa y autónoma del estudiante, lo que no solo mejora su comprensión, sino que también desarrolla habilidades esenciales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la gestión del aprendizaje. Asimismo, este enfoque transforma la dinámica tradicional del aula al empoderar al alumno como agente de su propio aprendizaje, en lugar de limitarse a un receptor pasivo de conocimientos.

Según Restrepo (2005) Jerónimo Bruner, es considerado el sistematizador del aprendizaje por descubrimiento y construcción. Para él, es fundamental llevar el aprendizaje humano más allá de la mera información, hacia los objetivos de aprender y a resolver problemas. Bruner, menciona que se fomenta el pensamiento crítico de los estudiantes al tener que resolver problemas por sí mismos, ya que deben analizar y evaluar la información de manera crítica, lo que desarrolla su capacidad para pensar de forma independiente. De igual manera, al descubrir información por sí mismos, los estudiantes tienen más probabilidades de retenerla y comprenderla de manera profunda, lo que los lleva a adquirir un aprendizaje significativo.

El elemento básico de la metodología ABP es el problema. Este actúa como el eje central y punto de partida del proceso de aprendizaje, diseñado para ser relevante, desafiante y relacionado con situaciones del mundo real. A través del análisis y la resolución del problema, los estudiantes desarrollan conocimientos, habilidades de pensamiento crítico, trabajo en equipo y capacidades para la resolución de problemas de manera autónoma y reflexiva. Según la SEP (2022), el método de las seis etapas por los que se organiza la secuencia didáctica del ABP, son las siguientes:

- **Etapa 1.** Presentar el problema: en este momento se introduce el escenario a partir del cual se podrá reflexionar sobre una problemática.
- **Etapa 2.** Recolectemos: la recuperación de estos datos se realiza a partir de la selección y ejecución de distintas técnicas didácticas.
- **Etapa 3.** Formulemos el problema: después de la exploración de los momentos anteriores es importante que se determine con claridad el problema sobre el cual se trabajará, así como las inquietudes y curiosidades de los alumnos.
- **Etapa 4.** Organicemos la experiencia: en este apartado se plantea una ruta de trabajo para el proceso de indagación contemplando los objetivos de aprendizaje, los acuerdos, los medios, los recursos, el tiempo, los responsables y otros actores que participan para argumentar una posible solución al problema planteado.
- **Etapa 5.** Vivamos la experiencia: en este momento se guía a los alumnos a una indagación específica de corte documental o vivencial con la intención de aportar elementos que lo lleven a comprender el problema.
- **Etapa 6.** Resultados y análisis: como parte del cierre, durante este momento se realiza un corte para visualizar los avances o bien el fin del proyecto. (p. 75-76).

Para llevar a cabo los pasos mencionados, el rol del docente implica analizar cada problema considerando los conocimientos previos de los estudiantes. Esto debe complementarse con el uso de diversas estrategias y con una preparación continua que promueva la innovación en su práctica docente.

Tabla 1

*Cuadro comparativo de metodologías.*

| CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS | | |
|---|---|---|
| **Aspectos** | **Aprendizaje Basado en Problemas** | **Teoría de Situaciones Didácticas** |
| **Construcción del conocimiento** | Favorece la comunicación, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y el pensamiento crítico. | Invita a reflexionar, encontrar diferentes formas de resolver los problemas y formular argumentos que validen los resultados. |
| **Problemática** | Los estudiantes aprenden al enfrentarse a situaciones o problemas reales de la comunidad o en la escuela, a partir de conectar los conocimientos académicos con las necesidades de la vida real. | Se plantea un desafío matemático que despierta el interés del estudiante por encontrar la solución, asimismo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar. |
| **Fases, pasos o etapas de la metodología** | Las etapas de esta forma de trabajo son:<br>• **Etapa 1.** Presentar el problema: en este momento se introduce el escenario a partir del cual se podrá reflexionar sobre una problemática.<br>• **Etapa 2.** Recolectemos: la recuperación de estos datos se realiza a partir de la selección y ejecución de distintas técnicas didácticas.<br>• **Etapa 3.** Formulemos el problema: después de la exploración de los momentos anteriores es importante que se determine con claridad el problema sobre el cual se trabajará, así como las inquietudes y curiosidades de los alumnos.<br>• **Etapa 4.** Organicemos la experiencia: se plantea una ruta de trabajo para el proceso de indagación contemplando los objetivos de aprendizaje, los acuerdos, los medios, los recursos, el tiempo, los responsables y otros actores que participan.<br>• **Etapa 5.** Vivamos la experiencia: en este momento se guía a los alumnos a una indagación específica de corte documental o vivencial con la intención de aportar elementos que lo lleven a comprender el problema.<br>• **Etapa 6.** Resultados y análisis: como parte del cierre, durante este momento se realiza un corte para visualizar los avances o bien el fin del proyecto. (SEP, 2022, p. 75-76). | Incluye situaciones que se abordan dentro de una única sesión de clase, considerando los momentos de una sesión de matemáticas.<br>• **Momento 1.** Verbalización y lectura del problema para su comprensión<br>• **Momento 2.** Resolución del problema a partir de los conocimientos previos de los estudiantes.<br>• **Momento 3.** Puesta en común de los procedimientos realizados por los estudiantes.<br>• **Momento 4.** Institucionalización de contenidos y procedimientos matemáticos.<br>• **Momento 5.** Evaluación de los resultados de la sesión y los aprendizajes logrados por los estudiantes. |

### *Estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje*

Los autores Colom, Salinas y Sureda (1988), "utilizaron el concepto de estrategia didáctica como una instancia que acoge tanto métodos, como medios y técnicas, al considerar que este enfoque proporcionaba mayor flexibilidad y utilidad en el proceso didáctico". (Jiménez y Robles, 2016, p. 108). Es decir, las estrategias didácticas permiten tanto estructurar y organizar la enseñanza, como favorecer la adaptación a las necesidades y características del alumnado.

A su vez, para Tobón (2010) las estrategias didácticas son "un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito", por ello, en el campo pedagógico específica que se trata de un "plan de acción que pone en marcha el docente para lograr los aprendizajes". (Jiménez y Robles, 2016, p. 108). Desde la perspectiva de la práctica educativa, esto implica que la selección y aplicación de estrategias debe responder a las características del grupo de estudiantes, al contexto de aprendizaje y a los objetivos educativos planteados.

Díaz Barriga (2010) menciona que, para enriquecer el proceso educativo, las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje se complementan. Señala que las estrategias de enseñanza son "procedimientos que se utilizan en forma reflexible y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos". (Jiménez y Robles, 2016, p. 108). Asimismo, las estrategias de aprendizaje se tratan de un procedimiento, y al mismo tiempo de un instrumento psicopedagógico que el estudiante adquiere y emplea intencionalmente como recurso para aprender significativamente.

Por tanto, las estrategias didácticas son un considerable recurso de análisis y mejora de la práctica docente, ya que ofrecen amplias oportunidades para optimizar la calidad del proceso educativo. El docente emplea estas estrategias como herramientas clave para facilitar la adquisición, construcción y comprensión del conocimiento por parte de los estudiantes.

Finalmente, las estrategias didácticas deben centrarse en reconocer al estudiante como un participante activo y reflexivo en el proceso de construcción de su conocimiento. Es fundamental considerar sus diferencias individuales en el aprendizaje y promover su desarrollo personal. Esto requiere que el docente tenga un sólido conocimiento de las teorías y técnicas didácticas sustanciales, para enfrentar con eficacia los retos que plantea el ámbito educativo actual.

### *Infografías como recurso didáctico*

La presente investigación analiza el diseño y la implementación de infografías como una estrategia didáctica orientada a la enseñanza y el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas. En este sentido, resulta fundamental comprender el significado de este recurso desde diversas perspectivas. Según Almunive y Alshammari (2018), citados por Bernal y Guzmán (2021):

> Las infografías son representaciones visuales de información. Las cuales, se utilizan para contar historias, transmitir ideas o entender situaciones a través de una gama de gráficos diferentes. En esencia, son una forma de invitar a las personas a visualizar datos o información de una manera que ilustre el conocimiento, las experiencias o los eventos de forma rápida y comprensible. (p. 3).

A su vez, diversos investigadores coinciden en señalar que las infografías funcionan como recursos educativos significativos, ya que permiten sintetizar y visualizar información de manera clara y estructurada, lo cual facilita su comprensión, análisis y apropiación por parte de los estudiantes. Estas herramientas no solo favorecen el acceso rápido a los contenidos, sino que también promueven un uso multidimensional del conocimiento. En este sentido, Minervini (2005), citado en Bernal y Guzmán (2021), destacan que:

> La infografía como recurso educativo refiere a la explicación que puede dar un docente o su entrega como recurso de aprendizaje, el cual, resume datos y conceptos, previamente proporcionados dentro de una clase o después de ella para maximizar el potencial del texto y las imágenes en la comprensión. (p. 4).

En este sentido, el uso de infografías como recurso didáctico representa una herramienta pedagógica relevante para la enseñanza de contenidos complejos, como las ecuaciones cuadráticas. Su capacidad para sintetizar, organizar y representar visualmente la información permite captar la atención del estudiante y facilitar la comprensión y retención del conocimiento. Desde una perspectiva educativa, las infografías fomentan un aprendizaje más significativo al integrar elementos textuales y visuales que apelan tanto al razonamiento analítico como a la memoria visual. Por ello, su incorporación en el aula debe considerarse una estrategia pertinente y eficaz para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas.

### *Estrategia lúdica*

La estrategia lúdica consiste en incorporar el juego como un recurso didáctico que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante actividades de carácter lúdico, se promueve un aprendizaje más activo, participativo y significativo para los estudiantes. Esta propuesta se basa en la idea de que los alumnos pueden divertirse mientras aprenden, ya que su motivación y participación aumentan, lo que favorece la retención de conocimientos y la creación de un ambiente de aprendizaje motivador, dinámico y participativo. Para Marín (2018), citado por Gómez (2024):

> La estrategia lúdica se define como un conjunto de acciones planificadas y orientadas a la consecución de objetivos educativos a través del juego, donde este se convierte en un recurso didáctico fundamental para promover el aprendizaje significativo, la motivación intrínseca y el desarrollo integral del alumnado. (p. 23).

Se enfatiza que el juego debe considerarse tanto una actividad recreativa como un recurso didáctico con un alto potencial para favorecer el logro de objetivos de aprendizaje específicos, fortaleciendo en el educando, la motivación, la participación activa y su desarrollo integral, haciendo del aprendizaje una experiencia más contextualizada y

efectiva. En el actual ámbito educativo, la incorporación de elementos de juego en las actividades educativas, como lo menciona Squire (2021), citado por Gómez (2024):

> No solo promueve un ambiente más motivador y participativo, sino que también transforma el aprendizaje en una experiencia más atractiva y significativa, facilitando la adquisición de conocimientos y habilidades de manera profunda, sentando las bases para un aprendizaje continuo y autónomo, reduciendo la resistencia natural que algunos estudiantes pueden presentar hacia las actividades académicas tradicionales". (p. 277).

La estrategia lúdica en la educación es fundamental para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes. En palabras de Quintanilla (2021), citado Gómez (2024), el juego constituye una herramienta pedagógica que facilita el desarrollo de habilidades tanto cognitivas como socioemocionales, al mismo tiempo que estimula la creatividad y promueve el pensamiento crítico. Mediante su implementación, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar, experimentar y resolver situaciones problemáticas de forma activa y colaborativa. Esta dinámica propicia un entorno propicio para el proceso formativo, favoreciendo la construcción significativa de nuevos saberes.

En definitiva, la estrategia lúdica constituye una base esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, respaldado por múltiples investigaciones y enfoques pedagógicos a lo largo del tiempo. Esta favorece un aprendizaje con sentido, al permitir que los estudiantes se involucren de manera integral en su propio proceso formativo. El juego, lejos de limitarse a una actividad de esparcimiento, se transforma en un medio relevante mediante el cual los educandos exploran, experimentan, descubren y construyen saberes de forma autónoma y significativa.

En síntesis, al incorporar la estrategia lúdica en el ámbito educativo, se logra fomentar aprendizajes duraderos y contextualizados. Esta perspectiva reafirma la importancia de diseñar experiencias educativas que trasciendan lo tradicional, permitiendo que el acto de aprender se viva con motivación, reflexión y compromiso, elementos indispensables para una educación trascendente.

## 2.5 Plantea el plan de acción

Uno de los aspectos fundamentales para la elaboración del plan de acción es el análisis de los resultados obtenidos en los diagnósticos aplicados al grupo. Estos diagnósticos permiten identificar las necesidades educativas específicas y orientar las estrategias de enseñanza. Incluso, resulta esencial considerar el contexto del grupo como un elemento clave, alineado con los principios establecidos en el Plan de Estudios 2022. Este enfoque contextualizado garantiza que las actividades diseñadas sean pertinentes y significativas para los estudiantes.

En concordancia con la autonomía curricular propuesta en el Plan de Estudios 2022, el presente plan de acción se centra en el enfoque pedagógico-didáctico de *Resolución de Problemas*. Este enfoque promueve el uso de secuencias didácticas basadas en situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos, fomenten la reflexión y motiven la exploración de diversas estrategias para resolverlas. Asimismo, los estudiantes serán guiados para formular argumentos que respalden y validen sus soluciones.

Las situaciones problemáticas planteadas no solo deben ser retadoras y atractivas, sino que también deben estar diseñadas para desarrollar los conocimientos y habilidades específicos establecidos en el currículo. De esta manera, el enfoque busca consolidar aprendizajes significativos al vincular la teoría con la práctica, promoviendo una formación integral en los alumnos.

A continuación, se presenta la secuencia didáctica que consta de doce sesiones. Las primeras ocho están enfocadas en los antecedentes necesarios para el dominio del contenido relacionado con las ecuaciones cuadráticas, mientras que las cuatro sesiones restantes se centran en la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. En cada sesión, se describe de manera breve la actividad a realizar y el tipo de evaluación que se utilizará para medir los resultados de la aplicación de dicho plan de acción.

Tabla 2

*Plan de acción de las primeras ocho sesiones.*

| PROCESO DE DESARROLLO DE APRENDIZAJE | • **Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.** | |
|---|---|---|
| **SESIONES** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| Sesión 1. Ley de los signos en acción.<br><br>**Intención didáctica:** Que el estudiante reconozca y aplique adecuadamente la ley de los signos en operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). | • La docente brinda un repaso inicial de la Ley de los Signos, en suma, multiplicación y división, utilizando ejemplos en una presentación digital, asimismo proporciona una infografía a los estudiantes para su apoyo visual.<br>• Seguido a eso, entrega una lista de ejercicios y monitorea el trabajo de los estudiantes, aclarando dudas.<br>• Los estudiantes resuelven los ejercicios de manera individual o en pares, aplicando las reglas aprendidas.<br>• Finalmente, la docente pide al alumnado que expliquen las reglas con sus palabras y compartan su comprensión. | **Evaluación diagnóstica:** se observa la participación de los estudiantes en la explicación y la ejercitación guiada.<br>**Evaluación formativa:** se desarrolla a lo largo de la sesión, a través de la observación directa, la resolución de ejercicios y la interacción con los estudiantes.<br>**Evaluación sumativa:** se refleja en la revisión final de los ejercicios y en la coevaluación, donde se valora si los estudiantes lograron aplicar correctamente la Ley de los Signos. |
| Sesión 2. Orden y precisión.<br><br>**Intención didáctica:** Que el alumnado identifique y aplique la jerarquía de operaciones en la resolución de expresiones numéricas. | • La docente repasa la jerarquía de operaciones utilizando ejemplos claros y apoyándose en una presentación digital. Para fomentar la participación, plantea preguntas al alumnado y les entrega una infografía ilustrada que refuerza el contenido de manera visual.<br>• Posteriormente, proporciona ejercicios para que los estudiantes apliquen lo aprendido.<br>• Los estudiantes resuelven las actividades de forma individual con el propósito de afianzar su comprensión.<br>• Para cerrar la sesión, la docente plantea preguntas sobre la importancia de seguir la jerarquía de operaciones y motiva a los estudiantes a crear sus propias expresiones matemáticas. | **Evaluación diagnóstica:** se observa cómo los estudiantes responden en la explicación inicial, identificando su nivel de conocimiento previo sobre la jerarquía de operaciones.<br>**Evaluación formativa:** se desarrolla durante la resolución de ejercicios en equipo e individualmente. Se monitorea el proceso de aprendizaje y se brinda retroalimentación en tiempo real.<br>**Evaluación sumativa:** se refleja en la resolución final de ejercicios individuales.<br>**Autoevaluación y coevaluación:** se incluyen en la reflexión final, |

| | | |
|---|---|---|
| | | donde los estudiantes analizan su desempeño y el de sus compañeros, fortaleciendo su aprendizaje a través de la metacognición. |
| Sesión 3. Encuentra el número perdido.<br><br>**Intención didáctica:** Que el estudiante comprenda y aplique el uso de operaciones inversas para despejar incógnitas en ecuaciones lineales. | • La docente propicia una lluvia de ideas sobre las operaciones inversas, seguido a eso, institucionaliza el concepto con ejemplos claros y situaciones reales. Explica la relación entre suma-resta, multiplicación-división y potencia-raíz cuadrada.<br>• A continuación, presenta al alumnado expresiones algebraicas con incógnitas y plantea problemas de la vida cotidiana donde se apliquen operaciones inversas, asimismo, guía a los estudiantes en su análisis y resolución.<br>• La sesión concluye con una reflexión de los alumnos, en donde, comentan los conceptos aprendidos para resolver problemas contextualizados, explicando su razonamiento y la importancia de conocer y aplicar las operaciones inversas. | **Evaluación diagnóstica:** se identifica el nivel de conocimiento previo de los estudiantes a través de preguntas iniciales y su participación en la explicación del docente.<br>**Evaluación formativa:** se observa y retroalimenta a los estudiantes mientras resuelven ecuaciones y problemas aplicados, asegurando que comprendan el uso de las operaciones inversas.<br>**Evaluación sumativa:** se verifica la precisión en la resolución de ejercicios y problemas planteados, permitiendo medir el nivel de dominio alcanzado al final de la sesión. |
| Sesión 4. Problemas express.<br><br>**Intención didáctica:** Que el alumnado represente situaciones problemáticas mediante ecuaciones lineales y aplique operaciones inversas para encontrar soluciones. | • La docente activa el conocimiento previo de los estudiantes sobre las ecuaciones lineales y sus elementos, de la misma manera, recuerda el contenido a los estudiantes a través de una presentación digital que sirve como apoyo visual.<br>• Seguido a eso, presenta situaciones que involucran una incógnita y guía a los estudiantes en la formulación de ecuaciones. Supervisa y aclara dudas mientras resuelven.<br>• Los estudiantes, en esta sesión deberán representar los problemas en forma de ecuaciones y encontrar el valor desconocido, asimismo, aplican | **Evaluación diagnóstica:** se activa el conocimiento previo de los estudiantes sobre las ecuaciones lineales y sus componentes, a través de preguntas iniciales y la discusión grupal.<br>**Evaluación formativa:** durante la resolución de problemas, el docente observa y retroalimenta el proceso de aprendizaje, asegurándose de que los estudiantes comprendan cómo formular y resolver ecuaciones.<br>**Evaluación sumativa:** al finalizar la actividad, se evalúa la precisión en la resolución de las |

| | | |
|---|---|---|
| | operaciones inversas para despejar la incógnita.<br>• Finalmente, el alumnado comparte y compara sus procedimientos. Reflexionan sobre la importancia de las ecuaciones lineales en contextos reales. | ecuaciones y la correcta aplicación de los procedimientos.<br>**Autoevaluación y coevaluación:** los estudiantes reflexionan sobre sus procedimientos y comparan sus respuestas con las de sus compañeros, promoviendo una revisión mutua. |
| Sesión 5. La clave está en la raíz.<br><br>**Intención didáctica:** Que el estudiante aplique el método de la raíz cuadrada en la resolución de ecuaciones cuadráticas de tipo incompletas puras. | • La docente inicia la sesión activando los conocimientos previos de los estudiantes sobre ecuaciones cuadráticas, repasando tanto su estructura y características como los métodos que se han abordado previamente para resolverlas. Incluso, menciona los métodos restantes que se tratarán en sesiones posteriores.<br>• Esta sesión se enfoca en la resolución de ecuaciones cuadráticas incompletas PURAS, utilizando el método de la raíz cuadrada. La docente presenta ejercicios y problemas prácticos que aplican este concepto, mientras monitorea la resolución de la actividad y guía a los estudiantes durante el proceso.<br>• La sesión finaliza con una reflexión en la que los estudiantes comparten cómo las ecuaciones cuadráticas pueden ser útiles para resolver problemas de la vida real. | **Evaluación diagnóstica:** se verifica el conocimiento previo de los estudiantes sobre ecuaciones cuadráticas y el uso de la raíz cuadrada como método de resolución, mediante preguntas iniciales o una breve revisión de conceptos clave.<br>**Evaluación formativa:** el docente observa y retroalimenta a los estudiantes mientras resuelven las ecuaciones cuadráticas y los problemas, corrigiendo errores y guiando a los estudiantes a través del proceso de resolución. Esta evaluación se enfoca en el proceso de aprendizaje.<br>**Evaluación sumativa:** al finalizar la actividad, se revisan las soluciones obtenidas por los estudiantes para asegurar que comprendieron el uso de la raíz cuadrada para resolver ecuaciones cuadráticas y aplicaron correctamente el método.<br>**Autoevaluación y coevaluación:** los estudiantes reflexionan sobre sus soluciones y pueden comparar con sus compañeros para identificar errores y comprender mejor el procedimiento. |
| Sesión 6. El factor común como solución. | • La docente repasa los conceptos trabajados en la sesión anterior, | **Evaluación formativa**: durante la sesión, la docente monitorea el trabajo de los estudiantes |

| | | |
|---|---|---|
| **Intención didáctica:** Que el alumnado utilice el método del factor común para resolver ecuaciones cuadráticas de tipo incompletas mixtas. | relacionados con las ecuaciones cuadráticas y sus características.<br>• Esta sesión tiene como objetivo continuar con la resolución de ecuaciones cuadráticas incompletas MIXTAS, aplicando el método de factor común.<br>• La docente retoma los contenidos previamente abordados, explica nuevamente los pasos a seguir para resolver una ecuación cuadrática mediante este método y luego proporciona una serie de ejercicios prácticos para que los estudiantes los resuelvan. Durante la actividad, monitorea el trabajo de los estudiantes y los guía en el proceso de resolución.<br>• La sesión concluye con una institucionalización del proceso de resolución de una ecuación cuadrática de tipo Mixta utilizando el método de factor común. | mientras resuelven los ejercicios, brindando retroalimentación en tiempo real.<br>**Evaluación diagnóstica**: al iniciar la sesión, la docente retoma los conocimientos previos sobre ecuaciones cuadráticas y su resolución, lo que permite diagnosticar el nivel de comprensión de los estudiantes sobre el tema y ajustar la enseñanza según sea necesario.<br>**Evaluación sumativa**: al final de la sesión, los ejercicios realizados por los estudiantes pueden ser evaluados para verificar si han aplicado correctamente el método de factor común para resolver ecuaciones cuadráticas mixtas.<br>**Autoevaluación y coevaluación**: los estudiantes pueden reflexionar sobre su propio desempeño al resolver los ejercicios y comparar sus respuestas con las de sus compañeros, lo que fomenta la autoevaluación y el aprendizaje colaborativo. |
| Sesión 7. Otro camino hacia las soluciones.<br><br>**Intención didáctica:** Que el estudiante aplique el método de factorización en la resolución de ecuaciones cuadráticas de tipo | • La docente inicia la sesión con una lluvia de ideas, en la que los estudiantes comparten sus conocimientos previos sobre las ecuaciones cuadráticas y los métodos de resolución trabajados en sesiones anteriores. Hace mención de que en esta sesión se abordará el método de factorización, el cual permite encontrar las raíces de una ecuación cuadrática completa factorizable.<br>• A continuación, repasa los pasos a seguir para aplicar este método y proporciona una infografía como apoyo | **Evaluación formativa**: esta evaluación permite observar el progreso de los estudiantes y realizar ajustes en la enseñanza si es necesario, aclarando dudas y guiando el proceso de aprendizaje.<br>**Evaluación diagnóstica**: al iniciar la sesión con la lluvia de ideas, la docente puede evaluar el nivel de comprensión que los estudiantes tienen sobre ecuaciones cuadráticas y los métodos previos, lo que permite ajustar el contenido y el enfoque de la |

| | | |
|---|---|---|
| completas factorizables. | visual y recordatorio para los estudiantes.<br>• Se entregan ejercicios prácticos para que los estudiantes apliquen el método de factorización. Al momento en que los alumnos resuelven la actividad, la docente monitorea su trabajo y resuelve cualquier duda que surja.<br>• La sesión concluye con la institucionalización de los conceptos clave relacionados con el método de factorización, entre ellos: **Ecuación cuadrática**: Una ecuación cuadrática tiene la forma $ax^2 + bx + c = 0$, donde a, b y c son coeficientes y x es la variable.<br>**Factorización:** El método de factorización en ecuaciones cuadráticas consiste en expresar la ecuación como un producto de factores (binomios) y luego igualar cada factor a cero para encontrar las soluciones. Este método solo es aplicable cuando la ecuación cuadrática es igual a cero, es decir, cuando se puede expresar en la forma $ax^2 + bx + c = 0$.<br>**Propiedad del producto nulo:** Si el producto de dos factores es igual a cero, entonces al menos uno de los factores debe ser igual a cero.<br>**Solución:** Una vez que se factoriza la ecuación, se iguala cada factor a cero y se resuelven las ecuaciones lineales resultantes para obtener las soluciones de la ecuación cuadrática. | sesión según las necesidades del grupo.<br>**Evaluación sumativa**: al concluir la sesión, se pueden revisar los ejercicios realizados por los estudiantes para evaluar si han comprendido y aplicado correctamente el método de factorización.<br>**Autoevaluación**: los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño al resolver los ejercicios, evaluando su comprensión del método de factorización y el proceso de resolución. |
| Sesión 8. La llave maestra (tres secciones).<br><br>**Intención didáctica:** Que el alumnado emplee la fórmula | • La docente comienza la sesión presentando el método universal para resolver ecuaciones cuadráticas, tanto completas como incompletas: la Fórmula General.<br>• A través de una presentación digital, se explica la fórmula general, desglosando sus partes y explicando la utilidad de cada una. Enseguida se resuelve un | **Evaluación formativa**: durante el desarrollo de la sesión, se realizará una evaluación formativa al monitorear cómo los estudiantes resuelven los ejercicios propuestos, observando su capacidad para aplicar la Fórmula General. |

| | | |
|---|---|---|
| general para resolver ecuaciones cuadráticas. | ejemplo en conjunto con el grupo y, posteriormente, se proponen ejercicios para que los estudiantes los resuelvan aplicando el mismo método. Durante la sesión, los estudiantes deben familiarizarse con la fórmula y reconocer su aplicación en diferentes contextos.<br>• Al final de la clase, se revisarán los conceptos clave y se realizará una reflexión, preguntando a los estudiantes cuál de los métodos para resolver ecuaciones cuadráticas les ha resultado más sencillo. Incluso, se les informará que en las próximas sesiones se abordará un nuevo enfoque, utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).<br>• Se institucionalizará mencionando que: la fórmula general es una herramienta que funciona para cualquier ecuación cuadrática (completa o incompleta) y nos permite encontrar sus soluciones, el discriminante determina el tipo de soluciones que tendrá la ecuación cuadrática: si es positivo: hay dos soluciones reales y diferentes, si es igual a 0: hay una única solución real (raíces dobles) y si es negativo: no hay soluciones reales (las soluciones son números complejos). | **Evaluación sumativa**: al finalizar la sesión, los ejercicios resueltos por los estudiantes pueden servir para una evaluación sumativa, donde se evalúa su comprensión y capacidad para aplicar correctamente la fórmula. |

**Tabla 3**

*Plan de acción incluyendo la metodología ABP.*

| METODOLOGÍA: APRENIDZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) | | | |
|---|---|---|---|
| **PROCESO DE DESARROLLO DE APRENDIZAJE** | • **Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.** | | |
| **ETAPAS ABP** | **SESIONES Y EE. A.** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| **Etapa 1.** Presentar el problema: en este momento se introduce el escenario a partir del cual se podrá reflexionar sobre una problemática. | Sesión 9. Cuadratopolis.<br><br>Estrategia Enseñanza –Aprendizaje:<br>• Activación del conocimiento previo.<br>• Aprendizaje colaborativo.<br>**Intención didáctica:** Que el estudiante active y consolide sus conocimientos previos sobre las características y métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas. | • El docente propone un repaso colaborativo con el juego nombrado Cuadratopolis, a fin de activar el conocimiento previo sobre las ecuaciones cuadráticas: características y métodos para resolverlas.<br>• Integración de equipos.<br><br>TAREA: Investigar los tipos de métodos para resolver una ecuación cuadrática y su relación con situaciones de la vida real (guía de investigación). | **Evaluación:** Escala de aptitudes (véase Anexo G) |
| | Sesión 10. "Ecuaciones al aire: dominando la trayectoria del balón"<br><br>Estrategia Enseñanza –Aprendizaje:<br>• Contextualización de los problemas.<br>• Estructura del problema ABP. | Planteamiento del problema: *En un entrenamiento, el portero del equipo practica despejes largos desde su área. La altura del balón durante el recorrido se describe con la ecuación cuadrática:*<br>$-5x^2 + 20x = 0$<br>*donde $x$ es el tiempo en segundos desde que el balón es pateado y la ecuación representa la altura del balón en metros.*<br>***El entrenador necesita:*** | **Evaluación diagnóstica:** Prueba de preguntas teóricas y prácticas sobre ecuaciones cuadráticas, con énfasis en su aplicación contextualizada.<br>**Evaluación formativa:** Durante la discusión en grupos, el docente |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Aprendizaje colaborativo.<br><br>**Intención didáctica:** Que el alumnado analice y contextualice un problema de la vida real representado mediante una ecuación cuadrática. | *1. Saber cuánto tiempo tarda el balón en volver a tocar el suelo después del despeje.*<br><br>*2. Verificar si el balón supera los 8 metros de altura durante el primer segundo para que pueda pasar por encima de una barrera imaginaria.*<br><br>***Tu reto como equipo:***<br><br>*Ayuda al entrenador a responder estas preguntas resolviendo la ecuación cuadrática y justificando tus conclusiones.*<br><br>Los estudiantes analizan el problema y se agrupan para identificar las preguntas clave que deben responder:<br><br>- ¿Qué tipo de ecuación se plantea en el problema?<br>- ¿Qué información necesito para resolverla?<br>- ¿Qué métodos existen para resolver este tipo de ecuaciones?<br><br>Se les brinda tiempo para formular preguntas y reflexionar sobre los posibles pasos a seguir. | observa la capacidad de los estudiantes para identificar los elementos esenciales del problema y sus preguntas clave.<br>**Autoevaluación y coevaluación**: los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño, y el aprendizaje colaborativo. |
| **Etapa 2.**<br>Recolectemos: la recuperación de estos datos se realiza a partir de la selección y ejecución de distintas técnicas didácticas.<br><br>**Etapa 3.**<br>Formulemos el problema: después de la exploración de los | Sesión 11.<br>Trayectoria del balón.<br><br>Estrategia Enseñanza -Aprendizaje:<br><br>• Estructura del problema ABP.<br>• Aprendizaje colaborativo. | **Discusión inicial:**<br>• Los estudiantes por equipos reflexionan sobre qué representa la ecuación y cómo se relaciona con la trayectoria del balón, seguido a eso, identifican las incógnitas del problema: ¿qué significa resolver la ecuación?<br>**Análisis de la ecuación:**<br>• El alumnado identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática planteada: | **Evaluación de la investigación:**<br>Los alumnos entregan un organizador gráfico por equipos con los métodos estudiados, su explicación y ejemplos resueltos de cada uno (véase Anexo |

| | | | |
|---|---|---|---|
| momentos anteriores es importante que se determine con claridad el problema sobre el cual se trabajará, así como las inquietudes y curiosidades de los alumnos. | **Intención didáctica:** Que el estudiante investigue y recopile información sobre los distintos métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas. | $a = -5, b = 20, c = 0$<br>Y discuten con su equipo qué método puede ser más sencillo para resolverla.<br>• El alumnado deberá tener una **guía de investigación**, en la cual describen los pasos de cada método y cuándo sería más conveniente usar uno u otro.<br>• El docente supervisa y guía la investigación, asegurándose de que los estudiantes comprendan los conceptos detrás de cada método. | S). El docente evalúa la precisión de la información recopilada.<br>**Autoevaluación y coevaluación**: los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño, y el aprendizaje colaborativo. |
| **Etapa 4.**<br>Organicemos la experiencia: se plantea una ruta de trabajo para el proceso de indagación contemplando los objetivos de aprendizaje. | | En grupos, los estudiantes deben elegir el método más adecuado para resolver la ecuación cuadrática<br>$-5x^2 + 20x = 0$<br>y proponer una estrategia para resolver el problema planteado.<br>• Los grupos presentan sus soluciones ante la clase. En cada presentación, deben explicar qué método utilizaron y justificar su elección, detallando los pasos seguidos.<br>El docente facilita una retroalimentación en la que se discuten las diferentes soluciones y métodos propuestos, destacando la eficacia de cada uno. | **Evaluación de las ideas generadas:**<br>El docente evalúa la capacidad de los estudiantes para justificar sus elecciones y comprender los métodos utilizados en sus soluciones.<br>**Autoevaluación y coevaluación**: los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño, y el aprendizaje colaborativo. |
| **Etapa 5.**<br>Vivamos la experiencia: en este momento se guía a los alumnos a una indagación específica de corte documental o vivencial con la intención de aportar elementos que lo lleven a comprender el problema. | Sesión 12. Dominando la trayectoria del balón.<br><br>Estrategia Enseñanza -Aprendizaje:<br><br>• Estructura del problema ABP. | • Los estudiantes implementan la solución elegida y preparan una **presentación final**. Esta puede ser en formato escrito u oral de acuerdo a su presentación con material el producido (véase Anexo O).<br>• Durante la presentación, los estudiantes deben explicar el proceso seguido para resolver la ecuación, cómo aplicaron el método elegido y cómo interpretaron los resultados en | **Evaluación sumativa:**<br>Evaluación de la presentación final, considerando la claridad en la exposición, la correcta aplicación del método y la justificación de la elección de la |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Aprendizaje colaborativo.<br>• Uso de tecnología.<br>• Reflexión y metacognición.<br>• Evaluación formativa y retroalimentación. | el contexto del problema inicial.<br>• Al concluir la presentación, se realiza una sesión de preguntas y respuestas para resolver dudas y fomentar la reflexión sobre el proceso de resolución. | estrategia de resolución.<br>**Autoevaluación y coevaluación**: los estudiantes reflexionan sobre su propio desempeño, y el aprendizaje colaborativo. |
| **Etapa 6.**<br>Resultados y análisis: como parte del cierre, durante este momento se realiza un corte para visualizar los avances o bien el fin del proyecto. | **Intención didáctica:** Que el alumnado implemente la estrategia de resolución seleccionada, presentando de manera argumentada su proceso y conclusiones. | • La docente propicia los siguientes cuestionamientos:<br>*1. ¿Por qué es importante que los resultados matemáticos tengan sentido en el contexto real del problema?*<br>*2. Si el balón tardara más tiempo en alcanzar el suelo (por ejemplo, 5 segundos), ¿qué cambiaría en la ecuación?*<br>*3. ¿Cómo podríamos ajustar la ecuación si el portero quisiera un despeje más alto?*<br>A partir de ellos los estudiantes consideran sobre su proceso de aprendizaje, escribiendo una **reflexión final** de las dificultades encontradas, las estrategias que utilizaron y cómo lograron resolver el problema.<br>• El docente realiza una retroalimentación grupal donde se revisan los aciertos y posibles áreas de mejora, tanto en los métodos de resolución como en la presentación.<br>• Finalmente, se lleva a cabo una reflexión grupal sobre cómo se pueden aplicar estos conocimientos en contextos más amplios y en situaciones de la vida real. | **Autoevaluación:** Los estudiantes completan una autoevaluación sobre su participación en la secuencia aplicada y los aprendizajes adquiridos. (véase Anexo H)<br><br>Coevaluación: Los estudiantes completan una rúbrica en donde se califican entre pares de acuerdo a su desempeño en el trabajo colaborativo.<br>**Evaluación final:** El docente evalúa las reflexiones escritas de los estudiantes, observando la profundidad en su análisis y la conexión entre la teoría y la práctica. |

## 2.6 Descripción de las prácticas de interacción en el aula

Este apartado establece la organización y delimitación de cada sesión de clase incluida en la planeación didáctica (véase Anexo F). Incluso, se presentan las actividades propuestas para implementarse en la escuela secundaria de práctica como parte del plan de acción. En este contexto, se detallan las actividades a realizar, estrategias por llevar a cabo, así como los materiales y recursos destinados a los estudiantes. Cabe mencionar que, en el apartado *3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades* de este documento, se profundiza en aspectos específicos como las evidencias generadas por los estudiantes, los tiempos estimados de ejecución, y otros elementos que contextualizan cada intervención didáctica.

La práctica docente se centró en la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en alineación con los principios propuestos por la Nueva Escuela Mexicana. Asimismo, se incorporó la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau, debido a su enfoque constructivista que promueve que el estudiante sea el protagonista en la construcción de su propio conocimiento. El plan de acción está compuesto por doce sesiones, en donde las últimas cuatro se encuentran organizadas con base en las etapas que define el ABP. A continuación, se exponen de manera general los momentos clave de esta metodología en el ámbito educativo:

1. Presentar el problema.
2. Recolectemos.
3. Formulemos el problema.
4. Organicemos la experiencia.
5. Vivamos la experiencia.
6. Resultados y análisis.

Sesión 1. Leyes de los signos en acción.

Esta primera sesión tiene como objetivo repasar la Ley de los Signos, en suma, multiplicación y división. Para ello, se presentarán ejemplos a través de una presentación digital y se proporcionará a los estudiantes una infografía como apoyo visual. Durante la resolución de ejercicios, ya sea de forma individual o en parejas, los estudiantes aplicarán las reglas aprendidas mientras la docente supervisa su trabajo y resuelve sus dudas. Finalmente, se fomentará que el alumnado explique las reglas con sus propias palabras y comparta su comprensión con el grupo.

Sesión 2. Orden y precisión.

El propósito de esta sesión es reforzar en los estudiantes el concepto de jerarquía de operaciones, ya que es fundamental para el estudio de las ecuaciones cuadráticas. Para ello, se empleará una presentación digital y una ilustración que represente el orden correcto en que deben realizarse las operaciones, brindando un apoyo visual que facilite su comprensión.

Para activar los conocimientos previos y fomentar la participación, se realizarán preguntas dirigidas al alumnado, incentivándolos a reflexionar sobre el procedimiento adecuado para resolver una expresión matemática. A continuación, se proporcionarán ejercicios en los que los estudiantes deberán aplicar correctamente la jerarquía de operaciones. Durante esta actividad, se supervisará su trabajo y se les brindará orientación según sea necesario. Finalmente, se generará una reflexión sobre la importancia de seguir la jerarquía de operaciones, y se institucionalizará el concepto para consolidar su aprendizaje.

Sesión 3. Encuentra el número perdido.

En esta tercera sesión de clase, se pretende abordar el contenido de operaciones inversas, mismas que son un antecedente fundamental para la comprensión de las

ecuaciones lineales y posteriormente, las cuadráticas. La sesión partirá con una lluvia de ideas en la que los estudiantes compartirán sus conocimientos previos sobre el tema. Luego, se presentarán ejemplos claros y situaciones de la vida real que evidencien la relación opuesta entre suma y resta, multiplicación y división, así como potencia y raíz cuadrada.

A continuación, se expondrán expresiones algebraicas con incógnitas, en conjunto con problemas contextualizados que requieran el uso de operaciones inversas para su resolución. Durante esta actividad, se guiará a los estudiantes en el análisis y solución de cada ejercicio, fomentando su razonamiento lógico. La sesión concluirá con una reflexión de los alumnos, en donde, comentan los conceptos aprendidos para resolver problemas contextualizados, explicando su razonamiento y la importancia de conocer y aplicar las operaciones inversas.

Sesión 4. Problemas express.

El propósito de esta sesión es que los estudiantes descubran el valor de incógnitas mediante la aplicación de operaciones inversas, retomando lo trabajado en la clase anterior. Incluso, se pretende que recuerden e identifiquen las características de una ecuación lineal. Para comenzar, se activará el conocimiento previo de los alumnos sobre las ecuaciones de primer grado y sus elementos. Posteriormente, se presentará un recurso digital que ilustre sus principales características, permitiendo a los estudiantes visualizar cada componente de manera más clara.

Seguidamente, se les plantearán situaciones contextualizadas de la vida real que involucren una incógnita. Se guiará al alumnado en la formulación de ecuaciones y en la aplicación de estrategias para determinar el valor desconocido. Durante el desarrollo de la actividad, se supervisará su trabajo y se resolverán dudas conforme surjan.

En esta sesión, los estudiantes deberán representar los problemas en forma de ecuaciones, encontrar el valor de la incógnita y aplicar operaciones inversas para su

resolución. Finalmente, compartirán y compararán sus procedimientos, reflexionando sobre la importancia de las ecuaciones lineales en contextos reales y cotidianos.

Sesión 5. La clave está en la raíz.

La quinta sesión tiene como objetivo que los estudiantes recuerden las ecuaciones cuadráticas, repasando su estructura, características y los métodos previamente estudiados para resolverlas. Asimismo, se mencionarán los métodos restantes, que se abordarán en sesiones posteriores.

En esta sesión, el enfoque estará en la resolución de *ecuaciones cuadráticas incompletas puras* mediante el método de la raíz cuadrada. Para ello, se presentarán ejercicios y problemas prácticos que permitan aplicar este concepto, al momento en que el alumnado se encuentre resolviendo la actividad, se monitoreará y se brindará orientación a los estudiantes durante su desarrollo. Finalmente, la sesión concluirá con una reflexión en la que los estudiantes compartirán su percepción sobre la utilidad del método analizado y harán mención de cómo las ecuaciones cuadráticas pueden emplearse para resolver problemas de la vida cotidiana.

Sesión 6. El factor común como solución.

Durante esta sesión, se retomarán los conceptos abordados previamente sobre las ecuaciones cuadráticas y sus características. El objetivo será continuar con la resolución de *ecuaciones cuadráticas incompletas mixtas* mediante el método de factor común, el cual ya ha sido trabajado anteriormente.

Se repasarán nuevamente los pasos para aplicar este método y, a continuación, se propondrá una serie de ejercicios prácticos para que los estudiantes los resuelvan. Durante la actividad, se supervisará su trabajo y se les apoyará en el proceso de resolución. La sesión concluirá con la institucionalización del procedimiento para resolver ecuaciones cuadráticas de tipo mixto utilizando el método de factor común.

Sesión 7. Otro camino hacia las soluciones.

La sesión comenzará con una lluvia de ideas en la que los estudiantes compartirán sus conocimientos previos sobre las ecuaciones cuadráticas y los métodos de resolución abordados en clases anteriores. Se les informará que en esta ocasión se trabajará con el método de factorización, el cual permite encontrar las raíces de una *ecuación cuadrática completa factorizable*. Posteriormente, se repasarán los pasos para aplicar este método y se entregará una infografía como apoyo visual y recordatorio.

A través de una presentación digital, se proyectarán ejercicios para que los estudiantes pongan en práctica el método de factorización. Durante la actividad, se supervisará su trabajo y se resolverán las dudas que puedan surgir. Finalmente, la sesión culminará con la institucionalización de los conceptos clave relacionados con el método de factorización.

Sesión 8. La llave maestra.

Esta sesión será fundamental, ya que se introducirá un nuevo método para la resolución de ecuaciones cuadráticas: la Fórmula General, un procedimiento universal que permite resolver tanto *ecuaciones cuadráticas completas como incompletas*. A través de una presentación digital y la entrega de una infografía que contiene la fórmula y sus características, se explicará detalladamente este método, desglosando sus elementos y su utilidad. De la misma manera, se resolverá un ejemplo de manera conjunta con el grupo para ilustrar su aplicación. Posteriormente, se propondrán ejercicios para que los estudiantes practiquen el método de forma individual.

Durante la sesión, los estudiantes deberán familiarizarse con la fórmula y comprender su aplicación en distintos contextos. Al finalizar, se revisarán los conceptos clave y se abrirá un espacio de reflexión en el que se les preguntará cuál de los métodos estudiados les ha resultado más sencillo. Asimismo, se les informará que en las próximas

sesiones se adoptará un nuevo enfoque basado en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), cuyas etapas se describen a continuación.

Etapa 1. Presentar el problema.

En esta primera etapa se planificaron dos sesiones. La sesión 9 tiene como finalidad identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre las ecuaciones cuadráticas, información que resulta clave para diseñar y contextualizar de manera pertinente el problema que dará inicio al proceso de implementación de la metodología. Por su parte, la sesión 10 está orientada a la presentación formal del problema a resolver, así como a la exploración de saberes previos vinculados con su abordaje.

Sesión 9. Cuadratopolis.

El objetivo de esta sesión es presentar a los estudiantes la nueva dinámica de trabajo y las actividades que se desarrollarán de manera progresiva. Incluso, se busca activar sus conocimientos previos sobre el contenido matemático relacionado con las ecuaciones cuadráticas. Para ello, se realizará un repaso colaborativo mediante el juego "Cuadratopolis". Este consiste en un tablero con 28 casillas, cada una de las cuales contiene cuestionamientos matemáticos relacionadas con ecuaciones de segundo grado. El juego se desarrollará en equipos, y a cada uno se le proporcionará un tablero, cuatro fichas (una para cada integrante) y un dado.

La dinámica del juego es la siguiente: cada estudiante colocará su ficha en la casilla de inicio. Luego, lanzará el dado y avanzará el número de casillas que indique. Al llegar a una casilla, deberá resolver el desafío correspondiente. El juego finalizará cuando un integrante de cada equipo llegue a la meta o quede más cerca de ella. Ganará el jugador que alcance primero la meta dentro de su equipo.

Al cierre de la sesión, se llevará a cabo una reflexión grupal para consolidar los aprendizajes y reforzar el interés de los estudiantes en el tema. Para ello, se invitará a los

equipos a compartir brevemente sus experiencias durante el juego “Cuadratopolis”. Algunas preguntas orientadoras serán: ¿Qué aprendieron sobre las ecuaciones cuadráticas durante la actividad?, ¿Cuál fue el desafío más interesante que enfrentaron y cómo lo resolvieron? A continuación, se hará un breve resumen de los conceptos clave abordados en la sesión.

De la misma manera, se asignará una tarea de investigación en la que los estudiantes deberán explorar los distintos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas y su relación con aplicaciones en contextos de la vida real. Para ello, completarán una guía que incluirá: una descripción de cada método, los pasos específicos que deben seguirse y los tipos de ecuaciones cuadráticas a las que es aplicable cada método.

Sesión 10. Ecuaciones al aire: dominando la trayectoria del balón.

Esta décima sesión fue diseñada para presentar el problema a los estudiantes y explorar sus conocimientos previos relacionados con su resolución. Organizados en equipos, deberán analizar el problema expuesto y responder a las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de ecuación se plantea en el problema?, ¿Qué información necesito para resolverla? y ¿Qué métodos existen para resolver este tipo de ecuaciones? Al concluir el tiempo asignado para la actividad, se llevará a cabo una discusión grupal en la que los estudiantes tendrán la oportunidad de formular preguntas y reflexionar sobre los posibles pasos necesarios para resolver el problema planteado.

Etapa 2: Recolectemos.

El objetivo de la segunda etapa se centra en que los estudiantes analicen, formulen preguntas clave y determinen la información necesaria para abordar la problemática. Para este propósito, se ha programado una sesión en la que se espera que los estudiantes demuestren la capacidad de identificar los elementos esenciales del problema y las preguntas fundamentales que guiarán su proceso de resolución.

Sesión 11. Trayectoria del balón.

En esta sesión, se llevará a cabo una discusión grupal en la que los estudiantes, organizados en equipos, reflexionarán sobre el significado de la ecuación cuadrática planteada y su relación con la trayectoria del balón. A partir de esta reflexión, identificarán las incógnitas del problema, formulando preguntas como: *¿Qué implica resolver la ecuación?*

Posteriormente, realizarán un análisis detallado de la ecuación, identificando sus coeficientes, que en este caso son: $a = -5, b = 20, c = 0$. Con base en la guía de investigación previamente elaborada, los equipos discutirán cuál método consideran más sencillo y adecuado para resolver la ecuación. Durante esta etapa, se supervisará y orientará el análisis y las discusiones, donde se podrá percatar de que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales detrás de cada método, fomentando el razonamiento crítico y la colaboración dentro de los equipos.

Dentro de la misma sesión, se implementará la etapa 3: formulemos el problema, y la etapa 4: organicemos la experiencia, en donde los estudiantes reflexionan y desarrollan posibles soluciones al problema planteado, de la misma manera, tendrán la oportunidad de analizar y justificar sus resultados basándose en la información recopilada.

Durante la sesión, los estudiantes trabajarán en equipos para resolver la ecuación cuadrática $-5x^2 + 20x = 0$. Su tarea principal será seleccionar el método más adecuado para resolverla (factorización, fórmula general o cualquier otro método) y diseñar una estrategia que permita abordar de manera efectiva el problema planteado.

Cada equipo analizará la ecuación identificando sus características principales, como los coeficientes y las soluciones esperadas, para justificar su elección del método. Posteriormente, desarrollarán los pasos necesarios para resolverla de forma detallada y colaborativa. Seguido a eso, los equipos presentarán sus soluciones frente a la clase, en donde deberán:

- Explicar el método elegido y los motivos de su selección.
- Describir paso a paso el procedimiento que llevaron a cabo.
- Responder preguntas de sus compañeros para defender y justificar sus respuestas.

La dinámica estará diseñada para fomentar la participación activa de todos los estudiantes, ya sea como expositores o como cuestionadores. Este intercambio de ideas permitirá fortalecer su comprensión conceptual y su habilidad para argumentar matemáticamente. En este momento se guiarán las discusiones, asegurándose de que los conceptos clave se entiendan correctamente y así brindar una retroalimentación constructiva. Finalmente, para el cierre de sesión se institucionalizará mencionando que cada método tiene sus ventajas y desventajas, pero lo esencial es entender los conceptos detrás de ellos y saber cuándo utilizarlos.

Etapa 5. Vivamos la experiencia. Etapa 6. Resultados y análisis.

Para la quinta y sexta etapa, se destinó una sesión de clase, en donde los estudiantes implementarán la solución que han elegido y la presentarán a sus compañeros a través de informes escritos, presentaciones orales o demostraciones prácticas. A diferencia de las etapas anteriores, amabas fases se centran en ejecutar el método seleccionado y formalizar el proceso de resolución. Los estudiantes explican detalladamente los pasos que siguieron, justificando cada decisión y asegurándose de que su solución sea clara, estructurada y comprensible para los demás.

Sesión 12. Dominando la trayectoria del balón.

En esta sesión, los estudiantes tendrán la oportunidad de implementar la solución previamente seleccionada para resolver el problema planteado. Organizados en equipos, prepararán una presentación final para exponer su trabajo. Esta presentación puede desarrollarse en formato escrito, a través de un informe técnico, o en formato oral. La elección del formato les permitirá desarrollar habilidades específicas según sus preferencias, fortalezas y necesidades.

Durante la exposición, cada equipo deberá explicar de manera clara y estructurada los pasos seguidos para resolver la ecuación, justificando la selección del método utilizado, y detallando cómo interpretaron los resultados obtenidos en el contexto del problema inicial. Se enfatizará la importancia de argumentar sus decisiones y demostrar un entendimiento profundo del proceso de resolución.

Al concluir las presentaciones, se llevará a cabo una sesión de preguntas y respuestas en la que los estudiantes podrán aclarar dudas, recibir retroalimentación y reflexionar colectivamente sobre las diversas estrategias empleadas. Este espacio servirá para promover el pensamiento crítico, el intercambio de ideas y el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo.

En esta sesión se llevarán a cabo las etapas5 y 6, las cuales, como últimas fases de la metodología proponen la reflexión sobre el proceso de aprendizaje, ayudando a consolidar los conocimientos teóricos y a identificar puntos de mejora. En estas etapas, se elaborará un análisis integral de todo lo trabajado a lo largo de la secuencia didáctica, donde se abarca las actividades realizadas, la colaboración entre los integrantes del grupo, los aprendizajes alcanzados, así como las dificultades, logros y áreas de oportunidad identificadas durante el proceso.

El docente llevará a cabo una retroalimentación grupal, en donde se facilitará una reflexión colectiva en la que se discutirán aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos en contextos más amplios y situaciones de la vida cotidiana. Este cierre busca destacar la relevancia de las matemáticas como herramienta para resolver problemas reales y fomentar el interés por seguir explorando su utilidad en diferentes contextos.

Para concluir la secuencia, se plantea una autoevaluación (véase Anexo H) basada en indicadores específicos que permiten a los estudiantes reflexionar sobre su progreso desde una perspectiva personal, tomando como referencia las actividades realizadas a lo largo de la secuencia. Finalmente, se incluyen comentarios generales orientados a

responder preguntas clave como: ¿Qué aprendimos acerca de las ecuaciones cuadráticas y su conexión con el mundo real?, ¿Qué conocimientos necesito reforzar?, y ¿Qué dudas aún persisten sobre el tema?

## 2.7 Referentes teóricos y metodológicos que explican situaciones relacionadas con el aprendizaje

### *Investigación - acción*

Para referirnos a la investigación-acción se cuenta con diversas definiciones según los investigadores y teóricos que lo abordan. En el ámbito de la formación docente, este enfoque permite describir una serie de actividades orientadas a la implementación de estrategias basadas en la autorreflexión sobre la práctica educativa. A través de este proceso, los profesionales de la educación desarrollan habilidades mediante la observación y el análisis crítico, lo que les permite generar cambios y mejoras en la situación en la que intervienen.

Según Elliot (1933), citado por (Latorre, 2005) define a la investigación-acción como "un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma" (p. 24). Esto implica no solo comprender la realidad en la que se interviene, sino también aplicar estrategias que permitan mejorar la calidad de las acciones realizadas. En el ámbito educativo, este enfoque se traduce en la observación y reflexión de la práctica docente para transformarla y hacerla más efectiva.

A su vez, para Kemmis (1984), citado por Latorre (2005), la investigación-acción no solo se concibe como una ciencia práctica y moral, sino también como una ciencia crítica que tiene como propósito tanto comprender y mejorar la práctica educativa como cuestionar y transformar las condiciones que la enmarcan. Para este autor, la investigación-acción es:

> Una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b)

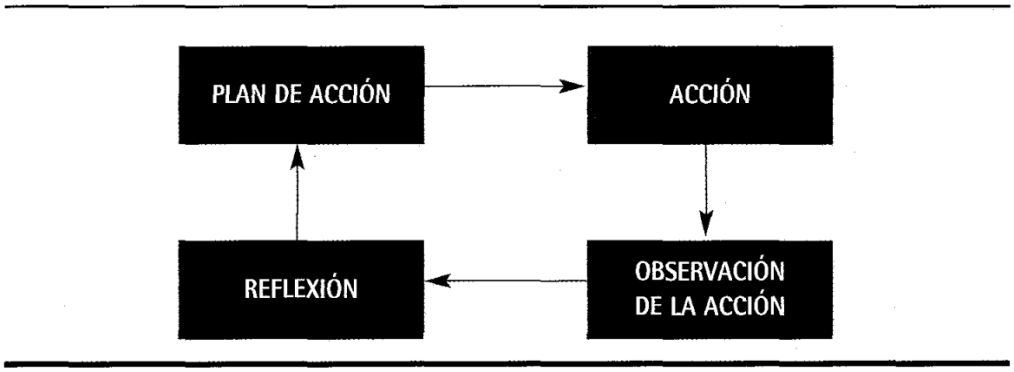
su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan. (p.24).

Desde esta perspectiva, la investigación-acción se entiende como una herramienta clave para analizar y mejorar la propia práctica educativa de manera continua. Al ser un proceso autorreflexivo, permite identificar áreas de mejora en la enseñanza, comprender mejor las dinámicas del aula y proponer estrategias que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se expone el ciclo de investigación- acción, el cual refleja el proceso de reflexión en la acción.

**Figura 15**

*Ciclo de la Investigación - Acción.*

Cuadro 3. Ciclo de la investigación-acción



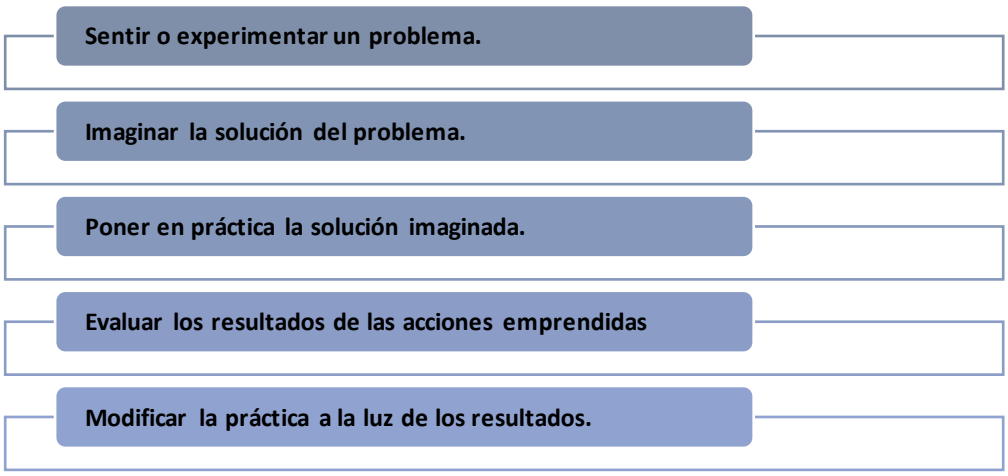

Ciclo de la investigación- acción, tomada del libro La investigación- Acción: Conocer y Cambiar la Práctica Educativa. (p. 21.) por Latorre, 2005, GRAÓ.

Para Kemmís y McTaggart (1988), citado por Latorre (2005), los principales propósitos de la investigación acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. A través de la investigación-acción, un profesional de la educación no solo puede perfeccionar su metodología y didáctica, sino también comprender mejor su impacto en los estudiantes y en el ambiente educativo.

Según Latorre (2005), el objetivo principal de la investigación-acción no es únicamente la generación de conocimiento, sino la mejora y transformación de la práctica social y educativa. Asimismo, busca profundizar en la comprensión de dichas prácticas, integrando de manera continua la investigación, la acción y la formación. Este enfoque permite un acercamiento a la realidad al vincular el conocimiento con el cambio y otorga un papel protagónico al profesorado dentro del proceso de investigación. Por tanto, se plantea una organización basada en el ciclo de investigación-acción de Whitehead (1991), citado por Latorre (2005), el cual se expone a continuación:

**Figura 16.**

*Ciclo de la investigación- acción según Whitehead (1991).*




Adaptado de La investigación- Acción: Conocer y Cambiar la Práctica Educativa. (p.38) por Latorre, 2005, GRAÓ.

En la presente investigación, el momento inicial de *sentir o experimentar el problema* se manifestó a través de la identificación de la problemática, la cual fue detectada mediante los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado durante las prácticas profesionales. A partir de ello, se establecieron los objetivos generales y específicos de la intervención.

Posteriormente, se presenta el momento de *imaginar la solución del problema*, en donde se generaron diversas propuestas de actividades para llevar a cabo durante la intervención docente, con el objetivo de mejorar la práctica educativa. Estas propuestas se diseñaron considerando tanto las necesidades de los estudiantes como el contexto en el que se desarrollan. Para su implementación, se optó por el uso de estrategias didácticas basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el propósito de fomentar un aprendizaje significativo en torno a las ecuaciones cuadráticas.

En el tercer momento del ciclo, nombrado *poner en práctica la solución imaginada* se llevó a cabo la implementación de las actividades diseñadas con estudiantes de tercer grado de secundaria, utilizando estrategias didácticas basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para favorecer un aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas.

El cuarto momento correspondiente a *evaluar los resultados de las acciones emprendidas*, se aplicó una evaluación formativa mediante listas de cotejo, rúbricas y observación directa, con el fin de valorar los procedimientos de los estudiantes durante las actividades. Finalmente, el quinto momento, que se refiere a *modificar la práctica a la luz de los resultados*, se realizó un análisis comparativo entre los conocimientos previos y los aprendizajes alcanzados, con el propósito de ajustar la práctica docente en función de los resultados obtenidos.

## *Teorías del aprendizaje*

El constructivismo es una corriente fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde la perspectiva de Bruning et al. (2004), citado por Schunk (2012), "el constructivismo es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden" (p.229). Según esta visión, el aprendizaje del estudiante se desarrolla a partir de las acciones propuestas por el docente, quien plantea situaciones que desafían al alumno, impulsando así la evolución de sus estructuras cognitivas y la construcción de nuevos conocimientos.

Un fundamento relevante para el constructivismo es la teoría del *aprendizaje significativo*, que, según David Ausubel (1983), está determinado por la estructura cognitiva previa del estudiante, es decir, el conjunto de conceptos e ideas que posee en un área del conocimiento y la manera en que estos están organizados. Para que la nueva información se asimile significativamente, debe conectarse con conocimientos previos relevantes que actúan como "anclajes" en la estructura cognitiva.

Asimismo, como versan Sánchez, Garrote et. al. (2019) esta teoría se centra en la idea "el aprendizaje resultará más significativo para el alumno y será de mayor calidad y durabilidad, al formar parte de una estructura mental y de la memoria a largo plazo del estudiante." (p.32). A tal efecto, es fundamental que el aprendizaje se base en la integración de nuevos conocimientos con aquellos previamente adquiridos, asegurando así que la enseñanza tenga sentido y significado para el estudiante.

Teóricos como Joseph Novak, Lev Vygotski y Paulo Freire han complementado esta perspectiva. Novak destaca la importancia de conectar los conocimientos previos con la nueva información mediante herramientas como los mapas conceptuales. Vygotski, desde un enfoque sociocultural, resalta el papel de la interacción social, el andamiaje y el lenguaje en la construcción del aprendizaje. Freire, por su parte, promueve un aprendizaje participativo y transformador, basado en el diálogo y en la resolución de problemas reales.

En conjunto, estos enfoques coinciden en que el aprendizaje significativo es un proceso activo y dinámico que va más allá de la simple acumulación de información. La interacción social, la reflexión crítica y la contextualización del conocimiento son fundamentales para que los estudiantes establezcan conexiones profundas con lo que aprenden.

Otra teoría relevante para el constructivismo es el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner el cual como menciona Schunk (2012) "es un tipo de razonamiento inductivo, ya que los alumnos pasan de estudiar ejemplos específicos a formular reglas,

conceptos y principios generales" (p.266). En este sentido, los profesionales de la educación deben diseñar y ofrecer a los estudiantes situaciones o problemas que les permitan participar activamente en su resolución. A su vez, los estudiantes construyen su propio conocimiento, desarrollando la capacidad de realizar generalizaciones.

### *Teoría de situaciones didácticas*

Guy Brousseau (1999) "propone un modelo desde el cual pensar la enseñanza como un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar". (Sadovsky, 2005, p. 2). Sostiene al mismo tiempo que, el conocimiento matemático se va constituyendo esencialmente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas que son generados a su vez por otros problemas. La concepción constructivista lleva a Brousseau a postular que el sujeto produce conocimiento como resultado de la adaptación a un "medio" resistente con el que interactúa:

> El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje. (Sadovsky, 2005, p. 2).

A su vez, Brousseau (1982), citado por Panizza (2003) define a la *situación didáctica* como "una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado" (p.4). Cabe mencionar que, un aspecto clave en la construcción del conocimiento matemático es la *situación a-didáctica*, fase en la que el estudiante interactúa directamente con el problema y busca resolverlo por sus propios medios. En este proceso, la motivación surge del desafío que representa el problema en sí, sin la intervención del docente.

La teoría distingue tres tipos de situaciones didácticas: acción, formulación y validación. Según Panizza (2003), en las *situaciones de acción* "el alumno debe actuar sobre un medio (material o simbólico)" (p. 10), lo que implica que el estudiante pone en juego sus

conocimientos previos para abordar un problema. En las *situaciones de formulación*, el aprendizaje se lucra a través de la comunicación y la explicitación del conocimiento. Asimismo, expone:

> "Un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor, quien debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje". (p. 10).

Por su parte, en las *situaciones de validación*, "dos alumnos (o grupos de alumnos) deben enunciar aserciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas" (Panizza, 2003, p. 11). En lo que respecta, el énfasis está en la argumentación y el juicio crítico para evaluar la validez de las ideas planteadas. A su vez en la formulación se requiere la construcción y transmisión de un mensaje, en la validación los estudiantes deben emitir juicios y justificar sus razonamientos.

Finalmente, otro concepto clave en la teoría de Brousseau es la *institucionalización*. Al respecto, Panizza (2003) señala que ésta "supone establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural, y no debe reducirse a una presentación del saber cultural en sí mismo desvinculado del trabajo anterior en la clase" (p. 15). Este proceso es fundamental, ya que permite sistematizar, organizar y consolidar los conocimientos construidos por los estudiantes a lo largo de la secuencia didáctica, relacionándolos con el saber matemático formal.

### *Resolución de problemas*

Uno de los desafíos que enfrenta la sociedad en la actualidad es la resolución de problemas. Por ello, esta investigación busca fomentar el desarrollo de habilidades a través de la resolución de problemas, permitiendo que la enseñanza de las matemáticas sea un medio para dar significado a los contenidos abordados. En este enfoque, se toma como

referencia la propuesta del matemático Georges Polya, cuyo trabajo ha sido fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas de esta disciplina.

Polya (1962), citado por Mieles (2012), define un problema como "aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata" (p. 11). Esto implica que la resolución de problemas requiere análisis, planificación y la aplicación de conocimientos previos para llegar a una solución. A su vez, con apoyo de las ideas de Poyla, De Guzmán (2007), sostiene que:

> La resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas tiene la intención de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas. Tal experiencia debe permitir al estudiante activar su capacidad mental, ejercitar su creatividad y reflexionar sobre su propio aprendizaje (metacognición) al tiempo que se prepara para otros problemas, con lo que adquiere confianza en sí mismo. (p. 11).

En la enseñanza de las matemáticas, fomentar la resolución de problemas permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos previos y, al mismo tiempo, desarrollar la autonomía y las estrategias necesarias para afrontar nuevos desafíos. Desde esta perspectiva, integrar estrategias basadas en la resolución de problemas contribuye a un aprendizaje significativo y fortalece las habilidades necesarias para enfrentar tanto retos académicos como situaciones de la vida cotidiana.

En la teoría de resolución de problemas, Polya propone cuatro fases que le permitieron desarrollar un razonamiento para lograr solucionar problemas en diversas situaciones, entre las fases planteadas se encuentra; comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y examinar la solución obtenida. A continuación, se describe cada una de ellas:

La *comprensión del problema*, es la primera fase en donde se aplica el cuestionamiento y la identificación de datos e incógnitas. Entender el problema, según Polya, "es apropiárselo; concretarlo en tan pocas palabras que pueda ser reformulado de manera distinta sin modificar la idea" (Mieles, 2012, p. 12). En esta etapa, los estudiantes deben plantearse preguntas como: ¿Qué se debe hacer? ¿Cuál debería ser el primer paso? Esto les permite familiarizarse con el problema y establecer un punto de partida para su resolución.

La segunda fase corresponde a la concepción de un plan, en la que el docente debe orientar al estudiante sin imponerle una solución, permitiéndole explorar diferentes estrategias. Al ya tener concebido un plan se prosigue con la ejecución del mismo, ésta es la tercera fase, en donde Polya sugiere el uso de ensayos y errores de manera informal, "es importante que se vaya verificando cada paso que se ejecute del plan, examinar a cabalidad que cada pieza encaje perfectamente; la veracidad de todo razonamiento; la claridad de toda operación" (Mieles, 2012, p. 12).

Por último, la cuarta fase corresponde a *examinar la solución obtenida*, la cual "es una visión retrospectiva en donde se tiene que reconsiderar la solución, así como el procedimiento que llevó a ésta" (Mieles, 2012, p. 12). Esta etapa permite al estudiante consolidar sus conocimientos y fortalecer sus habilidades para la resolución de problemas. Es aquí cuando el docente desempeña un papel clave en el monitoreo del proceso, identificando posibles dificultades y orientando a los alumnos sin proporcionarles directamente la respuesta, fomentando así su autonomía y pensamiento crítico.

La propuesta de Polya sobre la resolución de problemas representa un enfoque estructurado que guía a los estudiantes a desarrollar un pensamiento lógico y autónomo. A través de sus cuatro fases se promueve un aprendizaje significativo basado en la exploración, la reflexión y la metacognición. Este enfoque no solo favorece el desarrollo

matemático, sino que también dota a los estudiantes de herramientas para enfrentar desafíos en diversos contextos.

En este sentido, la resolución de problemas, abordada desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la teoría de situaciones didácticas de Brousseau, se fundamenta en las teorías constructivistas de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y Polya. Estas corrientes consideran que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno, el conflicto cognitivo, la mediación social y la reflexión.

Al presentar al estudiante situaciones auténticas, significativas y desafiantes, se favorece la adquisición de conocimientos. El docente, en este contexto, asume un rol clave como mediador y diseñador de experiencias. Al plantear problemas adecuados, se impulsa la construcción de aprendizajes duraderos, contextualizados y transferibles. De este modo, la enseñanza de las matemáticas se transforma en una práctica reflexiva que vincula saberes, experiencias y significados.

# III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

## 3.1 Pertinencia y consistencia de la propuesta

A partir del análisis del diagnóstico, en el que se identificaron deficiencias en el área de álgebra y los cambios derivados de la implementación del Plan de Estudios 2022, se diseñó una propuesta para fortalecer el aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas. Esta misma se basa en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), así como las teorías de Ausubel, Brunner, Vygotsky, Brousseau, Piaget y Polya, con el objetivo de involucrar activamente a los estudiantes en la construcción de su conocimiento.

La optimización de estrategias didácticas mediante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) contribuye al aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes de tercer grado de secundaria al transformar la enseñanza en un proceso activo y contextualizado. A través de esta metodología, los alumnos no solo adquieren conocimientos matemáticos, sino que también desarrollan habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y autonomía en la resolución de problemas.

Uno de los principales beneficios del ABP es la vinculación de los contenidos matemáticos con situaciones reales, lo que permite a los estudiantes comprender la utilidad de las ecuaciones cuadráticas y su aplicación en diversos contextos. Al enfrentarse a problemas auténticos, los alumnos identifican la necesidad de utilizar procedimientos matemáticos específicos, favoreciendo así una comprensión más profunda y significativa del concepto.

El rol del docente en este enfoque se transforma en el de un facilitador del aprendizaje, brindando orientación y planteando preguntas que guíen a los estudiantes en la resolución de problemas sin proporcionar respuestas directas. De esta manera, se fomenta la autonomía y creatividad en la búsqueda de soluciones, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo. En este sentido, la propuesta de intervención tiene como finalidad mejorar la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas al proporcionar un

aprendizaje dinámico, participativo y centrado en el estudiante, permitiéndole desarrollar habilidades matemáticas y cognitivas fundamentales para su desarrollo académico y su vida cotidiana.

## 3.2 Enfoques curriculares y su integración en el diseño de las secuencias de actividades y/o propuestas de mejora

De acuerdo con la SEP (2017), uno de los propósitos fundamentales de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica es fomentar una actitud positiva y crítica hacia esta disciplina, así como a la ciencia en general. Esto implica no solo el desarrollo de habilidades conceptuales y procedimentales, sino también la formación de una disposición favorable hacia el aprendizaje matemático.

En este sentido, se busca que los estudiantes fortalezcan la confianza en sus propias capacidades, demostrando perseverancia al enfrentar problemas. Asimismo, se promueve la disposición para el trabajo tanto colaborativo como autónomo, estimulando la curiosidad y el interés por la exploración y la búsqueda de soluciones.

Para fortalecer el enfoque del programa 2017 en relación con la resolución de problemas como herramienta para consolidar el aprendizaje matemático, es fundamental que los estudiantes utilicen tanto conocimientos previos como aquellos que aún no han sido enseñados. Esto implica el desarrollo de habilidades de análisis, comparación y formulación de conclusiones con la orientación del docente. Asimismo, se busca que los alumnos expresen y defiendan sus ideas mediante el fortalecimiento de sus habilidades comunicativas, al mismo tiempo que aprenden a escuchar y colaborar con sus compañeros en un trabajo conjunto.

Una tarea fundamental del docente es la organización del trabajo en el aula, promoviendo cuestionamientos que fomenten la reflexión sobre los conocimientos propuestos. Incluso debe aclarar dudas, vincular conceptos y facilitar el uso de herramientas tecnológicas para que los estudiantes exploren ideas de manera autónoma. A pesar de que

la evaluación del aprendizaje en este contexto puede ser un desafío, resulta esencial llevarla a cabo mediante la observación y la recopilación de datos sobre las actividades realizadas por los alumnos.

El tema de estudio abordado en la propuesta de mejora se basa en lo establecido por la Secretaría de Educación Pública, dentro de su programa de estudios 2022, específicamente dentro del campo formativo *Saberes y Pensamiento Científico*. Este enfoque pretende que los estudiantes desarrollen su capacidad de análisis desde diversas perspectivas, promoviendo el razonamiento y la adquisición de habilidades que les permitan comprender y abordar problemáticas aplicables a su entorno.

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (2022) el pensamiento científico constituye una forma de razonamiento estructurado que se basa en la articulación lógica de conocimientos, apoyado en el desarrollo de habilidades como la indagación, la interpretación, la elaboración de modelos, la argumentación y la explicación de fenómenos del entorno. A partir de este enfoque, el docente guía a los estudiantes en la construcción de conocimientos que les permitan comprender y enfrentar la realidad.

Las actividades diseñadas en esta intervención docente se basaron tanto en el programa de estudios 2017 como en el 2022, contrastando sus orientaciones pedagógicas y su enfoque en el aprendizaje del contenido denominado: Ecuaciones lineales y cuadráticas. De este modo, se implementaron estrategias didácticas adecuadas para favorecer un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Es importante destacar que los planes y programas de estudio no solo orientan la labor docente, establecen de igual manera los aprendizajes esperados en los alumnos. Esto supone un desafío para los docentes, al diseñar y aplicar secuencias didácticas en las que sean posibles abordar los contenidos para el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 3.3 Competencias desplegadas en la ejecución del plan de acción

Anteriormente, fue fundamental identificar las competencias a desarrollar con el fin de contribuir a la formación de un perfil de egreso sólido, que abarcara tanto la formación general como la profesional y la específica de la disciplina. Con base en esto, a continuación, se detallan las competencias seleccionadas al comienzo y los aspectos clave de la implementación del plan de acción que han permitido afianzarlas.

### *Competencias genéricas*

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

El pensamiento crítico, como se reconoce, proviene de un proceso intelectual que promueve la reflexión, el análisis y la comprensión de diversos factores. En este contexto, la primera competencia genérica se fortaleció a través de la práctica, ya que las intervenciones realizadas tuvieron un impacto directo en la organización del plan de acción dentro del entorno escolar. De igual manera, se consolidó el pensamiento creativo al diseñar estrategias variadas que despertaran el interés de los estudiantes, motivándolos a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

Asimismo, una de las habilidades clave en este proceso fue la comunicación. Era fundamental transmitir de manera clara y precisa las ideas a los estudiantes sobre los objetivos de la intervención, así como también comunicarse eficazmente con docentes y personal directivo respecto a la propuesta presentada a los educandos.

### *Competencias profesionales*

- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Durante la aplicación del plan de acción se afianzó la primera competencia genérica expuesta, al conectar conceptos matemáticos fundamentales, como las ecuaciones cuadráticas, con situaciones prácticas y cotidianas que permitieran a los estudiantes comprender su relevancia y aplicabilidad. A su vez, se emplearon herramientas como la resolución de problemas reales, favoreciendo el desarrollo de un pensamiento crítico y la integración de nuevos conceptos en su estructura cognitiva.

Del mismo modo, uno de los principales puntos que se desarrollaron durante la intervención fue considerar el plan y programa de estudio vigente 2022 de la asignatura de matemáticas empleando la metodología propuesta de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), al hacer uso de él, se plantearon problemas que fueron diseñados para ser desafiantes pero accesibles, teniendo en cuenta las necesidades y el nivel de los estudiantes. Incluso, se incorporaron elementos contextuales que facilitaron la conexión entre el contenido matemático y la realidad de los alumnos, lo que favoreció la relevancia y el interés por aprender.

Se reflexionó continuamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual permitió hacer propuestas para mejorar la práctica docente, ajustando las estrategias y recursos según las necesidades observadas durante la intervención. Se analizaron las respuestas y los avances de los estudiantes para ajustar las actividades y metodologías de enseñanza, garantizando así que el aprendizaje fuera significativo y adaptado a los ritmos de cada alumno.

*Competencias disciplinares*

- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de Aritmética y Álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la Aritmética al Álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

Se consolidaron diversas competencias disciplinares clave. Primordialmente al utilizar e interpretar las reglas básicas de la sintaxis algebraica, lo que permitió a los estudiantes obtener expresiones equivalentes de manera lógica y coherente. Incluso, se aplicaron estrategias con aritmética y álgebra para resolver problemas, promoviendo tanto el trabajo individual como el colaborativo, lo que facilitó la comprensión de los procedimientos. Finalmente, al analizar la transición de la aritmética al álgebra, se diseñaron alternativas didácticas que ayudaron a los estudiantes a superar las dificultades comunes, conectando gradualmente los conocimientos previos con los nuevos conceptos algebraicos.

## 3.4 Descripción y análisis detallado de las secuencias de actividades consideradas para la solución del problema y/o mejora

La secuencia didáctica del plan de acción se implementó al inicio del octavo semestre, a lo largo de doce sesiones, previamente se describieron los elementos clave para su aplicación. En este sentido, el presente apartado pretende exponer una narración detallada de cada una de las respuestas proporcionadas por los educandos durante el desarrollo de las clases.

Sesión 1. Leyes de los signos en acción.

La sesión de clase inició a las 9:45 am. Se comenzó con el registro de asistencia y posteriormente se dio la bienvenida a los estudiantes a la nueva jornada de práctica, explicando los criterios de evaluación y la dinámica de trabajo que se seguirá en las

próximas semanas. Se les informó que, antes de abordar el tema de ecuaciones cuadráticas y sus métodos de solución, se dedicarían algunas sesiones al repaso de conceptos fundamentales.

Al término de las indicaciones, se proyectó la presentación y se dio inicio al contenido planeado para este día, el cual fue: Ley de Signos, en Suma, Resta, Multiplicación y División, como apoyo visual, se entregó a los estudiantes una infografía (véase Anexo I) que sintetizaba las reglas de cada operación, permitiéndoles acceder a la información de manera sencilla y clara.

A continuación, se presentó la primera actividad, cuyo propósito era que los estudiantes aplicaran correctamente las leyes de los signos en distintos ejercicios. Durante la el monitoreo de su trabajo, se identificó una confusión recurrente: muchos alumnos aplicaban indistintamente la misma regla para todas las operaciones, sin diferenciar entre la suma/resta y la multiplicación/división. Esto se evidenció en ejercicios como los siguientes: $(-14)+(-9)$ y $(-5)*(-3)$. Al momento en que se compararon resultados grupalmente (puesta en común), los estudiantes identificaron sus errores al mencionar:

A4: Para resolver el ejercicio 7 ($(-14)+(-9)$), se suman $14+9$ y al final ponemos el signo menos porque 14 es mayor que 9.

A2: Pero ¿qué no menos con menos es más?

A12: Aquí se aplica la ley de la suma con signos diferentes, no la de la multiplicación.

La información anterior permitió a los estudiantes reconocer mayormente las leyes de los signos respecto a la suma y multiplicación, por lo tanto, fue conveniente que los estudiantes explicarán en voz alta las reglas aplicadas en cada caso. Continuamente se consolidó el conocimiento del alumnado, mencionando que:

DF: Efectivamente en el ejercicio 7 se aplica que, si los dos números son negativos, se suman y se mantiene el signo con mayor valor absoluto, en este caso el signo (-), en cambio, en el

ejercicio 9, la regla de los signos en la multiplicación menciona que, si se multiplican dos números con signos iguales, el resultado será positivo.

Como cierre de la sesión, se institucionalizaron las leyes de los signos en las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, asegurando su correcta comprensión y aplicación. Asimismo, como parte de la evaluación de la actividad, se realizó un registro del trabajo de los estudiantes mediante el uso de un sello, reconociendo su esfuerzo y participación.

Reflexión 1 de 12

De acuerdo con lo detectado en jornadas de práctica anteriores y con base en los diagnósticos aplicados, se identificó que los estudiantes enfrentaban dificultades en el manejo adecuado de las leyes de los signos. Por ello, esta sesión estuvo diseñada para reforzar dichos conceptos mediante explicaciones claras, ejemplos prácticos y el uso de material de apoyo. Se observó que, al finalizar la clase, los alumnos demostraron mayor seguridad y claridad en la aplicación de los signos en las operaciones básicas. De acuerdo con Almunive y Alshammari (2018), citados por Bernal y Guzmán (2021):

> Las infografías son representaciones visuales de información. Las cuales, se utilizan para contar historias, transmitir ideas o entender situaciones a través de una gama de gráficos diferentes. En esencia, son una forma de invitar a las personas a visualizar datos o información de una manera que ilustre el conocimiento, las experiencias o los eventos de forma rápida y comprensible. (p. 3).

En este sentido, se identificó que, la infografía proporcionada resultó ser un recurso clave, ya que permitió a los estudiantes el desarrollo de habilidades de comprensión visual, organización de ideas y aprendizaje independiente, lo que contribuye a una mejor asimilación de los conceptos. Es fundamental continuar reforzando este contenido en futuras sesiones para consolidar su dominio y aplicación en contextos más complejos.

Sesión 2. Orden y precisión.

La sesión comenzó con el registro de asistencia y la aplicación del cálculo mental, una actividad que se lleva a cabo los martes y jueves de cada semana. A continuación, se realizó una lluvia de ideas grupal en la que los estudiantes participaron activamente, recordando los conceptos trabajados en la clase anterior. Posteriormente, se presentó la siguiente operación matemática para analizar su resolución: $6 + 3 * 4$

Algunos estudiantes respondieron 18, mientras que otros mencionaron 36, siendo esta última respuesta incorrecta. A partir de esto, se les cuestionó sobre su procedimiento, y quienes obtuvieron 18 explicaron que primero realizaron la multiplicación y luego la suma. En este momento, se consolidó que, según la jerarquía de operaciones, la multiplicación debe resolverse antes que la suma, confirmando que el procedimiento correcto efectivamente da como resultado 18.

Para reforzar esta idea, se proyectó una presentación con una ilustración del orden correcto de la jerarquía de operaciones. Incluso, se proporcionó esta imagen a cada estudiante para facilitar su comprensión (véase Anexo J). Seguidamente, se resolvieron algunos ejemplos grupales, donde los alumnos fueron guiados con preguntas sobre qué operación debía realizarse primero y cuál era el resultado esperado.

Después de esta fase introductoria, se presentó la actividad del día, cuyo propósito fue que los estudiantes aplicaran correctamente la jerarquía de operaciones para obtener el resultado preciso en diversas expresiones matemáticas. Durante la resolución, se monitoreó su trabajo y se brindó apoyo utilizando la ilustración previamente entregada. En la puesta en común, se contó con la participación de al menos cinco estudiantes, los cuales al pasar al pizarrón para explicar sus procedimientos y resultados mencionaron lo siguiente:

A1: En el ejercicio uno $((10 - 4) * 3)$ se hace primero lo que está en el paréntesis, $10 - 4$ que da $6$ y al final lo multiplicamos por $3$, y da como resultado $18$.

A19: En $5 + 2^2 * 4$ se resuelve primero el $2^2$ que da $4$, después se multiplica por $4$ y al final se suma el $5$.

A2: Para el ejercicio tres ($[8 + (6 - 2)] * 2$), resolvemos primero lo del paréntesis y eso da $4$, después como tenemos un corchete le sumamos $8$ y a ese $12$ lo multiplicamos por $2$ y da $24$.

A13: ¿Qué es primero el corchete o el paréntesis?

A2: Primero se hace lo de adentro del paréntesis, ¿no maestra?

DF: Sí, A2, muy bien. Primero realizamos la operación dentro del paréntesis y, a continuación, resolvemos lo que está dentro del corchete.

A20: En el cinco, multiplicamos el $2$ tres veces, despues hacemos el $7 - 3$, después multiplicamos $4 * 4$ y finalmente hacemos la suma de $8 + 16$ y eso da $24$.

Lo anterior permitió que el resto del grupo identificara y corrigiera posibles errores. Al finalizar las exposiciones, se reafirmó la idea de que la jerarquía de operaciones establece el orden en que deben resolverse las operaciones cuando se combinan en una misma expresión matemática. Su propósito es garantizar que los cálculos se realicen de manera uniforme y evitar errores en los resultados.

Reflexión 2 de 12

Dado que la jerarquía de operaciones es un concepto fundamental para abordar el estudio de ecuaciones cuadráticas, resultó pertinente repasarlo en esta sesión. Su análisis permitió a los estudiantes recordar y aplicar correctamente el orden de las operaciones en expresiones combinadas. A través del cálculo mental y la lluvia de ideas inicial, los estudiantes activaron conocimientos previos y recordaron conceptos esenciales, lo que favoreció su participación activa en el desarrollo de la clase. La presentación del ejercicio inicial ($6 + 3 \times 4$) generó una discusión valiosa en la que los alumnos pudieron reflexionar sobre sus propios procedimientos y contrastarlos con los de sus compañeros.

El uso de material visual, como la ilustración proyectada y entregada a cada estudiante, facilitó la comprensión del tema y brindó un recurso de apoyo durante la resolución de ejercicios. Asimismo, la puesta en común en el pizarrón permitió a los estudiantes explicar sus procedimientos en voz alta, lo que contribuyó a afianzar su aprendizaje y a identificar posibles errores en sus razonamientos.

Es importante destacar que, además de consolidar la jerarquía de operaciones, esta sesión fomentó habilidades como la argumentación matemática y la comunicación de ideas. Los estudiantes no solo aplicaron reglas establecidas, sino que también lograron justificar sus respuestas y corregir malentendidos a partir del diálogo con sus compañeros y la guía docente. La efectividad de la clase se reflejó en la participación activa de los estudiantes y en la claridad con la que pudieron resolver y explicar diferentes expresiones matemáticas. Este tipo de experiencias refuerzan la importancia de combinar teoría y práctica para lograr un aprendizaje significativo.

Sesión 3. Encuentra el número perdido.

La sesión inició a las 11:35 am con el registro de asistencia y una lluvia de ideas para activar los conocimientos previos de los estudiantes sobre las operaciones inversas. Dado que en los últimos días se ha trabajado en el repaso de contenidos ya abordados, los alumnos demostraron tener ideas previas sobre el tema, lo que facilitó la realización de los ejercicios propuestos.

Tras finalizar la actividad inicial, se proyectó una presentación que contenía la consigna del día. El propósito de esta tarea fue que los estudiantes identificaran el número desconocido que cumpliera con una igualdad, además de resolver problemas contextualizados en su entorno, aplicando operaciones inversas en el proceso. Durante el desarrollo de la actividad, se monitoreó el trabajo de los alumnos y se resolvieron dudas conforme surgían. Durante la puesta en común se desarrolló lo siguiente:

A15: En $m + 7 = 12$, $m$ es $5$, porque a $12$ le restamos $7$.

A13: Y se resta porque es la operación inversa de la suma, ¿verdad maestra?

DF: Así es A13, eso es lo que ocurre al pasar el $7$ del otro lado de la igualdad.

A8: Para saber el valor de $p$ en $5p = 45$, se divide $45/5$, porque la operación inversa de la multiplicación es la división.

A4: En el ejercicio ocho, $\frac{a}{5} - 4 = 2$, $a$ se deja sola, haciendo $\frac{a}{5} = 2 + 4$, eso da $\frac{a}{5} = 6$ y al final como $5$ esta dividiendo pasa multiplicando, eso es $a = 30$.

A partir de lo anterior, se detectó que, si bien los ejercicios estaban diseñados para resolverse mediante operaciones inversas, algunos estudiantes encontraron dificultades para determinar el valor de la incógnita. Sin embargo, para otros el procedimiento resultó más accesible y lograron completar la consigna con éxito.

Es importante mencionar que no fue posible implementar los cinco momentos de la clase, ya que los estudiantes necesitaron más tiempo del esperado para resolver la actividad. Por esta razón, la institucionalización de la sesión se llevará a cabo el día de mañana. Incluso, dependiendo de las dudas que persistan, se asignarán ejercicios adicionales como tarea para reforzar el despeje de incógnitas.

Reflexión 3 de 12

Uno de los objetivos del plan de acción es implementar estrategias que permitan fortalecer el álgebra en función del diagnóstico aplicado. Se considera que "el álgebra no sólo es importante para que los alumnos comprendan otras partes de las matemáticas que se estudian en la educación secundaria, también los prepara para estudios más avanzados" (SEP, 1994, p.164). Desde esta perspectiva, el álgebra es indispensable por desarrollar en los estudiantes que cursan este grado de escolaridad por su necesidad de operar en niveles cada vez más abstractos.

En esta sesión, se identificó que los estudiantes aún presentan dificultades con el despeje de incógnitas, lo que hace necesario reforzar este contenido. Por ello, la próxima

clase incluirá la resolución de problemas que involucren ecuaciones lineales, lo que permitirá consolidar ambos temas. Se trabajará en aclarar las dudas hasta lograr que los estudiantes tengan mayor claridad en el procedimiento.

Sesión 4. Problemas express.

La sesión comenzó con el registro de asistencia y la aplicación de un ejercicio de cálculo mental. Posteriormente, se llevó a cabo la puesta en común pendiente de la clase anterior, en la cual algunos estudiantes pasaron al pizarrón para explicar sus procedimientos y resultados. Al finalizar, se institucionalizó el conocimiento sobre las operaciones inversas y su aplicación en contextos de la vida cotidiana.

A continuación, se presentó la consigna del día, cuyo propósito fue que los estudiantes formularan una ecuación y, a partir de ella, determinaran el valor de la incógnita. Los problemas planteados abordaban situaciones de la vida real que alcanzaban resolverse mediante ecuaciones de primer grado.

En esta misma sesión, se introdujeron las características de una ecuación lineal. Si bien los estudiantes ya tenían nociones sobre sus elementos, fue necesario reforzar algunos conceptos clave. Para ello, se recordó la definición de ecuación, que, de acuerdo con Román (2015) una ecuación se define como una igualdad matemática que relaciona dos expresiones algebraicas, denominadas miembros, en las cuales intervienen tanto valores conocidos (datos) como elementos desconocidos (incógnitas), vinculados entre sí a través de operaciones matemáticas.

Al momento en que los alumnos resolvían la actividad, se supervisó su trabajo, se resolvieron dudas y se brindó orientación sin proporcionar directamente las respuestas. Se observó que algunos estudiantes aún presentan dificultades para plantear la ecuación adecuada a partir de la situación propuesta; aunque logran obtener el resultado, en algunos casos no consiguen expresar algebraicamente el proceso seguido. Durante la puesta en

común, se contó con la participación de al menos cinco estudiantes, los cuales pasaron al pizarrón y argumentaron los procedimientos y resultados planteados, mencionando:

A25: En el primer problema, tenemos $x$ pesos, y dice que se dan $\$10$ más, lo que da $\$25$, entonces la ecuación queda como $x + 10 = 25$, y el resultado de $x$ es 15.

A20: En el segundo dice que por $4$ cuadernos se pagan $\$80$, la expresión queda como $4c = 80$, y $c = 80/4$, lo que da $20$, entonces cada cuaderno vale $\$20$.

A4: El problema dice que se dividió una cantidad de dinero en cinco partes iguales y cada parte es de $6$, cómo no conocemos la cantidad de dinero eso será nuestra incógnita, entonces la ecuación queda como $\frac{x}{5} = 6$, resolviéndola nos da $30$.

A22: Da $30$ porque el $5$ se multiplica por 6, ¿no?

A4: Sí, porque $5$ está dividiendo y pasa multiplicando.

A23: En el cuatro, como no conocemos el precio inicial de la bicicleta, la ecuación es $x - 50 = 200$, y $x$ vale $250$ porque a $200$ se le suman los $50$ que fue el descuento que se aplicó. La respuesta es $\$250$, que es el precio inicial de la bicicleta.

Por lo tanto, el grupo verificó sus resultados y los comparó con los expuestos por sus compañeros, sin embargo, debido a la falta de tiempo no fue posible implementar los cinco momentos de la clase en su totalidad. En la próxima sesión, se institucionalizarán y reflexionarán los aprendizajes obtenidos en esta actividad, ya que el contenido será retomado con un enfoque en ecuaciones cuadráticas y sus métodos de resolución.

Reflexión 4 de 12

El álgebra es una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos. Durante la sesión, se observó que algunos estudiantes presentan dificultades para formular ecuaciones a partir de situaciones reales. Esto evidencia la necesidad de reforzar la transición del lenguaje cotidiano al algebraico.

Uno de los propósitos de este documento es mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes, por ello, es fundamental implementar diversas estrategias didácticas que fomenten la comprensión y aplicación del álgebra en contextos reales. Una de estas estrategias es el diseñar problemas contextualizados en experiencias cercanas a los estudiantes, lo que facilitará la interpretación algebraica de las situaciones.

En futuras sesiones, se buscará fortalecer la comprensión algebraica mediante la aplicación de diversas estrategias, asegurando que los estudiantes no solo lleguen a la solución correcta, sino que logren comprender y explicar el proceso de manera algebraica. Asimismo, se continuará con la institucionalización del conocimiento para consolidar lo aprendido y facilitar la transición a ecuaciones cuadráticas y sus métodos de resolución.

Sesión 5. La clave está en la raíz.

La sesión dio inicio a las 9:45 a.m. con el registro de asistencia y la institucionalización de la clase anterior, en la cual se consolidó el concepto de ecuación lineal y su aplicación en diversos contextos de la vida cotidiana. Durante este proceso, se retomaron los principales aprendizajes adquiridos, permitiendo a los estudiantes establecer conexiones entre la teoría y su uso en situaciones reales. A través de preguntas orientadoras, se reforzó la comprensión de la ecuación lineal como una herramienta fundamental en la resolución de problemas matemáticos, fomentando el desarrollo del pensamiento lógico y analítico en los alumnos.

Posteriormente, se llevó a cabo una lluvia de ideas con el objetivo de activar los conocimientos previos de los estudiantes respecto a los temas abordados en sesiones anteriores. Se les cuestionó sobre las ecuaciones cuadráticas y sus principales características, y la mayoría de los estudiantes logró recordar tanto el concepto como sus propiedades fundamentales. Este hecho evidenció un progreso significativo en la comprensión del tema, lo que refleja la efectividad de secuencias didácticas implementadas

en jornadas de práctica anteriores. De acuerdo con Alvarado (2013), citado en Ramírez (2013):

> Las ecuaciones de segundo grado en general son de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, esta ecuación general consta de un término de segundo grado $ax^2$, de un término de primer grado $bx$ y de un término independiente $c$. Por tanto, el coeficiente del término de segundo grado es igual a $a$, el coeficiente del término de primer grado es igual a $b$ y el término independiente es igual a $c$. (p. 29)

Partiendo de esta definición, se reafirma la importancia de las ecuaciones cuadráticas en la enseñanza y aprendizaje del álgebra. En este sentido, se detectó que los estudiantes ya poseen una comprensión básica sobre estos conceptos, lo que facilita la introducción de nuevos enfoques para su resolución.

Finalizada la actividad inicial, se presentó la consigna del día, cuyo propósito era que los estudiantes identificaran una ecuación cuadrática incompleta de tipo pura. Se buscaba que reconocieran los términos que la conforman (cuadrático e independiente) y aplicaran el método de resolución mediante la raíz cuadrada. Durante el desarrollo de la actividad, se monitoreó el trabajo de los estudiantes y se resolvieron dudas conforme surgían.

En el curso de la puesta en común, los estudiantes revisaron el trabajo realizado al mismo tiempo en que eran cuestionados sobre el proceso seguido para obtener el valor de $x^2$ . A lo largo de la discusión, se promovió el análisis crítico de los procedimientos empleados, lo que permitió identificar aciertos y posibles errores en los cálculos. Se destacó la participación de diversos alumnos, quienes explicaron sus estrategias, justificaron sus resultados y compararon distintos métodos de resolución.

A1. En el ejercicio uno, el valor de $x^2$ lo obtuve sacando la raíz cuadrada, y me dio como resultado 7.

A15: ¿Por qué sacaste raíz cuadrada?

A1: Porque es la operación inversa de la potencia y $x$ está elevada a la $2$.

A16: Para sacar el valor de $x$ en $\frac{x^2}{9} = 16$, primero se deja sola y eso queda como $x^2 = 16(9) = 144$ y después se aplica raíz cuadrada, teniendo $x^2 = 144$, que es igual a $x = 12$.

A8: En el primer problema la respuesta es $12$, porque sacamos la raíz cuadrada de $144$ y como $144$ era toda el área del terreno, entonces para saber la medida de un solo lado se hizo eso.

A6: En el problema dos se hacía lo mismo, se sacaba el lado del cartel, y como nos daban el área de $225$, $x$ quedó igual a $15$.

Este intercambio reveló que los estudiantes no solo comprenden la relación entre operaciones inversas, sino que también las aplican como un método de resolución en ecuaciones cuadráticas. Fue así como se institucionalizó mencionando que, de acuerdo con Baldor (2010), citado en Ramírez (2019), las ecuaciones cuadráticas se clasifican en dos tipos principales: completas, representadas por la forma $ax^2 + bx + c = 0$, e incompletas de la forma $ax^2 + c = 0$, que carecen del término en $x$ o mixtas de la forma $ax^2 + bx = 0$, que faltan del término independiente.

Reflexión 5 de 12

La sesión resultó productiva, ya que los estudiantes lograron recordar con éxito el concepto de ecuación cuadrática y sus características fundamentales. Se evidenció que el material didáctico proporcionado, especialmente el mapa conceptual entregado en la jornada de práctica anterior sobre la clasificación de las ecuaciones cuadráticas fue una herramienta eficaz para que los alumnos comprendieran y visualizaran con mayor claridad la estructura de cada tipo de ecuación (véase Anexo K).

Es relevante destacar que la metodología implementada, basada en el cuestionamiento y la participación activa, favoreció el aprendizaje significativo. La interacción entre el docente en formación y los estudiantes permitió que estos construyeran

su conocimiento de manera reflexiva, vinculando los nuevos aprendizajes con conocimientos previos. No obstante, se debe continuar fortaleciendo la resolución de ecuaciones cuadráticas a través de diversos métodos para que los estudiantes logren una mayor autonomía en su aplicación.

Sesión 6. El factor común como solución.

La sesión partió con una actividad de cálculo mental, seguida de una lluvia de ideas en la que los estudiantes participaron activamente, identificando las características de una ecuación cuadrática, incluyendo su forma general y los términos que la componen. Posteriormente, se abrió un espacio para resolver dudas sobre la consigna de la clase anterior, asegurando que todos los estudiantes tuvieran claridad antes de avanzar.

A continuación, se presentó la actividad del día, cuyo propósito era que los estudiantes reconocieran y aplicaran el método del factor común para resolver ecuaciones cuadráticas incompletas de tipo mixta. Durante el desarrollo de la actividad, se supervisó el trabajo del alumnado, verificando que siguieran el procedimiento adecuado. Dado que este método ya había sido trabajado previamente, la mayoría de los estudiantes lograron aplicarlo sin dificultad; sin embargo, algunos presentaron problemas al recordar el procedimiento correcto para obtener los valores de la incógnita. En la puesta en común se contó con la participación de al menos tres estudiantes, los cuales participaron mencionando:

A23: En el primer ejercicio como su máximo común divisor es $4$ y la letra que tienen igual es la $m$, entonces su factor común es $4m$.

A8: Como el factor común es $4m$, dividimos $4m^2 - 12m$ entre $4m$, eso da $(m - 3)$.

A2: El $4m$ y $(m - 3)$ los igualamos a cero y tenemos las dos soluciones que son $m_1 = 0$ y $m_2 = 3$.

DF: Muy bien, ese es el procedimiento que deben seguir para obtener las soluciones de este tipo de ecuaciones cuadráticas.

Tras este análisis, el resto del grupo verificó sus propios resultados y se institucionalizó que, para resolver una ecuación cuadrática incompleta de tipo mixta (con un término cuadrático y uno lineal), se emplea el método del factor común. Finalmente, se dejaron ejercicios de tarea para reforzar la aplicación del método aprendido.

Reflexión 6 de 12

La sesión logró generar un ambiente participativo y activar conocimientos previos sobre las ecuaciones cuadráticas, lo que facilitó la comprensión del método del factor común. Uno de los puntos más destacables de la sesión fue la puesta en común, en la que algunos estudiantes verbalizaron el procedimiento del método del factor común de manera clara y estructurada. Este intercambio favoreció la comprensión colectiva y permitió que el grupo contrastara sus propias soluciones con las explicaciones dadas.

Sin embargo, algunos estudiantes presentaron dificultades para recordar el procedimiento, lo que indica la necesidad de reforzar su memorización con ejercicios adicionales o esquemas visuales. De igual manera, la participación en la puesta en común fue limitada, por lo que sería útil implementar estrategias que fomenten la intervención de más estudiantes.

La sesión fue efectiva en la enseñanza del método del factor común y permitió que la mayoría de los estudiantes lograran aplicarlo correctamente. No obstante, para fortalecer la comprensión en la resolución de este tipo de ecuaciones, es importante reforzar la memorización del procedimiento, ampliar la participación estudiantil y mejorar la retroalimentación, de modo que el aprendizaje sea más profundo y significativo.

Sesión 7. Otro camino hacia las soluciones.

El comienzo de la sesión correspondió con el registro de asistencia y posteriormente se ejecutó una dinámica en la que se lanzaba una pelota y el estudiante que la atrapaba debía responder una pregunta formulada por la docente, relacionada con los temas abordados en sesiones anteriores.

A continuación, se revisaron los ejercicios asignados como tarea, resolviendo las dudas que surgieron entre los estudiantes. Un ejercicio que presentó dificultades fue $7y^2 = -9y$. Dado que la mayoría del grupo tuvo problemas para resolverlo, se decidió abordarlo en una intervención grupal. Durante la explicación, los alumnos comentaron:

A16: Entonces sí dividimos la expresión entre el factor común y nos da $(7y + 9)$, ¿el resultado será negativo?

A12: SÍ, porque inviertes el signo al sacar las soluciones.

A16: ¿Está bien si me da una solución negativa maestra?

DF: SÍ A16, en efecto es correcto, es posible encontrar soluciones tanto positivas como negativas.

A partir de esta explicación, los estudiantes lograron comprender mejor la aplicación del método de factor común. En seguida, se continuó con la actividad del día, cuyo propósito era que, mediante la factorización, los alumnos resolvieran ecuaciones cuadráticas completas de tipo factorizable. Dado que este tema ya se había trabajado previamente, se realizó un breve repaso del procedimiento. Incluso, se entregó una infografía con los pasos para aplicar correctamente la factorización (véase Anexo L), proporcionando así un apoyo visual que facilitó la comprensión del contenido.

Durante el monitoreo del trabajo de los estudiantes, se observó que la mayoría siguió el procedimiento adecuado para resolver los ejercicios propuestos. Cabe destacar que la infografía proporcionada resultó un recurso valioso, ya que les sirvió como apoyo

visual para recordar los pasos a seguir y evitar errores en su ejecución. En la puesta en común, algunos alumnos pasaron al frente a explicar sus procedimientos, mencionando:

A12: Para $y^2 - 9y + 20$, primero se abren los paréntesis, después se saca la raíz cuadrada de $y^2$, que es $y$, en el primer paréntesis va el signo $(-)$, porque es el de $9y$ y en el segundo se pone también $(-)$, porque menos con más da menos, después se buscan los números y son $-4$ y $-5$, entonces la soluciones son $4$ y $5$.

A26: Para el ejercicio cinco, $b^2 + 11b + 30$ se hace lo mismo, pero aquí las soluciones de $b$ son $-6$ y $-5$ porque el par de números que multiplicados den $30$ y sumados den $11$ es $4$ y $5$.

A5: En $u^2 - 4u - 12$, las soluciones son $6$ y $-2$ porque $(-6)(2) = -12$ y $(-6) + (2) = -4$.

Con lo anterior se verificó que la mayoría de los alumnos comprendieron la aplicación del método de factorización, sin embargo, debido a la falta de tiempo, no fue posible completar los cinco momentos de la clase. La institucionalización de los aprendizajes se retomará en la siguiente sesión, dado que es fundamental para introducir el siguiente método: la aplicación de la fórmula general.

Reflexión 7 de 12

En sesiones previas, se ha identificado que los estudiantes enfrentan dificultades al aplicar los distintos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas. A pesar de que constantemente se les motiva a expresar sus dudas, algunos no lo hacen, lo que repercute en su comprensión y en la conexión del concepto con situaciones reales.

No obstante, se han observado avances significativos: los alumnos ya identifican el concepto de ecuación, distinguen entre ecuaciones lineales y cuadráticas, y reconocen las características de estas últimas. En futuras sesiones, se reforzarán los distintos métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas para que los estudiantes los dominen con mayor

seguridad. Asimismo, un aspecto importante a mejorar es la dosificación del tiempo, ya que no se ha logrado concluir satisfactoriamente todos los momentos de la clase.

Como estrategia adicional, se implementará un solucionario con diversos tipos de ecuaciones cuadráticas y sus métodos de resolución. Este material contendrá una variedad de ejercicios resueltos paso a paso, con el fin de que los estudiantes comprendan las diferencias entre cada procedimiento y tengan conocimiento de cuándo aplicar cada uno de ellos.

Sesión 8. La llave maestra. Sección I.

La sesión inició a las 12:20 p.m. con el registro de asistencia. Posteriormente, se implementó una dinámica en la que se lanzaba una pelota a los estudiantes y, al atraparla, debían responder una pregunta sobre los contenidos abordados en clases anteriores. Esta actividad no solo permitió reforzar los conceptos clave, sino que también resultó motivadora para los alumnos, quienes mostraron interés en participar y responder adecuadamente.

Finalizada la dinámica, se cuestionó a los estudiantes sobre posibles dudas respecto a los ejercicios de la clase anterior. Algunos expresaron inquietudes, por lo que se optó por resolverlas en conjunto. Esta estrategia favoreció la identificación y corrección de errores de manera colectiva; sin embargo, demandó más tiempo del previsto, lo que ocasionó un retraso en la actividad planeada para la jornada.

Una vez concluido el repaso, se proyectó una presentación digital que sirvió como apoyo visual para la introducción del tema: la Fórmula General. Asimismo, se proporcionó una infografía llamativa que facilitó la comprensión de este método de resolución de ecuaciones cuadráticas (véase Anexo M). El objetivo principal de la clase fue que los estudiantes conocieran la fórmula y comprendieran su aplicación para resolver ecuaciones cuadráticas.

Durante la explicación, se promovió la participación activa del alumnado mediante preguntas dirigidas. Se les pidió que identificaran la relación entre la fórmula y la forma general de una ecuación cuadrática, representada por $ax^2 + bx + c = 0$. A partir de sus respuestas, se estableció el vínculo entre ambas expresiones matemáticas:

DF: ¿Qué tienen de relación la fórmula y la forma general de una ecuación cuadrática?

A18: La letra A.

A12: La C.

A16: La B.

DF: Muy bien, en eso guardan relación ambas cosas, ¿alguien sabe por qué?

A12: Me imagino que es para resolver una ecuación cuadrática completa.

DF: Exacto A12, y, ¿una ecuación cuadrática completa por cuántos y cuáles términos se compone?

A2: Por tres, maestra, el término lineal, independiente y cuadrático.

DF: Sí, muy bien A2, esos son los tres términos con los que cuenta una ecuación cuadrática completa.

Gracias a este intercambio de ideas, los estudiantes establecieron una relación entre la forma general de una ecuación cuadrática y la fórmula. Posteriormente, se inició la explicación del procedimiento para aplicar la fórmula, lo que llevó a que los alumnos formularan preguntas sobre la resolución. Durante este análisis, identificaron que la aplicación de la fórmula implica conocimientos previos, como las leyes de los signos y la resolución de raíces cuadradas.

Dado que el tiempo no fue suficiente para concluir la sesión, se pospuso la aplicación práctica de la fórmula para la siguiente clase. Como actividad complementaria, se asignó a los estudiantes la tarea de investigar sobre la Fórmula General, con el propósito de que

identifiquen sus características y diferencias en comparación con otros métodos de resolución previamente estudiados.

Reflexión 8 de 12. Sección I.

Esta sesión resultó clave dentro del plan de acción, ya que permitió introducir a los estudiantes un nuevo método de resolución de ecuaciones cuadráticas: la Fórmula General. Esta herramienta es fundamental, pues permite encontrar las soluciones de cualquier ecuación cuadrática, ya sea completa o incompleta.

Si bien la sesión se tornó expositiva, se propició la participación activa de los estudiantes mediante el cuestionamiento y la reflexión. Sin embargo, es necesario equilibrar la exposición con estrategias que favorezcan la investigación y el aprendizaje autónomo. Para futuras clases, se sugiere incorporar actividades en las que los estudiantes exploren y descubran el procedimiento por sí mismos, fomentando un aprendizaje más significativo y consolidando su comprensión sobre el tema.

Sesión 8. La llave maestra. Sección II.

La sesión de clase dio comienzo a las 9:00 a.m. con una lluvia de ideas en la que se cuestionó al estudiantado sobre los conceptos abordados en la clase anterior. Se contó con la participación de al menos cuatro estudiantes, quienes mencionaron la fórmula general, su definición y su estructura. A partir de estas intervenciones, se retomó el ejemplo trabajado previamente, para garantizar una mejor comprensión del grupo. Durante este proceso, se identificaron los coeficientes de los tres términos que componen una ecuación cuadrática completa, así como la resolución de la fórmula paso a paso.

A medida que se exponía el procedimiento, los estudiantes plantearon diversas dudas sobre su aplicación, lo que permitió detectar que aproximadamente el 70% del grupo comprendía lo explicado. No obstante, fue necesario enfatizar el comportamiento de los signos en la división final del procedimiento: cuando los signos son iguales, el resultado es

positivo; en cambio, si los signos son distintos, la solución es negativa. Esta aclaración resultó clave para evitar confusiones en la interpretación de los resultados.

Tras concluir el ejemplo, se proporcionaron indicaciones sobre la dinámica de trabajo que se seguiría en las próximas sesiones. Se conformaron equipos y se estableció la consigna del día, la cual contaba con el propósito de que los estudiantes identificaran los coeficientes $a, b$ y $c$ en ecuaciones cuadráticas dadas y las resolvieran a través de la fórmula general.

La verbalización de ideas por parte de los estudiantes se llevó a cabo de manera eficaz. Durante el trabajo en equipo, se monitoreó el desarrollo de la actividad, identificando que algunos alumnos aún no comprendían completamente que los valores de $a, b$ y $c$ corresponden a los coeficientes de los términos de la ecuación cuadrática. Sin embargo, se observó que los mismos estudiantes se apoyaban entre sí para resolver las dudas, lo que fomentó un ambiente de colaboración.

Debido a que el inicio de la sesión tomó más tiempo del esperado, no se logró implementar la estructura completa de los cinco momentos de la clase, quedando pendientes la puesta en común y la institucionalización. Estas fases se llevarán a cabo en la siguiente sesión para consolidar los aprendizajes trabajados hasta el momento.

Como parte de las actividades, se asignó una tarea de investigación sobre las características de la fórmula general y los tipos de soluciones que se pueden obtener al resolver ecuaciones cuadráticas completas mediante este método. Esta estrategia buscaba promover la autonomía del estudiante, fomentando la indagación y el interés por el aprendizaje significativo.

Tal como se menciona en el apartado "Revisión Teórica que Argumenta el Plan de Acción" de este documento, Kotsopoulos (2007), considera que los estudiantes necesitan desarrollar conocimientos procedimentales y conceptuales a través de diversas experiencias de aprendizaje, pero de manera integrada.

Reflexión 8 de 12. Sección II.

Con la formación de equipos y la dinámica de trabajo implementada en esta sesión, se buscó que los estudiantes compartan y comparen sus resultados de manera colaborativa y complementaria. Este enfoque propició la discusión y el razonamiento matemático en un ambiente de interacción activa. No obstante, fue fundamental mejorar la gestión del tiempo en la planificación de las sesiones, ya que la estructura de los cinco momentos no se implementó de manera constante. Ajustar la dosificación de actividades permitió optimizar el desarrollo de la clase y garantizar que todas las fases se llevaran a cabo adecuadamente.

A pesar de este desafío, se observó un progreso en la comprensión de los estudiantes respecto a la identificación de las características de una ecuación cuadrática, sus soluciones y los diversos métodos de resolución. La participación activa y la colaboración entre pares reflejó un avance significativo en su aprendizaje, lo que sugirió que la estrategia pedagógica empleada brindó resultados positivos.

Sesión 8. La llave maestra. Sección III.

La sesión comenzó a las 9:45 am, se partió implementado cálculo mental para estimular el razonamiento matemático de los estudiantes. Posteriormente, se realizó una lluvia de ideas en la que se retomaron conceptos clave abordados en clases anteriores. Tras esta actividad, se invitó al alumnado a compartir los hallazgos obtenidos en su tarea sobre la fórmula general y sus tipos de soluciones. Durante este intercambio, los estudiantes destacaron las características de la fórmula y analizaron las soluciones según el discriminante: dos soluciones reales y distintas, una única solución real y la ausencia de soluciones reales.

Durante el desarrollo de la clase, se retomó la puesta en común de la sesión anterior (véase Anexo N), en la que el alumnado debía justificar y argumentar los procedimientos empleados en la resolución de ecuaciones cuadráticas. Se propició un espacio de discusión en el que diversos estudiantes participaron activamente mencionando:

A4: Lo primero que hice fue identificar $a, b$ y $c$, después cambié los valores en la fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ y haciendo todas las operaciones me dio como resultado $x = \frac{-2 \pm \sqrt{-20}}{4}$, ¿si está bien maestra?

DF: ¿Estará bien su compañero A4?, ¿Quién tiene el mismo resultado de $x = \frac{-2 \pm \sqrt{-20}}{4}$?

A12: Me salió lo mismo maestra.

DF: Muy bien A4 y A12, efectivamente el resultado es correcto, como el discriminante, lo que está dentro del radical, es menor a cero, entonces, ¿qué tipo de solución tiene esta ecuación?

A26: Tiene soluciones complejas, porque la raíz de la ecuación no fue un número real, tenían $\sqrt{-20}$ y eso es da un número imaginario y su discriminante es negativo.

DF: Exactamente A26, esa ecuación presenta soluciones complejas por esa razón. Ahora pasemos a la segunda ecuación, ¿cómo la resolvieron?

A12: En la ecuación $5x^2 + 2x = 0$, los coeficientes son: $a = 5, b = 2$ y $c = 0$, ya que no tiene término independiente. Al sustituir los valores, $x$ es $= \frac{-2 \pm \sqrt{4}}{10}$ y las soluciones quedarían como $x_1 = \frac{-2+2}{10} = \frac{0}{10} = 0$ y $x_2 = \frac{-2-2}{10} = \frac{-4}{10}$.

DF: Bien, sin embargo, el $\frac{-4}{10}$ puede simplificarse, ¿cómo quedaría?

A9: Como $\frac{-2}{5}$

DF: Exacto, ambas respuestas son correctas, solo tomen en cuenta que, si les dan soluciones con fracciones, se pueden simplificar. ¿Qué soluciones obtuvieron en la tercera ecuación $36x - x^2 = 62$?

A11: Saqué los coeficientes y me dio que $a = -1, b = 36$ y $c = -62$

A14: ¿Por qué $c = -62$, qué no es $62$?

A11: Es $-62$ porque igualamos la ecuación a cero y como $62$ está sumando pasa del otro lado restando.

A14: Ah, sí.

A11: Después de sacar los coeficientes, sustituí en la fórmula y me dio que $x = \frac{-36 \pm \sqrt{1048}}{-2}$

DF: Muy bien A11, ¿todos están de acuerdo con el valor de $x$?, Entonces si eso vale $x$, ¿cómo indicarían las soluciones?

A12: Como $x_1 = \frac{-36+\sqrt{1048}}{-2}$ y $x_2 = \frac{-36-\sqrt{1048}}{-2}$

A partir de lo anterior, se consolidó el conocimiento de los estudiantes mencionando que, en efecto, la fórmula general es una herramienta que funciona para cualquier ecuación cuadrática (completa o incompleta) y nos permite encontrar sus soluciones, de la misma manera, se consideró que, el discriminante es la parte de la fórmula cuadrática dentro del símbolo de raíz cuadrada: $b^2 - 4ac$ y determina el tipo de soluciones que tendrá la ecuación cuadrática: si es positivo: hay dos soluciones reales y diferentes, si es igual a 0: hay una única solución real (raíces dobles) y si es negativo: no hay soluciones reales (las soluciones son números complejos).

Reflexión 8 de 12. Sección III.

Esta sesión resultó de progreso, ya que los estudiantes participaron activamente, compartiendo sus razonamientos y contrastando resultados. La puesta en común se convirtió en un espacio de verificación y discusión donde el alumnado no solo resolvía sus dudas, sino que también fortalecía su comprensión a través del intercambio con sus compañeros.

Desde la perspectiva del aprendizaje significativo de Ausubel, el conocimiento se adquiere de manera más efectiva cuando se relaciona con estructuras cognitivas previas. En este caso, la resolución de ecuaciones cuadráticas requiere integrar conocimientos

anteriores como las leyes de los signos, la jerarquía de operaciones, las operaciones inversas, la resolución de ecuaciones lineales y la simplificación de fracciones. A medida que los estudiantes articulan estos conceptos con el nuevo aprendizaje, se favorece una comprensión más profunda y significativa de los procedimientos algebraicos.

En conclusión, esta sesión permitió no solo afianzar conocimientos matemáticos, sino también fomentar la argumentación y la colaboración entre los estudiantes, aspectos clave en la construcción del aprendizaje. Incluso, se favoreció el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía en la resolución de problemas, ya que los estudiantes lograron identificar errores, justificar sus procedimientos y mejorar su comprensión a través de la discusión colectiva.

Sesión 9. Cuadratopolis.

La sesión de este día comenzó con la comunicación de instrucciones clave para las próximas clases. Se asignó como tarea investigar sobre los distintos métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas y su aplicación en contextos de la vida cotidiana. El objetivo de esta actividad fue fomentar la curiosidad y el aprendizaje autónomo de los estudiantes, promoviendo el análisis crítico del contenido y la elaboración de un organizador gráfico como producto final.

El propósito principal de la sesión fue activar los conocimientos previos sobre ecuaciones cuadráticas, sus características y los métodos para resolverlas. Para ello, se implementó un repaso colaborativo mediante el juego "Cuadratopolis" (véase Anexo Ñ). Esta dinámica consistió en un tablero con 28 casillas, cada una con un desafío matemático relacionado con ecuaciones de segundo grado. Los estudiantes se organizaron en equipos y recibieron un tablero, cuatro fichas (una por integrante) y un dado.

El desarrollo del juego consistió en que cada estudiante colocó su ficha en la casilla de inicio, lanzó el dado y avanzó según el número obtenido. Al llegar a una casilla, debía resolver el desafío correspondiente antes de que otro jugador pudiera continuar. El juego

finalizó cuando un integrante de cada equipo alcanzó la meta o quedó más cerca de ella. El ganador dentro de cada equipo fue aquel que logró llegar primero a la meta.

Durante el cierre de la sesión, se propició un espacio de reflexión en el que los estudiantes compartieron sus experiencias con "Cuadratropolis". Algunas preguntas orientadoras fueron: ¿Qué aprendieron sobre las ecuaciones cuadráticas durante la actividad? ¿Cuál fue el desafío más interesante que enfrentaron y cómo lo resolvieron? Se contó con la participación de algunos alumnos, los cuales mencionaron:

A3: Lo que yo no supe fue la forma estándar de una ecuación cuadrática, pero mis compañeros me dijeron que era la forma en cómo estaba y ya supe que era $ax^2 + bx + c = 0$.

A12: Se me hizo difícil resolver el problema que venía en la medusa, pero al final pude hacer la ecuación y sacar las soluciones.

A16: Algunos ejercicios estaban muy fáciles, por ejemplo, el de $x^2 - 25x = 0$, solo se sacaba la raíz cuadrada y quedó el resultado.

Reflexión 9 de 12

Como se menciona en el apartado 2.4 de este documento, la estrategia lúdica en la educación es fundamental para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes. Según Quintanilla (2021), citado en Gómez (2024), el juego permite desarrollar diversas habilidades cognitivas y socioemocionales, además de fomentar la creatividad y el pensamiento crítico. A través del juego, los estudiantes pueden experimentar, explorar y resolver problemas de manera activa y participativa. Esto contribuye a crear un ambiente favorable para el aprendizaje y favorece la adquisición de nuevos conocimientos.

La actividad de "Cuadratopolis" logró generar un ambiente participativo en el que los estudiantes interactuaron activamente, argumentaron sus respuestas y validaron resultados con sus compañeros. Esta estrategia lúdica no solo reforzó el conocimiento adquirido, sino que también incentivó el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. Incluso,

permitió al docente identificar los avances individuales y colectivos en la comprensión de las ecuaciones cuadráticas, así como las dificultades específicas que aún requieren atención.

En sesiones posteriores, se introdujo la segunda etapa del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la que los estudiantes enfrentaron un problema contextualizado que los desafió a investigar y proponer soluciones viables. Este enfoque permitió que conectaran los conceptos matemáticos con situaciones reales, favoreciendo un aprendizaje significativo. Se asignó como tarea investigar los diferentes métodos para resolver una ecuación cuadrática, incluyendo sus pasos correspondientes. Asimismo, debían dar solución a la siguiente pregunta: *¿Cómo se pueden aplicar las soluciones de ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida real?*

Sesión 10. Ecuaciones al aire: dominando la trayectoria del balón.

En la sesión de este día, los estudiantes presentaron las indagaciones que realizaron sobre los distintos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas, así como su relación con situaciones de la vida real. Durante la exposición, compartieron sus hallazgos con el grupo, promoviendo un intercambio de ideas (véase Anexo O). Se contó con la participación de aproximadamente el 70% del alumnado, lo que permitió un diálogo dinámico y colaborativo.

Uno de los aspectos más significativos de la sesión fue la mención del método gráfico, el cual era desconocido para la mayoría de los estudiantes. A partir de las aportaciones de sus compañeros, lograron familiarizarse con esta estrategia, evidenciando un aprendizaje por descubrimiento, concepto desarrollado por Jerome Bruner. Según esta teoría, el aprendizaje es más significativo cuando los estudiantes son desafiados a explorar y descubrir conocimientos por sí mismos, en lugar de recibir información de manera pasiva. En este sentido, se observó cómo los alumnos asumieron un papel activo en su propio proceso de aprendizaje.

Posteriormente, a cada estudiante se le proporcionó el problema matemático (véase Anexo P), el cual debían pegar en su cuaderno y analizar de manera colaborativa. A partir

de esta actividad, respondieron las preguntas planteadas, lo que permitió fortalecer su comprensión sobre la clasificación y resolución de ecuaciones cuadráticas. Durante el diálogo en clase, se destacaron las siguientes intervenciones:

A12: La primera pregunta dice ¿qué tipo de ecuación se plantea?, y es una ecuación mixta

DF: ¿Por qué dicen que es ese tipo de ecuación?

A16: Porque es una ecuación incompleta con término cuadrático y lineal.

DF: Muy bien equipo 2. ¿Qué nos dice la siguiente pregunta?

A25: Yo maestra, la pregunta dice ¿qué información necesito para resolverla?, y respondimos que se debe saber aplicar el método de factor común.

DF: Exacto A25, ¿qué más debemos conocer para aplicar ese método?

A9: El máximo común divisor de los coeficientes de la ecuación.

A consecuencia de, se llevó a cabo una reflexión grupal sobre la solución del problema. Es importante resaltar que, dado que los estudiantes habían investigado previamente los distintos métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas, lograron identificar con mayor facilidad cuál era el más adecuado para abordar la ecuación propuesta.

Reflexión 10 de 12

Esta sesión resultó efectiva, ya que permitió no solo reforzar los métodos de solución previamente analizados, sino también introducir el método gráfico, promoviendo un aprendizaje significativo y autónomo. Se evidenció que los estudiantes fueron protagonistas en la construcción de su conocimiento, alineándose con los principios del aprendizaje por descubrimiento de Bruner. La interacción constante, el trabajo colaborativo y la exploración de nuevas estrategias fortalecieron su capacidad para abordar ecuaciones cuadráticas desde distintas perspectivas.

Igualmente, se logró consolidar la primera etapa del ABP, sentando las bases para continuar con las siguientes fases de la metodología. La resolución del problema en equipo favoreció el razonamiento matemático y la argumentación, habilidades esenciales en el proceso de aprendizaje. En la siguiente sesión, se avanzó con la aplicación de las siguientes etapas del Aprendizaje Basado en Problemas, profundizando en el análisis y resolución de ecuaciones cuadráticas con un enfoque práctico y contextualizado.

Sesión 11. Trayectoria del balón.

La sesión de clase comenzó 9:30 am. con la aplicación del cálculo mental correspondiente al día. Posteriormente, se realizó una lluvia de ideas en la que se recordaron aspectos clave del problema planteado la sesión pasada, se cuestionó a los estudiantes: ¿qué mencionaba el problema que se les proporcionó?, ¿qué ecuación brinda el problema?, ¿qué tipo de ecuación cuadrática es?, ¿con qué método es factible resolverla? El alumnado participó activamente, proporcionando respuestas correctas y demostrando un buen nivel de comprensión sin dificultades significativas.

A continuación, se llevó a cabo la cuarta etapa de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la que los estudiantes generaron y evaluaron soluciones para responder al problema planteado. Al momento en que los equipos trabajaban, la docente monitoreó el desarrollo de las soluciones, asegurándose de que siguieran un procedimiento adecuado, resolviendo dudas y guiando su aprendizaje. Una vez que la mayoría de los equipos encontró las soluciones al problema, se realizó la puesta en común, (véase Anexo Q) donde los alumnos participaron mencionando:

A12: Como el tipo de ecuación es incompleta mixta, usamos el factor común para resolverla.

DF: ¿Por qué es una ecuación cuadrática incompleta mixta A12?

A12: Porque tiene término cuadrático y lineal.

DF: Muy bien, y ¿qué pasos emplearon para resolver la ecuación a través del método de factor común?

A14: Primero se saca el Máximo Común Divisor (MCD), después se obtiene el factor común y se divide toda la expresión entre ese factor al final la respuesta se pasa entre paréntesis y se igualen a cero los dos factores para obtener las dos soluciones de la ecuación.

DF: Exacto A14, entonces, ¿qué soluciones les resultaron?

A11: $x_1 = 0$ y $x_2 = 4$ y $4$ es el tiempo que nos pide el problema.

DF: Sí, muy bien, entonces, ¿cuánto tiempo tarda el balón en volver a tocar el suelo después del despeje?

A8: $4$ segundos.

DF: ¿Qué les piden en el segundo punto?

A23: Verificar si el balón supera los 8 metros de altura durante el primer segundo.

DF: Gracias A23, ¿cómo le hicieron para resolver eso?

A14: Sustituimos el valor de $x$ por $1$, porque nos dicen que es durante el primer segundo y la ecuación nos queda como $-5(1)^2 + 20(1) = 0$

A4: ¿Cómo se resolvía eso maestra?

A14: Yo le digo maestra, primero según la jerarquía de operaciones se hace la potencia y resolvemos $(1)^2 = 1$, después, lo multiplicamos por $-5 = -5$ y a eso le sumamos la multiplicación de $20(1) = 20$ y nos queda $-5 + 20 = 15$.

DF: Exactamente A14, muy bien. ¿Entonces cuál es la respuesta al segundo cuestionamiento del problema?

A4: $15$ segundos.

DF: Finalmente, ¿el balón supera los $8$ metros durante el primer segundo?

3°" F": Sí maestra.

A partir de este intercambio de ideas, se observó el avance del grupo, desde la identificación del método adecuado hasta la resolución de la ecuación cuadrática. Para concluir, se preguntó a los estudiantes si tenían dudas sobre los procedimientos explicados por sus compañeros y se cerró la sesión con una reflexión sobre las ventajas y desventajas de cada método de resolución, así como los conceptos matemáticos subyacentes.

Reflexión 11 de 12

Es relevante considerar que no todos los equipos han avanzado de manera correcta hacia la resolución del problema propuesto. Sin embargo, se ha evidenciado un apoyo entre pares, lo que ha facilitado la construcción colectiva del conocimiento. Este acompañamiento entre estudiantes ha favorecido la generación de un ambiente colaborativo, donde el intercambio de ideas ha fortalecido el aprendizaje.

Asimismo, se ha notado un aprendizaje significativo en los estudiantes, quienes han logrado establecer conexiones entre sus conocimientos previos y los nuevos conceptos abordados en clase. La aplicación de la metodología ABP ha permitido que los alumnos no solo memoricen procedimientos, sino que comprendan el porqué de cada paso y su aplicación en la resolución de problemas del mundo real. Para futuras sesiones, será clave continuar fomentando la participación activa, asegurando que todos los estudiantes logren comprender los procedimientos empleados y puedan aplicarlos en diversos contextos matemáticos.

Sesión 12. Dominando la trayectoria del balón.

Para esta última sesión, se consideraron las etapas 5 y 6 de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Durante la quinta etapa, los estudiantes expusieron frente al grupo la interpretación de los resultados obtenidos. A lo largo de esta actividad, se promovieron comentarios constructivos sobre el trabajo de sus compañeros y se fomentó

el cuestionamiento entre pares para resolver dudas acerca de la problemática planteada. El debate en el aula se desarrolló de la siguiente manera:

A12: Entonces la forma gráfica de una ecuación cuadrática, ¿siempre será una parábola?

A4: Sí, porque eso fue lo que investigué.

A11: En el problema, ¿el tiempo siempre deberá ser $x$?

A14: En este caso si porque el tiempo es lo que necesitamos conocer y entonces lo ponemos como $x$, que es una incógnita.

DF: Muy bien todos, para concluir, ¿cómo quedaron las soluciones al problema?

A12: El balón tarda $4\,segundos$ en volver a tocar el suelo.

A14: El balón supera los $8$ metros en el primer segundo, porque alcanza una altura de $15\,metros$ en ese tiempo.

Posteriormente, se llevó a cabo la sexta etapa de la metodología, en la que la docente realizó una retroalimentación grupal. En esta fase, se analizó todo lo trabajado en la secuencia didáctica implementada, destacando los aprendizajes adquiridos y los puntos que requirieron mayor atención. Se proporcionó a los estudiantes una autoevaluación (véase Anexo H) con el fin de que reflexionaran sobre su progreso desde una perspectiva personal. Asimismo, se les cuestionó: ¿Qué aprendimos acerca de las ecuaciones cuadráticas y su conexión con el mundo real?, ¿Qué conocimientos necesito reforzar?, y ¿Qué dudas aún persisten sobre el tema?

Para el cierre de la sesión, algunos estudiantes compartieron sus reflexiones y aprendizajes obtenidos a lo largo de la secuencia didáctica. Entre los comentarios destacados, varios mencionaron la importancia de comprender las ecuaciones cuadráticas no solo desde una perspectiva teórica, sino también desde su aplicación en la resolución de problemas cotidianos. Finalmente, se motivó a los estudiantes a seguir explorando

aplicaciones matemáticas en su vida diaria, reconociendo su utilidad en la comprensión y solución de diversas problemáticas del entorno.

## 3.5 Pertinencia en el uso de diferentes recursos

Una de las herramientas clave para potenciar el aprendizaje de los educandos son los recursos didácticos empleados en las actividades. Estos recursos facilitan la comprensión al permitir la manipulación, interacción y visualización de la información, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje. Durante la intervención docente, se hizo uso de una variedad de recursos, con el propósito de fortalecer la construcción del conocimiento y favorecer una experiencia de aprendizaje más significativa. Para abordar este apartado, delimitaremos el concepto de recurso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Según lo establece Morales (2012), citado por Murillo (2017):

> Se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido. (p.69)

En este sentido, el docente tiene la responsabilidad de seleccionar los recursos didácticos más adecuados para llevar a cabo las actividades diseñadas, asegurando así un proceso de aprendizaje efectivo. Para ello, es fundamental que se empleen técnicas y estrategias pedagógicas que favorezcan la comprensión y aplicación de los contenidos, creando un ambiente de confianza que motive a los alumnos a desarrollar autonomía y construir su propio aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, uno de los principales recursos empleados fue una presentación digital (véase Anexo R), la cual abarcaba el desarrollo de la secuencia didáctica implementada en el plan de acción, desde la primera hasta la octava sesión. Esta presentación permitió a los estudiantes visualizar conceptos clave, ejemplos ilustrativos y

ejercicios diseñados para reforzar conocimientos previos y poner en práctica el contenido abordado. Su uso resultó fundamental, ya que facilitó la identificación de los puntos clave en cada sesión y contribuyó a la estructuración del aprendizaje.

Las actividades propuestas a los estudiantes fueron diseñadas con un propósito específico, tanto en el marco de cada etapa de la metodología empleada como en relación con la Teoría de Situaciones Didácticas, la cual se considera un pilar fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático. Su impacto se hizo evidente, pues no solo guiaron a los alumnos en el cálculo de soluciones para ecuaciones cuadráticas, sino que también les plantearon problemas que fomentaron un aprendizaje significativo.

Otro de los recursos empleados fueron las infografías proporcionadas a los estudiantes, las cuales son una herramienta educativa que puede ayudar a comprender, organizar y retener información. A través de ellas, los educandos identificaban mayormente la información solicitada en cada actividad propuesta y se les hacía más fácil comprender diversos procedimientos matemáticos. Este recurso mostró versatilidad y efectividad, por lo cual se convierte en una adición estimable a cualquier entorno educativo.

Asimismo, en la sesión nueve del plan de acción implementado, se empleó un juego didáctico como estrategia lúdica para fortalecer el aprendizaje de manera dinámica y participativa. Actividades como el juego de "Cuadratopolis" y el uso de la plataforma Kahoot (implementada en sesiones previas a la ejecución del plan de acción) demostraron ser eficaces para reforzar los conocimientos adquiridos, a la vez que incentivaron el trabajo en equipo y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Finalmente, el recurso que mejor reflejó la integración de todos los anteriores fueron las producciones finales de los estudiantes (véase Anexo S). En ellas, se incluyó la información que los propios alumnos indagaron sobre los distintos métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas, lo que permitió evidenciar tanto el dominio del contenido matemático como su capacidad para abordar la problemática planteada al inicio de la

intervención docente. Estas producciones representan un cierre significativo del proceso de aprendizaje, consolidando los conocimientos adquiridos y promoviendo una comprensión más profunda del tema.

## 3.6 Procedimiento realizado para el seguimiento de las propuestas de mejora

Durante la intervención docente, se partió del diagnóstico disciplinar para identificar las dificultades en la enseñanza del contenido algebraico. A partir de este análisis, se diseñaron actividades basadas en una planeación didáctica estructurada, que, según Monroy (2009), "es una actividad profesional, un espacio privilegiado para valorar y transformar la actuación docente sobre lo que sucede o podrá suceder en el aula" (p. 457). En este sentido, cada sesión contó con una intención pedagógica clara, alineada con el plan de acción implementado.

La estrategia metodológica se fundamentó en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau, cuya propuesta facilita la enseñanza de contenidos matemáticos al promover la construcción activa del conocimiento. En este proceso, se seleccionaron estrategias didácticas pertinentes para favorecer la comprensión de las ecuaciones cuadráticas, asegurando que los estudiantes tuvieran las herramientas necesarias para abordar el tema de manera efectiva.

El uso de material visual, como infografías y presentaciones digitales, desempeñó un papel clave en la organización y retención de la información. Estos recursos no solo ayudaron a clarificar conceptos fundamentales del álgebra, sino que también fomentaron un aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes relacionaran los nuevos conocimientos con sus saberes previos.

La planeación detalló los objetivos a alcanzar en el contenido: Ecuaciones lineales y cuadráticas, las estrategias metodológicas y el tiempo estimado para cada sesión. Una planificación precisa resulta esencial para que el docente estructure acciones, procedimientos y estrategias que faciliten el aprendizaje de los estudiantes.

Un aspecto clave del proceso fue la evaluación, concebida no solo como un instrumento de medición, sino como un medio para fortalecer el aprendizaje. A través de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se incentivó el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes, promoviendo la resolución de ecuaciones cuadráticas desde un enfoque práctico y reflexivo.

En este sentido, planeación y evaluación se integraron de manera simultánea. Para garantizar una implementación efectiva, se elaboró una libreta de resolución en la que se anticiparon posibles procedimientos, tiempos y dificultades. Esta práctica permitió prever y ajustar las estrategias antes de cada sesión, asegurando un desarrollo más eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De este modo, el seguimiento de las propuestas de mejora se centró tanto en la estructuración de actividades, como en la reflexión constante sobre su impacto en el aula. La combinación de una planificación concreta, el uso de recursos adecuados y una evaluación formativa permitió fortalecer la enseñanza del álgebra, favoreciendo un aprendizaje más profundo y significativo en los educandos. Incluso, este enfoque promovió una mayor participación del estudiantado, al brindarles espacios para explorar, equivocarse y construir saberes en un entorno de retroalimentación continua.

## 3.7 Evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción

Es relevante destacar que, a lo largo de las diversas reformas educativas, incluida la más reciente (2022), la evaluación de los aprendizajes se concibe como un elemento fundamental del proceso formativo. Esto implica que tanto estudiantes como docentes participen en un ejercicio de autorreflexión para reconocer los logros alcanzados, identificar las áreas que requieren mayor atención y analizar los desafíos enfrentados con el fin de implementar estrategias de mejora.

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) coloca el énfasis en la evaluación formativa, la cual define como un "proceso integral, permanente, oportuno, sistémico, de comunicación y de reflexión sobre los aprendizajes logrados, además de ser cíclico en espiral ascendente, siempre habrá un punto de retroalimentación desde el inicio hasta término de la trayectoria (Acuerdo Secretarial 09/08/23). Bajo esta perspectiva, se destaca la importancia de la evaluación como un proceso continuo e integrado en la enseñanza, que no solo mide el conocimiento adquirido, sino que también permite a estudiantes y docentes reflexionar sobre el aprendizaje y tomar decisiones para mejorarlo.

Uno de los aspectos más relevantes es el cambio en el rol del educando, quien deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en un agente activo de su propio aprendizaje. Se promueve la autoevaluación y la coevaluación fomentando así la autonomía y el pensamiento crítico. A su vez, el rol del docente evoluciona hacia una figura de guía y facilitador del aprendizaje. En lugar de centrarse únicamente en la transmisión de conocimientos, su función es fortalecer el vínculo pedagógico, ofrecer retroalimentación significativa y trabajar con los errores como oportunidades de mejora. De acuerdo con Heritage (2008) citado por (SEP, 2024):

> La postura sobre la evaluación para el aprendizaje orientada hacia la indagación se centra en el proceso de descubrimiento, reflexión, comprensión y revisión, integrando las evaluaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la que la retroalimentación se vuelve más efectiva cuando se relaciona con las metas de aprendizaje y se enfoca en el proceso. Si las evaluaciones en el aula proporcionan retroalimentación a nivel de proceso y de autorregulación, entonces promoverán tanto el rendimiento como el aprendizaje autorregulado. (p.7.)

Asimismo, se tomó en consideración lo señalado por la Secretaría de Educación Pública respecto a la implementación de tres tipos de evaluación formativa, las cuales se complementan entre sí y facilitan la reflexión sobre el progreso del aprendizaje de los

estudiantes, las áreas de mejora y los ajustes necesarios en la práctica de esta intervención. Estas evaluaciones formativas, según la SEP (2011), son:

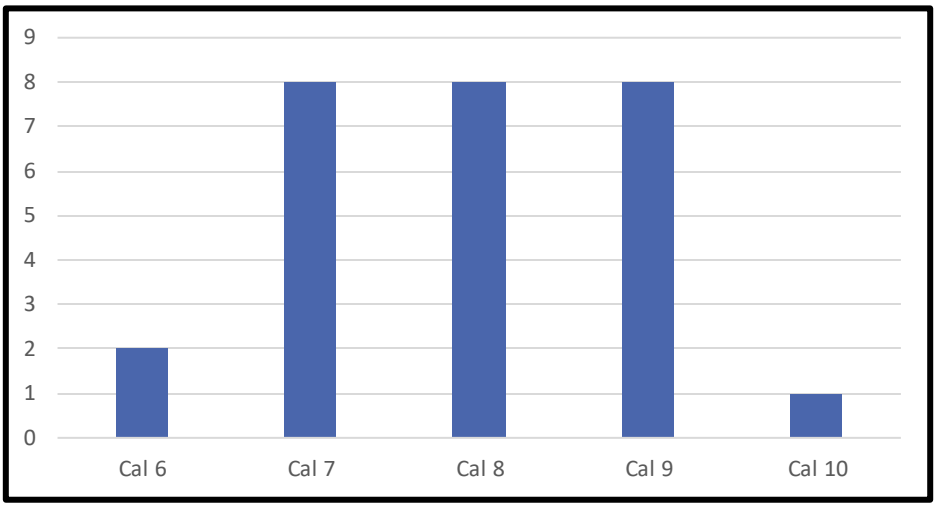
- Autoevaluación es la evaluación que realiza el propio alumno de sus producciones y su proceso de aprendizaje. De esta forma, conoce y valora sus actuaciones, y cuenta con más bases para mejorar su desempeño.
- Coevaluación es la evaluación que realiza el propio alumno en colaboración con sus compañeros acerca de alguna producción o evidencia de desempeño determinada. De esta forma aprende a valorar los procesos y actuaciones de sus compañeros con la responsabilidad que esto conlleva.
- Heteroevaluación es la evaluación que el docente realiza de las producciones de un alumno o un grupo de alumnos. Esta evaluación contribuye al mejoramiento de los aprendizajes de los alumnos mediante la identificación de las respuestas que se obtienen con dichos aprendizajes y, en consecuencia, permite la creación de oportunidades para mejorar el desempeño. (p. 30-31)

Durante el proceso de implementación del plan de acción y a partir de la fusión de ambas reformas, se emplearon diferentes técnicas e instrumentos en los cuales se involucraron los tres procesos de evaluación formativa mencionados, con la finalidad de evaluar los avances de los educandos respecto a los propósitos planteados al comienzo de la secuencia.

Se dio inicio a un proceso de autoevaluación, lo cual fomentó la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje y reflexión. Para tal fin, se diseñó y aplicó una lista de cotejo construida con una serie de indicadores específicos que permitían observar y valorar distintos aspectos del desempeño individual, tanto en lo procedimental como en lo actitudinal (véase Anexo T). Dicha herramienta se aplicó una vez concluidas las actividades clave de la secuencia didáctica, permitiendo a los estudiantes valorar su nivel de comprensión, el uso de estrategias de resolución, la participación en clase y el trabajo colaborativo, entre otros criterios relevantes. A continuación, se presentan los principales hallazgos derivados.

**Figura 17.**

*Resultados de la autoevaluación aplicada a los estudiantes.*




*Nota.* El gráfico muestra los resultados de la autoevaluación realizada por los estudiantes.

La Figura 17 expone que las calificaciones más frecuentes son 7, 8 y 9, cada una con ocho registros. En contraste, las calificaciones 6 y 10 aparecen en menor medida, con solo dos y un registro, respectivamente. Este patrón sugiere que la mayoría de los participantes se autoevaluaron con calificaciones intermedias-altas, reflejando una percepción positiva de su desempeño. Sin embargo, la baja frecuencia de la calificación máxima (10) indica que pocos consideraron haber alcanzado un desempeño sobresaliente, mientras que la calificación mínima (6) aparece de manera reducida, sugiriendo que solo la minoría percibió su desempeño como bajo.

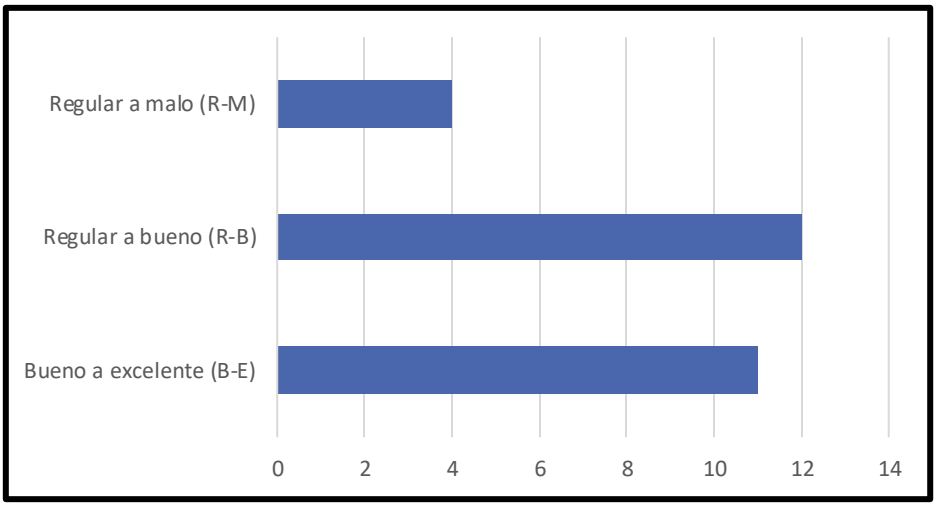
Por su parte, para llevar a cabo la *coevaluación*, se ajustó e implementó una rúbrica que permitió a los estudiantes evaluar sus principales contribuciones en el trabajo en equipo, así como su desempeño en cada fase de la metodología ABP (véase Anexo U). Mediante este instrumento, llevaron a cabo una evaluación entre pares, en la que cada integrante valoró el trabajo de sus compañeros. Esto fomentó su autonomía y honestidad al reconocer las habilidades y aportaciones desarrolladas durante las sesiones de clase,

permitiéndoles identificar tanto sus fortalezas como las áreas de mejora en su proceso de aprendizaje.

En seguida, se presentan los rangos de evaluación utilizados para calificar a los estudiantes. Estos rangos fueron establecidos considerando diversas categorías que permiten valorar el desempeño de manera integral, abarcando desde un nivel de excelencia hasta un desempeño deficiente.

**Figura 18.**

*Resultados de la coevaluación aplicada a los estudiantes.*




*Nota.* El gráfico expone los resultados de la coevaluación realizada por los estudiantes.

En la Figura 18 se muestra la distribución de las valoraciones otorgadas en el proceso de evaluación entre pares. Se presentan tres rangos de desempeño: Regular a Malo (R-M), Regular a Bueno (R-B) y Bueno a Excelente (B-E). Los resultados reflejan que la mayoría de los alumnos fueron calificados en los niveles más altos. El rango Regular a Bueno (R-B) obtuvo la mayor cantidad de evaluaciones, con un total de 12 registros, seguido de Bueno a Excelente (B-E), con aproximadamente 10 evaluaciones. En contraste, la categoría Regular a Malo (R-M) presenta una frecuencia menor, con solo 3 registros.

Lo anterior expone que la percepción general sobre el desempeño en equipo y la aplicación de la metodología ABP fue positiva, con la mayoría de los educandos ubicados en los niveles medio y alto. La frecuencia en la categoría más baja sugiere que pocos estudiantes fueron evaluados con un desempeño deficiente, lo que podría ser indicativo de una participación efectiva en las actividades.

En lo que respecta a la *heteroevaluación*, se permitió obtener un panorama amplio y detallado del desempeño del educando. A través de la revisión de su cuaderno, la aplicación de un examen, la elaboración de un organizador gráfico, la participación y conducta, se valoraron distintos aspectos del aprendizaje, no solo desde el dominio conceptual, sino también desde el compromiso y la actitud en el aula. El uso del cuaderno como instrumento de evaluación resultó fundamental para analizar la constancia y responsabilidad de los estudiantes en la construcción de su conocimiento. La sistematización del trabajo permitió evidenciar su progreso a lo largo de la secuencia didáctica, así como identificar áreas en las que requerían mayor apoyo.

Por otro lado, el examen (véase Anexo V) proporcionó una medición estructurada del nivel de comprensión de las ecuaciones cuadráticas. A su vez, el organizador gráfico facilitó la representación visual de los métodos de resolución, promoviendo la estructuración y jerarquización de la información. Su implementación ayudó a los estudiantes a consolidar los aprendizajes y demostrar su comprensión de manera más significativa.

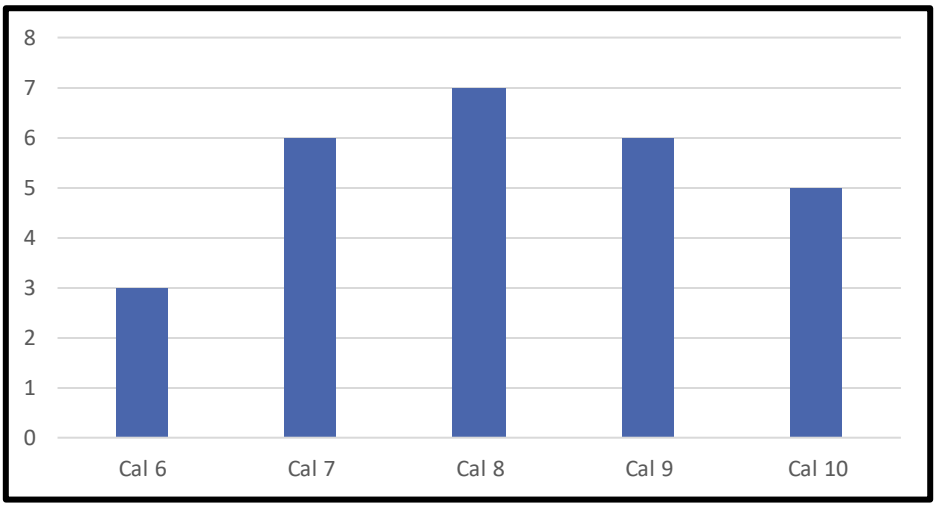
Finalmente, la evaluación de la participación y conducta permitió reconocer la disposición de los estudiantes para involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje. Este criterio destacó la importancia de fomentar un ambiente participativo y de colaboración en el aula, donde los estudiantes se sientan motivados a expresar sus ideas, respetar diferentes puntos de vista y contribuir al desarrollo colectivo del conocimiento. Asimismo,

permitió reflexionar sobre estrategias para fortalecer la autonomía, la responsabilidad y el respeto en el entorno escolar.

Adjuntando los aspectos antes mencionados, se diseñó un registro de evaluación sumativa que permitió obtener calificaciones en un rango de 6 a 10. Este registro fue utilizado para valorar el desarrollo de cada una de las actividades realizadas en clase, proporcionando una visión del desempeño individual de los estudiantes. A través de este proceso, se logró identificar tanto el nivel de cumplimiento en la realización de los trabajos, como el grado de interés y compromiso personal de los alumnos en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

**Figura 19.**

*Resultados de la heteroevaluación aplicada a los estudiantes.*




*Nota.* El gráfico muestra los resultados de la heteroevaluación realizada a los estudiantes.

El análisis de los datos de la Figura 19 indica que la calificación más frecuente fue 8, con 7 registros, seguida por las calificaciones 7 y 9, cada una con 6 registros. La calificación 10 se presentó con solo 5 registros, mientras que la calificación más baja (6) fue la menos frecuente, con solo 3 registros. Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes logró un desempeño satisfactorio en el desarrollo de las actividades

relacionadas con el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas. La menor presencia de calificaciones bajas indica que la mayoría de los alumnos mostró un nivel aceptable de cumplimiento en sus trabajos y una participación activa en el proceso de aprendizaje.

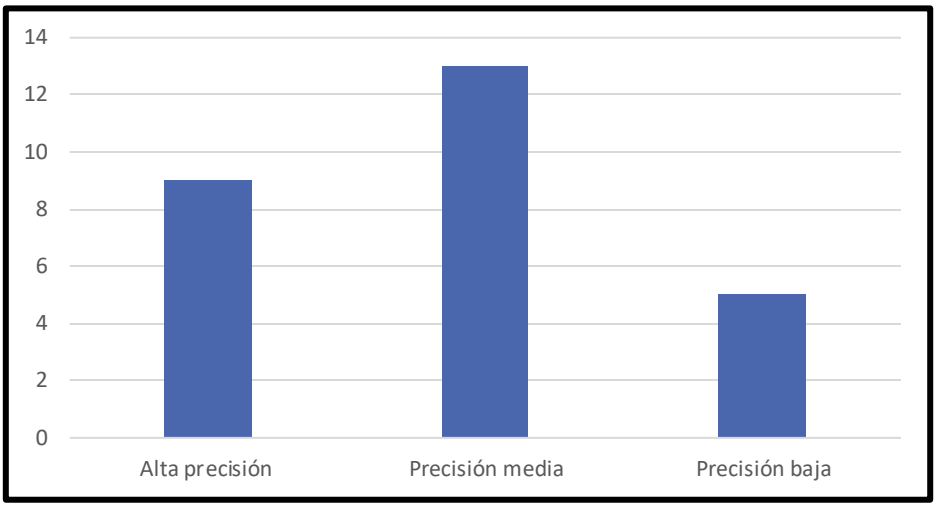
Es relevante señalar que, entre los instrumentos diagnósticos aplicados al inicio del ciclo escolar, se encuentra la evaluación de operaciones básicas, la cual permitió identificar que un número considerable de estudiantes presentaba dificultades significativas en el cálculo y comprensión de estos procedimientos elementales. Estas deficiencias impactaban directamente en su desempeño en contenidos más complejos, como la resolución de ecuaciones, ya que las operaciones fundamentales constituyen la base sobre la cual se construyen habilidades matemáticas más avanzadas.

Ante esta situación, se implementó el cálculo mental como una estrategia didáctica dirigida al fortalecimiento de dichas habilidades. Esta práctica fue incorporada de manera sistemática desde los primeros días del curso, proponiendo a los estudiantes una serie de diez ejercicios que debían resolver mentalmente, sin el uso de calculadora. (Véase Anexo W). Las actividades incluyeron operaciones esenciales como suma, resta, multiplicación y división, así como el cálculo de raíces cuadradas y potencias, con distintos niveles de dificultad para estimular el pensamiento ágil y la memorización funcional de resultados numéricos frecuentes.

De manera paulatina, se observó una mejora en los estudiantes, evidenciando una mayor comprensión de las operaciones básicas y los procedimientos asociados a cada una. Este avance se reflejó en la disminución de errores y mayor rapidez en las respuestas al enfrentarse a ejercicios numéricos. A continuación, se presentan el progreso del alumnado respecto a la exactitud y precisión de los ejercicios propuestos, así como un análisis comparativo que permite identificar los logros alcanzados y los aspectos que aún requieren fortalecimiento para consolidar una base aritmética estable y funcional en contextos más complejos.

**Figura 20.**

*Progreso de los estudiantes respecto al cálculo mental.*




*Nota.* El gráfico expone el progreso de los estudiantes respecto a la exactitud y precisión de los ejercicios propuestos en el cálculo mental.

Los datos reflejan que 9 alumnos lograron una alta precisión, resolviendo la mayoría de los ejercicios con exactitud, lo que indica un dominio sólido en el cálculo mental. En cambio, 13 alumnos se ubican en un nivel de precisión media, lo que sugiere que han desarrollado habilidades en el cálculo, sin embargo, aún presentan algunos errores o requieren reforzar ciertos procedimientos para mejorar su desempeño. A su vez, 5 estudiantes muestran una precisión baja, lo que indica dificultades recurrentes en la resolución de los ejercicios, generalmente atribuibles a errores en los procedimientos.

Estos resultados permitieron concluir que la mayoría del grupo logró avances positivos en el desarrollo del cálculo mental. No obstante, se identificó la necesidad de reforzar el aprendizaje en aquellos estudiantes con menor precisión, implementando estrategias diferenciadas que contribuyeran a fortalecer sus habilidades, con el objetivo de que todos los alumnos alcanzaran un desempeño óptimo en esta área.

Para finalizar, se considera que, la evaluación de las propuestas de mejora y actividades realizadas en el plan de acción permitió obtener una visión global del aprendizaje de los estudiantes y su desempeño a lo largo de la intervención. A través del análisis de las diferentes evaluaciones empleadas (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación), se logró identificar fortalezas y áreas de oportunidad tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Los resultados obtenidos reflejan que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en niveles de desempeño satisfactorio o alto. Esto indicó que las estrategias implementadas favorecieron la comprensión de los contenidos y promovieron una participación activa en el aula. En particular, la autoevaluación permitió a los estudiantes reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, mientras que la coevaluación fomentó la colaboración y la honestidad al reconocer el trabajo de sus compañeros. Por su parte, la heteroevaluación brindó una perspectiva más amplia sobre el progreso individual y grupal, permitiendo tomar decisiones para mejorar la práctica docente.

Por lo tanto, a partir de estos hallazgos, se reafirma la importancia de seguir innovando en las prácticas evaluativas y de fortalecer la retroalimentación como una herramienta clave para el mejoramiento del proceso educativo. Finalmente, los resultados obtenidos servirán como base para la toma de decisiones futuras, con el propósito de optimizar las estrategias didácticas y fomentar una enseñanza más significativa.

## 3.8 Replanteamiento de las propuestas de mejora según las competencias, los contextos, enfoques presupuestos teóricos, psicopedagógicos, metodológicos, técnicos, y los aprendizajes de los alumnos

Se ha indicado que la práctica constituye un proceso de reflexión continua, en el que se evalúan las contribuciones de los estudiantes durante las actividades realizadas en cada sesión. En el contexto específico de la propuesta de mejora mediante la metodología ABP,

se llevó a cabo un análisis reflexivo y sistemático diario, como se detalla en el apartado 3.4, con el objetivo de implementar las modificaciones pertinentes para la clase siguiente.

No obstante, se decidió añadir una intervención complementaria para consolidar el aprendizaje y la identificación de los distintos métodos para resolver una ecuación cuadrática. Asimismo, se profundizó en la utilización de la fórmula general, dado que este fue el método que presentó mayores desafíos para los estudiantes.

Durante esta sesión, como estrategia de consolidación, se les propuso a los estudiantes elaborar un cuadro comparativo (véase Anexo X), en el que identificaran los distintos tipos de ecuaciones cuadráticas, su estructura y el método de resolución adecuado para cada una. Este organizador gráfico tuvo como propósito facilitar la relación entre la información trabajada a lo largo de la secuencia didáctica implementada.

Posteriormente, se resolvió un ejercicio en conjunto con la guía de la docente, promoviendo la participación activa del alumnado a través de preguntas orientadas a identificar los pasos clave del procedimiento. Durante esta actividad, se resolvió una ecuación cuadrática y se aclararon dudas específicas.

En la actividad del día, se brindaron cinco ejercicios a los estudiantes, los cuales debían resolver empleando la fórmula general, asimismo, se enfatizó la importancia de identificar el tipo de soluciones obtenidas en cada caso (dos soluciones, una única solución o soluciones complejas). En cuanto los estudiantes trabajaban en los ejercicios, la docente supervisaba el proceso y brindaba apoyo para resolver dudas. Al culminar el tiempo de resolución, se llevó a cabo la puesta en común, en la cual diversos estudiantes expusieron sus respuestas:

A4: En la ecuación $4x^2 - 12x + 9 = 0$, el resultado me dio $x = \frac{6}{4}$.

A8: Como la raíz cuadrada es $\sqrt{0}$, entonces solo tiene una solución.

DF: Muy bien, pero, ¿cómo se llama lo que está dentro del radical?

A12: Discriminante.

DF: Exacto A12, entonces si el discriminante es igual a $0$, la ecuación cuadrática tendrá ¿cuántas soluciones?

A16: Una única solución o raíz doble.

A23: En $3x^2 + 2x - 8 = 0$, las soluciones son $x_1 = -2$ y $x_2 = \frac{4}{3}$

A14: Sí, a mí también me salió así.

DF: Muy bien, entonces ¿cuántas soluciones tiene esa ecuación cuadrática?

A25: Dos soluciones, porque el discriminante es positivo.

Partiendo de lo anterior, se cerró la sesión resaltando la importancia del discriminante en la fórmula general, ya que su valor permite determinar el tipo de soluciones de una ecuación cuadrática: una única solución, dos soluciones o soluciones complejas. Se institucionalizó que este valor, obtenido a partir de los coeficientes de la ecuación cuadrática, es clave para predecir el comportamiento de las soluciones sin necesidad de realizar cálculos adicionales.

En términos generales, la sesión se diseñó con base en la teoría de situaciones didácticas, con el objetivo de atender las dificultades en la aplicación de la fórmula general. A través de la resolución guiada de ejercicios, la puesta en común y el análisis de errores, se generaron oportunidades para que los estudiantes reconstruyeran su comprensión del método y fortalecieran su capacidad de argumentación matemática. Finalmente, se resaltó la importancia de continuar practicando y aplicando la fórmula general en diferentes contextos, con el fin de consolidar su dominio y favorecer una comprensión más profunda de su utilidad en la resolución de problemas algebraicos y en la modelación matemática de situaciones relacionadas a la vida cotidiana.

# IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 4.1 Alcance de la propuesta en función de los sujetos, contexto, enfoques, áreas de conocimiento y las condiciones materiales

El proceso de transformación en el aprendizaje de los educandos consigue parecer complejo, pero es alcanzable. En este sentido, la intervención se enfocó en optimizar las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el objetivo de promover un aprendizaje significativo de las ecuaciones cuadráticas en un grupo de tercero de secundaria. Esta propuesta, fundamentada en la experiencia adquirida durante las prácticas, permitió identificar tanto fortalezas como áreas de oportunidad en el proceso educativo, favoreciendo así la mejora continua de la enseñanza.

La propuesta de intervención resultó oportuna de acuerdo a lo observado al inicio del ciclo, la población seleccionada, según los resultados de MEJOREDU y pruebas diagnósticas aplicadas, presentaba un notable rezago en sus conocimientos. Este déficit abarcaba desde la dificultad para realizar operaciones básicas hasta la falta de dominio en la resolución de ecuaciones lineales. En cuanto al contenido de ecuaciones cuadráticas, los estudiantes evidenciaban confusión, ya que no lograban diferenciar con claridad los conceptos fundamentales que las conforman. Asimismo, enfrentaban dificultades para apropiarse de las características y las fórmulas correspondientes, lo que limitaba su capacidad de aplicación y comprensión de dicho tema.

De la misma manera, se evidenció un progreso respecto al interés y participación por parte de los estudiantes, lo que sugiere que estrategias didácticas activas pueden fomentar su motivación y compromiso con el aprendizaje. La implementación de actividades dinámicas, como el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el uso de recursos tecnológicos, contribuyó a potenciar la implicación de los alumnos, facilitando la apropiación significativa de los contenidos curriculares.

Asimismo, la interacción entre docente en formación y alumno fue un elemento clave en el progreso académico de los estudiantes, desempeñando un papel fundamental en la construcción significativa del conocimiento. La comunicación constante, caracterizada por la retroalimentación oportuna tanto a nivel individual como colectivo, permitió aclarar dudas conceptuales y fortalecer la comprensión de los contenidos abordados. Esta dinámica propició un ambiente de confianza, en donde los estudiantes se motivaron a participar activamente, expresar sus razonamientos y asumir un rol más protagónico en su proceso de aprendizaje, lo cual contribuyó de manera directa al logro de los aprendizajes esperados.

Por tanto, la propuesta de intervención resalta la relevancia de emplear estrategias didácticas innovadoras que promuevan la participación y el pensamiento crítico, así como la importancia de un acompañamiento docente. Estos elementos, en conjunto, favorecen un proceso educativo más significativo y centrado en el desarrollo global del estudiante.

En base al objetivo uno, que buscaba la aplicación de un diagnóstico inicial para identificar y analizar las principales dificultades conceptuales y procedimentales relacionadas con la resolución de ecuaciones cuadráticas, se concluye que el diagnóstico de estilos de aprendizaje aplicado, basado en el modelo VAK (Visual, Auditivo y Kinestésico), resultó relevante para diseñar una intervención ajustada a las características del grupo. Se identificó que el 63% de los estudiantes tenía un estilo predominantemente kinestésico, el 30% visual y solo el 7% auditivo. Con estos datos:

- Se priorizaron actividades prácticas y manipulativas (acorde a los kinestésicos), como juegos didácticos y resolución de problemas de manera física y tangible.
- Se complementaron las actividades con recursos visuales (presentaciones, esquemas, infografías) para fortalecer el aprendizaje de los alumnos visuales.
- Se incorporaron momentos de exposición oral y discusiones para atender a los estudiantes auditivos.

Esta adecuación permitió una mejor conexión entre los contenidos y los estudiantes, favoreciendo un aprendizaje más significativo y una mayor autonomía en la resolución de problemas. La planificación basada en el conocimiento de los estilos de aprendizaje propició una mayor motivación, participación y apropiación del conocimiento en el grupo, impactando positivamente en los resultados de la intervención.

Desde la perspectiva del contexto, se observó que las condiciones institucionales influyen significativamente en la implementación de la propuesta. Factores como la infraestructura escolar, el acceso a recursos didácticos y la disposición del cuerpo docente impactaron la efectividad de las estrategias aplicadas. En particular, la calidad de los espacios físicos, como aulas bien iluminadas, ventiladas y equipadas, desempeñó un papel clave en la concentración y el progreso académico de los estudiantes. Asimismo, la disponibilidad de herramientas tecnológicas y materiales didácticos adecuados incidió directamente en la posibilidad de desarrollar actividades innovadoras y participativas.

Respecto al objetivo dos, que planteaba el diseño e implementación de estrategias didácticas, se determina que el empleo de diversos recursos, la adaptación de técnicas y la implementación de metodologías activas posibilitaron que los estudiantes se involucraran de manera efectiva en su proceso de aprendizaje, demostrando que la innovación no siempre requiere una inversión elevada en recursos, sino una adecuada planificación y ejecución de estrategias didácticas.

En cuanto a los enfoques pedagógicos, la propuesta se alineó con los principios del enfoque constructivista, promoviendo la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Este modelo pedagógico situó al alumno como protagonista de su propio aprendizaje, incentivando la exploración, el razonamiento y la reflexión metacognitiva. A través de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se fomentó un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo, en el que los estudiantes asumieron un rol activo en la identificación y resolución de situaciones reales.

En el marco de las competencias docentes adquiridas, destaca la capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones mediante el pensamiento crítico y creativo. El ejercicio de la labor docente exige actuar con eficacia ante diversas situaciones e imprevistos en el aula, como el manejo del grupo, lo que implica la implementación de estrategias adaptadas a las características y necesidades del estudiantado.

Asimismo, una de las competencias fortalecidas a lo largo de la intervención fue la articulación del conocimiento matemático y su didáctica para construir marcos explicativos y estrategias de enseñanza eficaces. En este sentido, se establecieron conexiones entre conceptos matemáticos fundamentales, como las ecuaciones cuadráticas, y situaciones prácticas y cotidianas que facilitaron su comprensión y aplicación. Incluso, se promovió la resolución de problemas reales, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico y la integración progresiva de nuevos conceptos en la estructura cognitiva de los educandos.

Otro elemento fundamental fue el fortalecimiento de la competencia reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como los resultados de la evaluación, con el propósito de mejorar la práctica docente. La reflexión constante permitió ajustar estrategias y recursos en función de las necesidades identificadas durante la intervención. El análisis de las respuestas y avances de los estudiantes posibilitó la adecuación de actividades y metodologías, garantizando así un aprendizaje significativo y acorde con los ritmos individuales de cada alumno.

Referente al objetivo tres, orientado a evaluar el progreso académico de los estudiantes, se identifica que la aplicación de un enfoque formativo que incluyó la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, permitió valorar el progreso de cada estudiante de manera integral. Para ello, se emplearon instrumentos como rúbricas de coevaluación y listas de cotejo, que facilitaron un análisis detallado del desempeño individual y colectivo.

Finalmente, se consolidó la competencia relacionada con el diseño de estrategias didácticas para la transición de la aritmética al álgebra. Se desarrollaron alternativas metodológicas que ayudaron a los estudiantes a superar dificultades comunes, estableciendo una conexión gradual entre sus conocimientos previos y los nuevos conceptos algebraicos. Durante la aplicación de esta propuesta de intervención, se obtuvieron resultados favorables que evidenciaron el aprendizaje y la participación activa de los educandos. No obstante, también surgieron diversas dificultades que representaron un desafío en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una de las principales complicaciones fue la inasistencia recurrente de algunos alumnos, lo que afectó la continuidad en el desarrollo de los contenidos y la cohesión grupal en ciertas actividades. Esta situación requirió la implementación de estrategias para reforzar los aprendizajes de quienes no asistían con regularidad, como el uso de materiales de apoyo y la orientación individualizada para evitar rezagos significativos.

Otro aspecto desafiante fue la gestión del tiempo dentro de las sesiones, ya que se presentó la necesidad de ajustar los ritmos de trabajo para garantizar que las actividades se desarrollaran de manera efectiva sin comprometer la comprensión de los temas. La planificación inicial debió ser replanteada en algunos momentos para asegurar que cada estudiante asimilara los conceptos clave de manera efectiva y lograra avanzar en la comprensión del contenido sin mayores dificultades.

Un aspecto más identificado fue la confusión de ciertos conceptos clave, como los tipos de ecuaciones cuadráticas (pura, mixta, completa factorizable y completa no factorizable), así como algunos elementos vinculados a la fórmula general, particularmente el significado del discriminante en sus distintas formas (positivo o negativo). Asimismo, se observaron dificultades en la comprensión del concepto de parábola, entendida como la representación gráfica de una ecuación cuadrática.

De igual manera, algunos estudiantes manifestaron obstáculos en la apropiación inicial de los procedimientos relacionados con los métodos de resolución, lo que requirió una reiteración constante de explicaciones. Para abordar esta dificultad, se emplearon diversas estrategias didácticas, tales como el uso de representaciones gráficas y ejemplos contextualizados que facilitaron la construcción del conocimiento de manera progresiva.

Ante estos desafíos, el reto principal consistió en adaptar continuamente las estrategias de enseñanza-aprendizaje para atender las necesidades emergentes del grupo, manteniendo la flexibilidad en la planificación y ajustando los recursos pedagógicos según las circunstancias. Esta experiencia permitió reflexionar sobre la importancia de la adaptabilidad docente y la implementación de metodologías diversificadas para garantizar un aprendizaje significativo en todos los estudiantes.

Como se mencionó en el apartado 3.5 de este documento, uno de los recursos implementados en esta intervención fue el uso de infografías como apoyo visual y manipulativo para los estudiantes. Se comprobó que éstas constituyeron una herramienta educativa eficiente, facilitando la comprensión, organización y retención de la información. A través de ellas, los alumnos lograron identificar con mayor claridad los datos requeridos en cada actividad y comprender con mayor facilidad diversos procedimientos matemáticos.

En el caso específico de las ecuaciones cuadráticas, el diseño y uso de infografías resultó idóneo al proporcionar una representación visual clara y estructurada de los conceptos clave. Con su implementación, facilitaron a los estudiantes la presentación de los distintos métodos de resolución, como factorización y la aplicación de la fórmula general. A través de diagramas secuenciales, los alumnos consiguieron visualizar el desarrollo paso a paso de cada procedimiento, lo que les permitió identificar patrones y comprender la lógica detrás de cada estrategia de solución. Esta estructura visual ayudó a reducir la confusión que puede surgir cuando se enfrentan por primera vez a estos métodos.

Finalmente, el carácter manipulativo de las infografías, al ser recursos accesibles y reutilizables, permitió a los alumnos consultarlas en distintos momentos del proceso de aprendizaje, fomentando la revisión y reforzamiento de los contenidos de manera autónoma. Su implementación no solo mejoró la comprensión conceptual de las ecuaciones cuadráticas, sino que también contribuyó al desarrollo de habilidades de análisis, síntesis y resolución de problemas. A partir de los resultados obtenidos en este documento, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones en el ámbito educativo:

- Profundización en estrategias didácticas innovadoras. Se recomienda explorar y analizar nuevas metodologías de enseñanza, como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida o la gamificación, para determinar su impacto en la comprensión de las ecuaciones cuadráticas y otros temas matemáticos.

- Evaluación del impacto a largo plazo. Sería relevante realizar estudios de seguimiento para evaluar el impacto de las estrategias implementadas en el desempeño académico de los estudiantes en cursos posteriores. Esto permitiría determinar si los aprendizajes adquiridos se mantienen y cómo influyen en su desarrollo matemático.

- Uso de tecnología en la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas. Se recomienda examinar el uso de herramientas digitales, aplicaciones interactivas y simuladores matemáticos para reforzar el aprendizaje. Un estudio comparativo entre métodos tradicionales y tecnológicos podría ofrecer información relevante sobre su efectividad.

- Aplicaciones prácticas de las ecuaciones cuadráticas. Se sugiere desarrollar investigaciones que integren el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas con situaciones reales y contextos cotidianos específicos para estudiantes de este nivel

educativo. Esto permitirá aumentar su interés y favorecer una comprensión más significativa y aplicada de estos conceptos matemáticos.

Una vez finalizada la intervención, se consigue concluir que la práctica educativa está en permanente transformación, adaptándose a los cambios y avances constantes. En la actualidad, los planes de estudio promueven una integración interdisciplinaria entre las distintas áreas del conocimiento, lo que permite que los contenidos sean flexibles y puedan vincularse con la realidad del alumnado. En este contexto, el desafío de la labor docente parte en el diseño e implementación de estrategias didácticas que favorezcan la construcción de aprendizajes significativos y permitan abordar problemáticas relevantes dentro del entorno de los estudiantes.

En torno al cuarto objetivo, que alude a la reflexión del impacto de la implementación de estrategias didácticas, se constata que, durante el desarrollo de las prácticas profesionales, la planificación basada en el contexto específico del grupo y la incorporación de recursos variados, como el uso de materiales visuales y las estrategias lúdicas, potencian no solo el interés del estudiantado, sino también su implicación activa en el proceso de aprendizaje. Esta experiencia evidenció que la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje y la retroalimentación constante son elementos clave para mejorar la comprensión de los contenidos y generar un ambiente de aula más participativo y reflexivo.

Las recomendaciones antes descritas podrían constituir una base fundamental para futuras investigaciones orientadas a la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas y a la mejora del rendimiento académico del estudiantado. Asimismo, su implementación facilitaría el desarrollo de estrategias didácticas más eficaces y adaptadas a las necesidades del alumnado, propiciando un entorno educativo más dinámico y contextualizado.

Por tanto, el análisis y profundización en estos aspectos permitiría identificar áreas de mejora dentro de la didáctica de las matemáticas, lo que contribuiría al diseño de metodologías innovadoras capaces de dar respuesta a los desafíos actuales en el ámbito educativo. En última instancia, estos esfuerzos favorecerían el fortalecimiento de las competencias matemáticas del estudiantado, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en distintos contextos de la cotidianidad.

Así, la experiencia adquirida en esta etapa formativa fortalece la práctica docente inicial y aporta elementos relevantes para continuar construyendo una educación más pertinente y transformadora. En este marco, la investigación implementada sobre la **"Optimización de estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje mediante el ABP para el aprendizaje significativo de ecuaciones cuadráticas"** evidencia la importancia de diseñar propuestas innovadoras que respondan a las necesidades reales del educando y promuevan una comprensión profunda de los contenidos matemáticos.

# V. REFERENCIAS


Acuerdo Secretarial 09/08/23. Por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. 25 de Agosto de 2023. Diario Oficial de la Federación, México, SEP.

Acuerdo Secretarial 14/07/18. Por el que se establecen los planes y programas de estudio de las licenciaturas para la formación de maestros de educación básica que se indican. 14 de Julio de 2018. Diario Oficial de la Federación, México, SEP.

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

Ausubel, D., Novak., J, D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Bernal, G, L. y Guzmán, C, Y. (2021). El impacto de las infografías en la retención de información por parte de estudiantes de psicología. *Revista colombiana de educación*, (83). https://www.redalyc.org/journal/4136/413676341003/413676341003.pdf

Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo (2010). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva. McGraw Hill. México; D.F.

García, G, J., Hernández, Y M., y Rivera, L, M. (2022). Conexiones matemáticas promovidas en los planes y programas de estudio mexicanos de nivel secundaria y media superior sobre el concepto de ecuación cuadrática. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, e1485. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1485

Garger, Stephen y Guild, Pat. (1984). "Learning Styles: The Crucial Differences". Curriculum Review Journal, Febrero, pp. 9-12.

González, A. J., & Zepeda, F. J. R. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Educateconciencia*, *9*(10), 106-113.

Gómez, B. J. M. (2024). El juego como estrategia lúdica en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Neuronum*, *10* (2), 275-294. file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ElJuegoComoEstrategiaLudicaEnElProcesoEnsenanzaapr-9690714.pdf

Hausberger, T. (2020). Abstract algebra teaching and learning. En S. Lerman (ed.), Encyclopedia of Mathematics education (pp. 5-9). Springer

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). *Planea. Resultados nacionales.* Obtenido de https://www.inee.edu.mx/wpcontent/uploads/2019/02/P2A336-secundaria2017.pdf

Jiménez, A. y Robles, F. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Vol. 9. No. 10. https://tecnocientifica.com.mx/volumenes/V9N10A7.pdf

La Mejora Continua de la Educación, C. N. P. (s. f.). *Evaluaciones diagnósticas para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes de educación básica.*gob.mx. https://www.gob.mx/mejoredu/articulos/evaluaciones-diagnosticas-para-la-mejora-del-aprendizaje-de-los-estudiantes-de-educacion-basica

Latorre, A. (2005). La investigación- acción. Barcelona: Editorial Graó, de IRIF, S.L.

Lozano, V. A. (2014). *Teoría de Teorías sobre la Adolescencia.* Ultima década, 22(40), 11-36. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-22362014000100002

Mieles, M. M. B., & Montero, K. L. K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, *10*(2), 7-19.

Monroy, M. (2009). *La planeación didáctica*. Psicología educativa, 453-486.

Murillo, G. V. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje.* Recuperado de Educación Médica Continua: http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf

Panizza, M. (2003). *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas.* Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB, 59-71. Recuperado de https://www.academia.edu/38401309/Conceptos_basicos_de_la_teoria_de_situaciones-Panizza

Ramírez, H, J. (2019). El estudio de la ecuación cuadrática en diferentes contextos. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria,* vol. 3 2019(12), 28-31. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/4222

Restrepo G, B., (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y Educadores, 8(), 9-19.

Román, J. (2015). *La Balanza Virtual como Recurso Didáctico para El Aprendizaje de Ecuaciones Lineales en el Área de Matemáticas e Los Alumnos de Décimo Grado de Educación General Básica del Colegio Técnico Fiscal Mixto 27 de febrero de la Ciudad de Loja, Periodo 2013-2014*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Loja]. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21251/1/TESIS%20JENNY%20ROM%C3%81N%20BIBLIOTECA.pdf

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

Sánchez, M. A., Garrote, L. C., & Escolano, J. M. (2019). *Ideas generales sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. En Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas

(págs. 27-36). Síntesis. Recuperado de https://www.sintesis.com/data/indices/9788491712657.pdf

Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa. México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado de https://ciec.edu.co/wpcontent/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf

SEP. (1994). *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. México. Recuperado de https://www.uv.mx/personal/grihernandez/files/2011/04/libromaestro.pdf

SEP. (2011). *El enfoque formativo de la evaluación*. Recuperado de: https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/recursos_evaluacion/materiales/evaluaci%C3%B3n%20formativa/c1web.pdf

SEP. (2017). *Plan y programas de estudio para la educación básica. Aprendizajes claves para la educación integral*. México: SEP. https://subeducacionbasica.edomex.gob.mx/sites/subeducacionbasica.edomex.gob.mx/files/files/Aprendizajes%20clave(1).pdf

SEP. (2022). *Avance del contenido para el libro del docente*. [Material en proceso de edición], 64-82; 23 y 24. Obtenido de [Material en proceso de edición]. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3_1-Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf

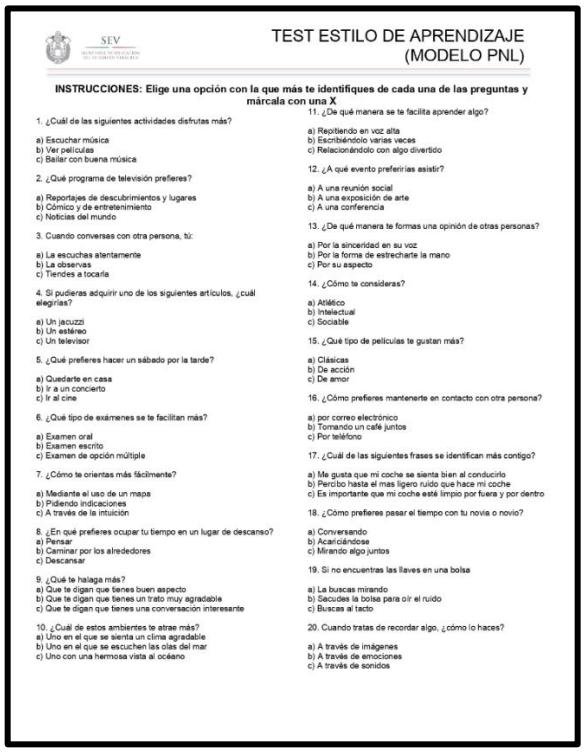
SEP. (2024). *Evaluación formativa en el MCCEMS*. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Evaluacion_formativa%20en%20el%20MCCEMS.pdf

Serres Voisin, Y., (2011). *Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza.* Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 12(1), 122-142.

Usiskin, Z. (1995). *Why is algebra important to learn?* University of Chicago School Mathematics Project. https://www.researchgate.net/profile/Zalman-Usiskin-2/publication/240415845_Why_Is_Algebra_Important_to_Learn/links/551a83be0cf26cbb81a2e649/Why-Is-Algebra-Important-to-Learn.pdf

# VI. ANEXOS

Anexo A. Test estilos de aprendizaje.



TEST ESTILO DE APRENDIZAJE
(MODELO PNL)

**INSTRUCCIONES: Elige una opción con la que más te identifiques de cada una de las preguntas y márcala con una X**

1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?

a) Escuchar música
b) Ver películas
c) Bailar con buena música

2. ¿Qué programa de televisión prefieres?

a) Reportajes de descubrimientos y lugares
b) Cómico y de entretenimiento
c) Noticias del mundo

3. Cuando conversas con otra persona, tú:

a) La escuchas atentamente
b) La observas
c) Tiendes a tocarla

4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?

a) Un jacuzzi
b) Un estéreo
c) Un televisor

5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?

a) Quedarte en casa
b) Ir a un concierto
c) Ir al cine

6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?

a) Examen oral
b) Examen escrito
c) Examen de opción múltiple

7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?

a) Mediante el uso de un mapa
b) Pidiendo indicaciones
c) A través de la intuición

8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?
a) Pensar
b) Caminar por los alrededores
c) Descansar

9. ¿Qué te halaga más?
a) Que te digan que tienes buen aspecto
b) Que te digan que tienes un trato muy agradable
c) Que te digan que tienes una conversación interesante

10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?
a) Uno en el que se sienta un clima agradable
b) Uno en el que se escuchen las olas del mar
c) Uno con una hermosa vista al océano

11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?

a) Repitiendo en voz alta
b) Escribiéndolo varias veces
c) Relacionándolo con algo divertido

12. ¿A qué evento preferirías asistir?

a) A una reunión social
b) A una exposición de arte
c) A una conferencia

13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?

a) Por la sinceridad en su voz
b) Por la forma de estrecharte la mano
c) Por su aspecto

14. ¿Cómo te consideras?

a) Atlético
b) Intelectual
c) Sociable

15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?

a) Clásicas
b) De acción
c) De amor

16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?

a) por correo electrónico
b) Tomando un café juntos
c) Por teléfono

17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?

a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo
b) Percibo hasta el mas ligero ruido que hace mi coche
c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro

18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?

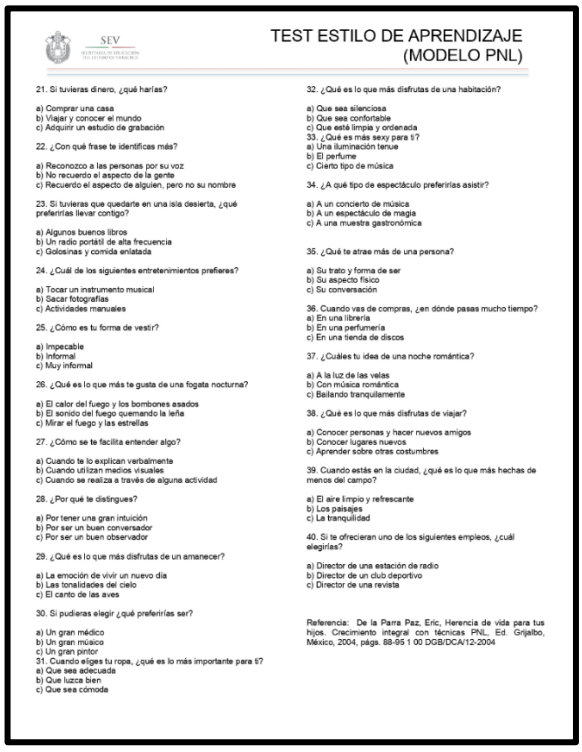
a) Conversando
b) Acariciándose
c) Mirando algo juntos

19. Si no encuentras las llaves en una bolsa

a) La buscas mirando
b) Sacudes la bolsa para oír el ruido
c) Buscas al tacto

20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?

a) A través de imágenes
b) A través de emociones
c) A través de sonidos



TEST ESTILO DE APRENDIZAJE
(MODELO PNL)

21. Si tuvieras dinero, ¿qué harías?

a) Comprar una casa
b) Viajar y conocer el mundo
c) Adquirir un estudio de grabación

22. ¿Con qué frase te identificas más?

a) Reconozco a las personas por su voz
b) No recuerdo el aspecto de la gente
c) Recuerdo el aspecto de alguien, pero no su nombre

23. Si tuvieras que quedarte en una isla desierta, ¿qué preferirías llevar contigo?

a) Algunos buenos libros
b) Un radio portátil de alta frecuencia
c) Golosinas y comida enlatada

24. ¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres?

a) Tocar un instrumento musical
b) Sacar fotografías
c) Actividades manuales

25. ¿Cómo es tu forma de vestir?

a) Impecable
b) Informal
c) Muy informal

26. ¿Qué es lo que más te gusta de una fogata nocturna?

a) El calor del fuego y los bombones asados
b) El sonido del fuego quemando la leña
c) Mirar el fuego y las estrellas

27. ¿Cómo se te facilita entender algo?

a) Cuando te lo explican verbalmente
b) Cuando utilizan medios visuales
c) Cuando se realiza a través de alguna actividad

28. ¿Por qué te distingues?

a) Por tener una gran intuición
b) Por ser un buen conversador
c) Por ser un buen observador

29. ¿Qué es lo que más disfrutas de un amanecer?

a) La emoción de vivir un nuevo día
b) Las tonalidades del cielo
c) El canto de las aves

30. Si pudieras elegir ¿qué preferirías ser?

a) Un gran médico
b) Un gran músico
c) Un gran pintor
31. Cuando eliges tu ropa, ¿qué es lo más importante para ti?
a) Que sea adecuada
b) Que luzca bien
c) Que sea cómoda

32. ¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación?

a) Que sea silenciosa
b) Que sea confortable
c) Que esté limpia y ordenada
33. ¿Qué es más sexy para ti?
a) Una iluminación tenue
b) El perfume
c) Cierto tipo de música

34. ¿A qué tipo de espectáculo preferirías asistir?

a) A un concierto de música
b) A un espectáculo de magia
c) A una muestra gastronómica

35. ¿Qué te atrae más de una persona?

a) Su trato y forma de ser
b) Su aspecto físico
c) Su conversación

36. Cuando vas de compras, ¿en dónde pasas mucho tiempo?
a) En una librería
b) En una perfumería
c) En una tienda de discos

37. ¿Cuáles tu idea de una noche romántica?

a) A la luz de las velas
b) Con música romántica
c) Bailando tranquilamente

38. ¿Qué es lo que más disfrutas de viajar?

a) Conocer personas y hacer nuevos amigos
b) Conocer lugares nuevos
c) Aprender sobre otras costumbres

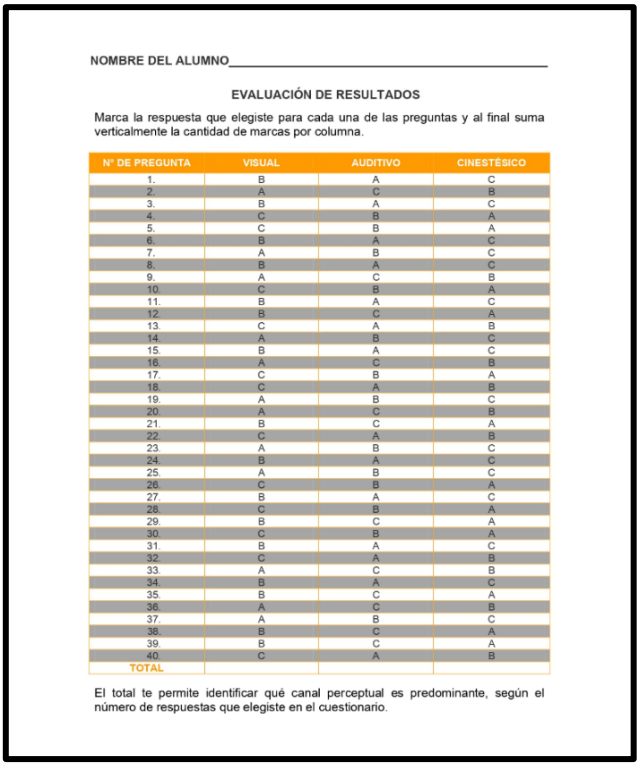
39. Cuando estás en la ciudad, ¿qué es lo que más hechas de menos del campo?

a) El aire limpio y refrescante
b) Los paisajes
c) La tranquilidad

40. Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías?

a) Director de una estación de radio
b) Director de un club deportivo
c) Director de una revista

Referencia: De la Parra Paz, Eric, Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL. Ed. Grijalbo, México, 2004, págs. 88-95 1 00 DGB/DCA/12-2004



NOMBRE DEL ALUMNO_____

**EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

Marca la respuesta que elegiste para cada una de las preguntas y al final suma verticalmente la cantidad de marcas por columna.

| Nº DE PREGUNTA | VISUAL | AUDITIVO | CINESTÉSICO |
|---|---|---|---|
| 1. | B | A | C |
| 2. | A | C | B |
| 3. | B | A | C |
| 4. | C | B | A |
| 5. | C | B | A |
| 6. | B | A | C |
| 7. | A | B | C |
| 8. | B | A | C |
| 9. | A | C | B |
| 10. | C | B | A |
| 11. | B | A | C |
| 12. | B | C | A |
| 13. | C | A | B |
| 14. | A | B | C |
| 15. | B | A | C |
| 16. | A | C | B |
| 17. | C | B | A |
| 18. | C | A | B |
| 19. | A | B | C |
| 20. | A | C | B |
| 21. | B | C | A |
| 22. | C | A | B |
| 23. | A | B | C |
| 24. | B | A | C |
| 25. | A | B | C |
| 26. | C | B | A |
| 27. | B | A | C |
| 28. | C | B | A |
| 29. | B | C | A |
| 30. | C | B | A |
| 31. | B | A | C |
| 32. | C | A | B |
| 33. | A | C | B |
| 34. | B | A | C |
| 35. | B | C | A |
| 36. | A | C | B |
| 37. | A | B | C |
| 38. | B | C | A |
| 39. | B | C | A |
| 40. | C | A | B |
| TOTAL | | | |

El total te permite identificar qué canal perceptual es predominante, según el número de respuestas que elegiste en el cuestionario.

Anexo B. Estudio socioeconómico.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA N° 65
MATEMÁTICAS III

## ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

NOMBRE: _____ EDAD: _____

GRUPO: _____

I. Subraya la respuesta que este más acorde a la realidad en tu hogar, posteriormente suma los puntos correspondientes a cada respuesta seleccionada en la tabla de sumatoria, busca el nivel al que corresponde el puntaje y regístralo en la línea debajo.

1. Pensando en el jefe o jefa del hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| No estudió | 0 |
| Primaria incompleta | 6 |
| Primaria completa | 11 |
| Secundaria incompleta | 12 |
| Secundaria completa | 18 |
| Carrera comercial | 23 |
| Carrera técnica | 23 |
| Preparatoria incompleta | 23 |
| Preparatoria completa | 27 |
| Licenciatura incompleta | 36 |
| Licenciatura completa | 59 |
| Diplomado o maestría | 85 |
| Doctorado | 85 |

2. ¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 24 |
| 1 o más | 47 |

3. ¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 22 |
| 1 o más | 43 |

4. Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| NO TIENE | 0 |
| SÍ TIENE | 32 |

5. De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 15 |
| 2 | 31 |
| 3 | 46 |
| 4 o más | 61 |

6. En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?

| RESPUESTA | PUNTOS |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 8 |
| 2 | 16 |
| 3 | 24 |
| 4 ó más | 32 |

| TABLA DE SUMATORIA | |
|---|---|
| ASPECTOS | PUNTOS |
| BAÑOS COMPLETOS | |
| NÚMERO DE DORMITORIOS | |
| NÚMERO DE TRABAJADORES | |
| NÚMERO DE AUTOS | |
| INTERNET | |
| EDUCACIÓN DEL JEFE DE FAMILIA | |
| TOTAL | |

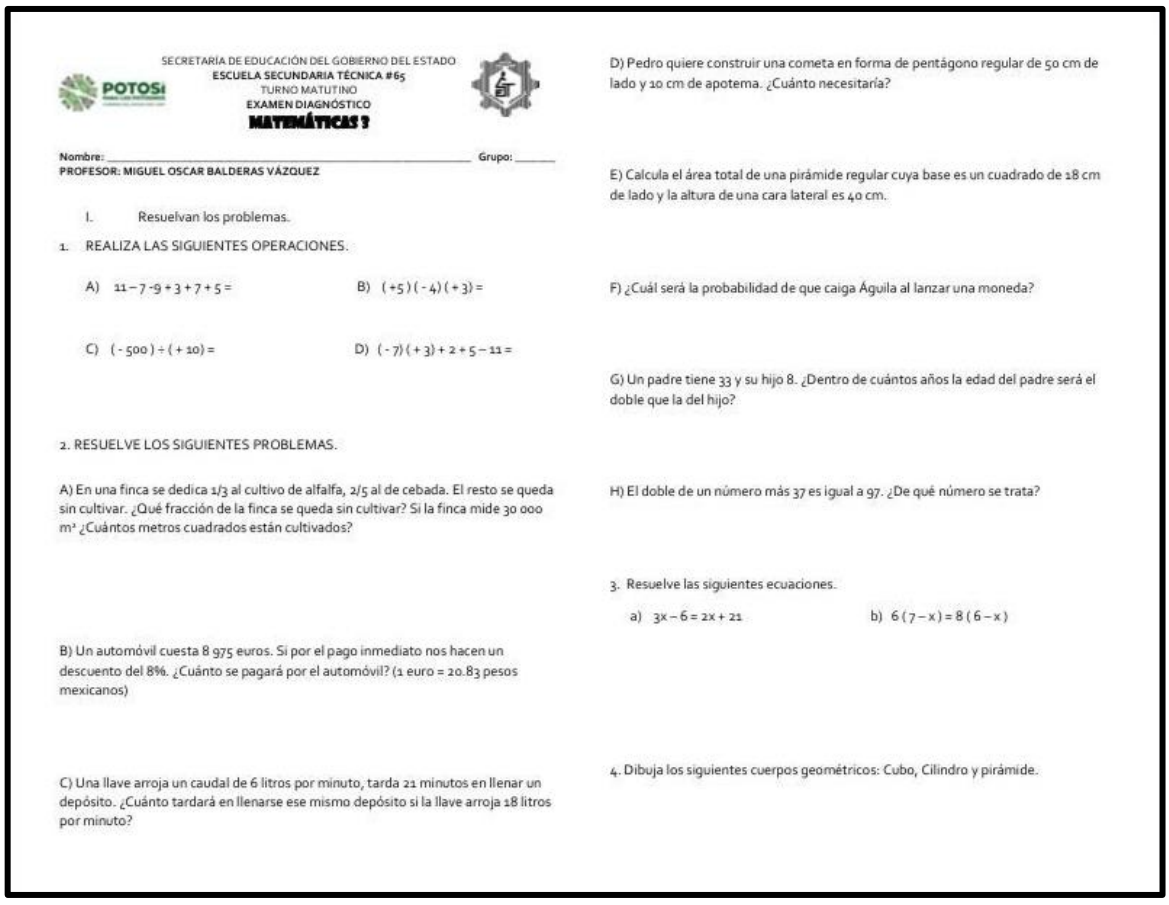
| TABLA DE REFERENCIA DE NIVEL SOCIOECONÓMICO | |
|---|---|
| Nivel Socioeconómico | Puntos |
| A/B | 202 y más |
| C+ | 168 a 201 |
| C | 141 a 167 |
| C- | 116 a 140 |
| D+ | 95 a 115 |
| D | 48 a 94 |
| E | 0 a 47 |

NIVEL SOCIOECONÓMICO: _____

Anexo C. Examen diagnóstico de operaciones básicas.

| | |
|---|---|
| **SUMA** | **a)** 41 + 1,004 + 6 + 781 + 24 + 24, 312<br>**b)** 2.61 + 9 + 20.007 + 81.4+ 0.34 |
| **RESTA** | **c)** 785 – 376<br>**d)** 658.35 – 487.88 |
| **MULTIPLICACIÓN** | **e)** 1, 415 * 67<br>**f)** 43.92 * 3.1 |
| **DIVISIÓN** | **g)** 875 / 25<br>**h)** 1, 385 / 42 |

Anexo D. Examen diagnóstico con Procesos de Desarrollo de Aprendizaje (PDA) fase 6.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
**ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA #65**
TURNO MATUTINO
**EXAMEN DIAGNÓSTICO**
**MATEMÁTICAS 3**

Nombre: _____ Grupo: _____
**PROFESOR: MIGUEL OSCAR BALDERAS VÁZQUEZ**

I. Resuelvan los problemas.

1. REALIZA LAS SIGUIENTES OPERACIONES.

A) $11-7-9+3+7+5=$ B) $(+5)(-4)(+3)=$

C) $(-500)\div(+10)=$ D) $(-7)(+3)+2+5-11=$

2. RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.

A) En una finca se dedica 1/3 al cultivo de alfalfa, 2/5 al de cebada. El resto se queda sin cultivar. ¿Qué fracción de la finca se queda sin cultivar? Si la finca mide 30 000 m² ¿Cuántos metros cuadrados están cultivados?

B) Un automóvil cuesta 8 975 euros. Si por el pago inmediato nos hacen un descuento del 8%. ¿Cuánto se pagará por el automóvil? (1 euro = 20.83 pesos mexicanos)

C) Una llave arroja un caudal de 6 litros por minuto, tarda 21 minutos en llenar un depósito. ¿Cuánto tardará en llenarse ese mismo depósito si la llave arroja 18 litros por minuto?

D) Pedro quiere construir una cometa en forma de pentágono regular de 50 cm de lado y 10 cm de apotema. ¿Cuánto necesitaría?

E) Calcula el área total de una pirámide regular cuya base es un cuadrado de 18 cm de lado y la altura de una cara lateral es 40 cm.

F) ¿Cuál será la probabilidad de que caiga Águila al lanzar una moneda?

G) Un padre tiene 33 y su hijo 8. ¿Dentro de cuántos años la edad del padre será el doble que la del hijo?

H) El doble de un número más 37 es igual a 97. ¿De qué número se trata?

3. Resuelve las siguientes ecuaciones.

a) $3x-6=2x+21$ b) $6(7-x)=8(6-x)$

4. Dibuja los siguientes cuerpos geométricos: Cubo, Cilindro y pirámide.

Anexo E. Examen diagnóstico con conocimientos previos sobre la resolución de ecuaciones cuadráticas.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA N° 65
MATEMÁTICAS III

SEGE

**Examen Diagnóstico. Ecuaciones Cuadráticas**

NOMBRE: _____

GRADO: _____ GRUPO: _____

**Lee cuidadosamente cada reactivo y responde mostrando todos los procedimientos necesarios para llegar a la respuesta final.**

1. **Simplifica la expresión** $3x + 4x - 5$

2. **Resuelve para** $x$: $6x = 24$

3. **Multiplica** $x(x + 3)$

4. **Resuelve la ecuación** $2x + 5 = 15$

5. **Si** $x - 3 = 7$, **¿cuál es el valor de** $x$?

6. **En la ecuación cuadrática** $5x^2 - 3x + 4 = 0$, **identifica el término cuadrático, el término lineal y el término independiente.**

7. **¿Cuántas soluciones esperas que tenga una ecuación cuadrática y por qué?**

8. **Resuelve la ecuación:** $4x^2 - 12x = 0$

9. **Resuelve la ecuación:** $6n^2 - 30n = 0$

10. **El doble del área de un cuadrado es igual a 80 veces la medida de su lado. ¿Cuánto mide por lado el cuadrado?**

SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
DEPARTAMENTO DE EDUACACIÓN SECUNDARIA TÉCNICA
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA N°65
CCT. 24DST0072L

Anexo F. Planeación didáctica.

| CAMPO FORMATIVO SABERES Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO. PROGRAMA ANALÍTICO DE SECUNDARIA FASE 6 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Esc. Sec.** | TÉCNICA NÚM.65 | **CCT:** | 24DST0072L | **Grado y Grupos:** | 3° D, F |
| **Docente(s):** | MIGUEL OSCAR BALDERAS VÁZQUEZ<br>DOCENTE EN FORMACIÓN: HARUMY DÁVILA GÓMEZ | | | **Meses:** | 10 – 28 FEBRERO |
| **Disciplina:** | MATEMÁTICAS | | **Ciclo escolar:** | 2024 – 2025 | |

## SEMANA 25

| Fecha | Contenido | Procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA) | Ejes articuladores que se favorecen | Actividades de aprendizaje |
|---|---|---|---|---|
| 10/02/2025 | Ecuaciones lineales y cuadráticas | Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general. | • Pensamiento crítico.<br>• Inclusión. | **Ley de los signos en acción**<br>**Consigna:** De manera individual, realiza los siguientes ejercicios aplicando las leyes de los signos correspondientes.<br>**Suma y Resta**<br>1. $(+5)+(+8)=$<br>2. $(-7)+(-3)=$<br>3. $(+12)+(-9)=$<br>4. $(-15)+(+6)=$<br>5. $(-20)+(+5)=$<br>6. $(+10)+(-8)=$<br>7. $(-14)+(-9)=$<br>**Multiplicación**<br>8. $(+4)*(+7)=$<br>9. $(-5)*(-3)=$<br>10. $(+6)*(-8)=$<br>11. $(-9)*(+2)=$<br>**División**<br>12. $(+24)/(+6)=$<br>13. $(-18)/(-3)=$<br>14. $(+15)/(-5)=$<br>15. $(-36)/(+12)=$<br><br>Una vez que culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, ciertos alumnos pasarán al pizarrón para corregir errores y evaluar la actividad propuesta. |

<table>
<tr>
<td>11/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.</td>
<td>
<h3>Orden y precisión</h3>
Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental:
<table>
<tr><td>1. 9 x 8 + 4 = 76</td><td>6. 11 x 11 = 121</td></tr>
<tr><td>2. 7 x 8 + 6 = 62</td><td>7. 15 - 5 x 3 = 0</td></tr>
<tr><td>3. 3 x 6 + 3 = 21</td><td>8. 15 - 7 + 2 = 10</td></tr>
<tr><td>4. 150 + 36 = 186</td><td>9. 18 / 3 - 5 = 1</td></tr>
<tr><td>5. $5^2 - 5 = 20$</td><td>10. 7 x 4 + 3 = 31</td></tr>
</table>
Consigna: De manera individual, resuelve cada ejercicio siguiendo el orden correcto de la jerarquía de operaciones<br>
1. $(10-4)*3=$<br>
2. $5+2^2*4=$<br>
3. $[8+(6-2)]*2=$<br>
4. $[(3+5)*2]/4=$<br>
5. $2^3+4*(7-3)=$<br>
6. $5+(3*2^2)-4=$<br>
Desafío grupal: $10+2^3-[4*(3+1)]/2$<br>
En cuanto los alumnos culminen la actividad, se brindará un recordatorio de los conceptos esenciales sobre la jerarquía de operaciones.
</td>
</tr>
<tr>
<td>12/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura.</td>
<td>
<h3>Encuentra el número perdido</h3>
Consigna: Organizados en binas, completen lo que a continuación se indica.<br>
PARTE I. Encuentra el número desconocido que satisface la igualdad.<br>
1. $m+7=12$<br>
2. $2g+3=11$<br>
3. $n-9=13$<br>
4. $a+7=12$<br>
5. $4h=20$<br>
6. $5p=45$<br>
7. $\frac{x}{3}=6$<br>
8. $\frac{a}{5}-4=2$<br>
9. $k^2=25$<br>
10. $\sqrt{x}=9$
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
PARTE II. Resuelvan los siguientes problemas.<br><br>
1. Fuiste al cine con tus amigos y compraste 4 boletos. Pagaste $400 en total. ¿Cuánto costó cada boleto?<br>
2. Tu coche consumió 48 litros de gasolina para recorrer 240 kilómetros. ¿Cuántos kilómetros recorres por cada litro de gasolina?<br>
3. Un escenario tiene forma cuadrangular con un área de 81 m². ¿Cuánto mide cada lado del escenario?<br><br>
Una vez que culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, ciertos alumnos pasarán al pizarrón para corregir errores y evaluar la actividad propuesta.
</td>
</tr>
<tr>
<td>13/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>
• Pensamiento crítico.<br>
• Inclusión.<br>
• Fomento a la lectura y escritura.
</td>
<td>
Problemas express<br>
Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental:<br>
<table>
<tr><td>1. 9 x 9 + 4 = 85</td><td>6. 10 x 10 = 100</td></tr>
<tr><td>2. 7 x 8 + 6 = 62</td><td>7. 17 – 5 x 2 = 7</td></tr>
<tr><td>3. 7 x 6 + 9 = 51</td><td>8. 14 – 7 + 2 = 9</td></tr>
<tr><td>4. 131 + 41 = 172</td><td>9. Raíz de 121</td></tr>
<tr><td>5. $7^2 - 9 = 40$</td><td>10. 9 x 4 + 4 = 40</td></tr>
</table>
Consigna: En binas, resuelvan las siguientes situaciones rápidas que implican un "misterio" por descubrir, representado por una incógnita. Genera la ecuación y encuentra el valor desconocido.<br><br>
1. Tienes x pesos y te regalaron $10 más. Ahora tienes $25. ¿Cuánto dinero tenías al principio?<br>
2. Compraste 4 cuadernos por el mismo precio y pagaste $80 en total. ¿Cuánto cuesta cada cuaderno?<br>
3. Dividiste una cantidad de dinero en 5 partes iguales y cada parte fue de $6. ¿Cuánto dinero dividiste?
</td>
</tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 4. Una bicicleta cuesta $200, pero te aplicaron un descuento de $50. ¿Cuál era el precio inicial de la bicicleta?<br><br>En cuanto los alumnos culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, se pasará al pizarrón a ciertos estudiantes para corregir errores y evaluar la actividad propuesta. |
| 17/02/2025 | Ecuaciones lineales y cuadráticas | Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general | • Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura. | **La Clave está en la raíz**<br><br>**Consigna:** De manera individual, resuelve cada ecuación y problemas aplicando la raíz cuadrada en ambos lados. Recuerda incluir las dos soluciones, positiva y negativa.<br><br>1. $x^2 = 49$<br>2. $4x^2 = 64$<br>3. $x^2 = 121$<br>4. $\frac{x^2}{9} = 16$<br>5. $25x^2 = 100$<br><br>**Problema 1:** Tienes un terreno cuadrado cuya área es de 144 m². Necesitas saber la medida de cada lado del terreno para construir un cerco alrededor. ¿Cuánto mide cada lado del terreno?<br><br>**Problema 2:** Un cartel rectangular tiene un área total de 225 m². Si el largo y el ancho del cartel son iguales (forma cuadrada), ¿cuánto mide cada lado del cartel?<br><br>Una vez que culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, ciertos alumnos pasarán al pizarrón para corregir errores y evaluar la actividad propuesta. |

## EVALUACIÓN:

- **LISTA DE COTEJO**

| Aspecto | SI o NO |
|---|---|
| 1. El alumno emplea correctamente la ley de los signos en la suma, resta, multiplicación y división. | |
| 2. El alumno aplica precisamente la jerarquía de operaciones en las expresiones numéricas. | |
| 3. El alumno resuelve correctamente ecuaciones de primer grado. | |
| 4. El alumno plantea acertadamente la ecuación a partir de la situación dada. | |
| 5. El alumno soluciona ecuaciones cuadráticas aplicando raíces. | |
| 6. El alumno explica su procedimiento con claridad y justificación matemática. | |

## RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Infografía: Leyes de los Signos.
- Infografía: Jerarquía de Operaciones.
- Hojas para cálculo mental.
- Cuaderno del alumno.
- Hojas de trabajo (consignas).
- Pizarrón y marcadores.
- Calculadora.

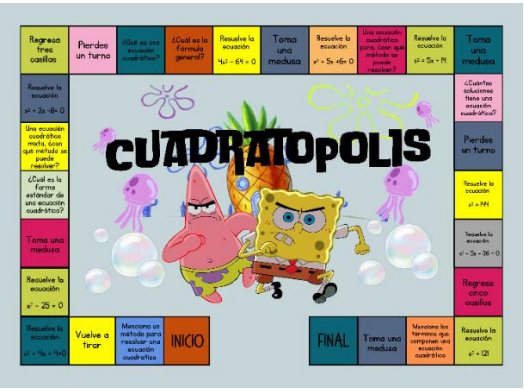
## OBSERVACIONES:

El seguimiento se dará diario en clase, durante la sesión se revisarán las actividades de aprendizaje y se analizarán sus respuestas; para su realización se implementará el trabajo en binas para que los estudiantes se apoyen entre ellos y puedan realizar los ejercicios y problemas.

- Se fomentará la participación al realizar la corrección de actividades.
- Actividades extra.

<table>
<tr><th colspan="5">SEMANA 26</th></tr>
<tr><th>Fecha</th><th>Contenido</th><th>Procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA)</th><th>Ejes articuladores que se favorecen</th><th>Actividades de aprendizaje</th></tr>
<tr>
<td>18/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma ax² + bx + c = 0 por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.</td>
<td>
El factor común como solución<br><br>
Consigna: De manera individual, resuelve por medio del método de factor común los siguientes ejercicios:<br><br>
1. $4m^2 - 12m = 0$<br>
2. $10n^2 - 40n = 0$<br>
3. $7c^2 + 14c = 0$<br>
4. $h^2 = 5h$<br>
5. $3b^2 - 6b = 0$<br>
6. $6g^2 - 36g = 0$<br>
7. $2a^2 - 8x = 0$<br>
8. $7y^2 = -9y$<br>
9. $6u^2 + 18u = 0$<br>
10. $12x^2 - 48x = 0$<br><br>
En cuanto los alumnos culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, se pasará al pizarrón a ciertas binas para corregir errores y evaluar la actividad propuesta.
</td>
</tr>
<tr>
<td>19/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma ax² + bx + c = 0 por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.</td>
<td>
Otro camino hacia las soluciones<br><br>
Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental en donde los estudiantes tendrán que resolver las siguientes operaciones:<br><br>
<table>
<tr><td>1. 9 x 5 + 7 = 52</td><td>6. 5 x 7 + 2 = 37</td></tr>
<tr><td>2. 7 + 4 x 10 = 47</td><td>7. 14 – 7 x 3 = –17</td></tr>
<tr><td>3. 60 / 2 + 5 = 35</td><td>8. 20 – 8 + 2 = 14</td></tr>
<tr><td>4. 9 – 3 + 7 = 13</td><td>9. 7 x 6 + 7 = 49</td></tr>
<tr><td>5. 4 x 8 + 3 = 35</td><td>10. 48 / 6 + 2 = 10</td></tr>
</table>
<br>
Consigna: De manera individual, factoriza las siguientes ecuaciones cuadráticas y encuentra el valor de sus raíces.<br><br>
1. $c^2 + 7c + 12 = 0$
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
2. $a^2 - 5a + 6 = 0$<br>
3. $x^2 + 8x + 15 = 0$<br>
4. $y^2 - 9x + 20 = 0$<br>
5. $b^2 + 11b + 30 = 0$<br>
6. $u^2 - 4u - 12 = 0$<br>
7. $h^2 - 3h - 28 = 0$<br>
8. $m^2 + 10m + 21 = 0$<br><br>
Una vez que los alumnos culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, algunos estudiantes mencionarán sus conclusiones y se corregirán errores para así evaluar la actividad.
</td>
</tr>
<tr>
<td>21, 24 y 25/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.</td>
<td>
La llave maestra. Sección I<br><br>
NOTA: Se hará uso de una presentación digital sobre el contenido matemático por analizar (definiciones, ejemplos y ejercicios).<br><br>
Consigna: De manera individual, determina los valores de a, b y c de las siguientes ecuaciones y resuélvelas usando la fórmula general.<br><br>
<table>
<tr><th>Ecuación</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th></tr>
<tr><td>$2x^2 + 2x + 3 = 0$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$5x^2 + 2x = 0$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$36x - x^2 = 62$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<br>
En cuanto los alumnos culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, se pasará al pizarrón a ciertos estudiantes para corregir errores y evaluar la actividad propuesta.
</td>
</tr>
<tr>
<td>21, 24 y 25/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.</td>
<td>
La llave maestra. Sección II<br><br>
Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental en donde los estudiantes tendrán que resolver las siguientes operaciones:<br><br>
<table>
<tr><td>1. 894 + 15 = 909</td><td>6. $2^2 + 20 = 24$</td></tr>
<tr><td>2. 700 – 73 = 627</td><td>7. Raíz de 9 = 3</td></tr>
<tr><td>3. 50 x 100 = 5000</td><td>8. $10^2 + 60 = 160$</td></tr>
<tr><td>4. 81 / 9 + 3 = 12</td><td>9. 90 x 60= 5400</td></tr>
<tr><td>5. 15 x 6 = 90</td><td>10. 700 –150 = 550</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
Consigna: Organizados en binas calculen el valor del discriminante y las soluciones de cada ecuación.<br><br>
<table>
<tr><th>ECUACIÓN</th><th>VALOR DEL DISCRIMINANTE<br>$b^2-4ac$</th><th>SOLUCIONES</th></tr>
<tr><td>$3x^2-7x+2=0$</td><td></td><td>$x_1=$_____, $x_2=$_____</td></tr>
<tr><td>$4x^2+4x+1=0$</td><td></td><td>$x_1=$_____, $x_2=$_____</td></tr>
<tr><td>$3x^2-7x+5=0$</td><td></td><td>$x_1=$_____, $x_2=$_____</td></tr>
</table>
<br>
a) Si el valor del discriminante es mayor que cero, ¿cuántas soluciones tiene la ecuación?<br>
b) Si el valor del discriminante es igual a cero, ¿cuántas soluciones tiene la ecuación?<br>
c) Si el valor del discriminante es menor que cero, ¿cuántas soluciones tiene la ecuación?<br><br>
Una vez que los alumnos culminen la actividad, a manera de propiciar la participación, algunos estudiantes mencionarán sus conclusiones y se corregirán errores para así evaluar la actividad.
</td>
</tr>
<tr>
<td>26/02/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>
<ul>
<li>Pensamiento crítico.</li>
<li>Inclusión.</li>
<li>Fomento a la lectura y escritura.</li>
</ul>
</td>
<td>
Cuadratopolis<br><br>
Consigna: El docente propone un repaso colaborativo con el juego nombrado Cuadratopolis, a fin de activar el conocimiento previo sobre las ecuaciones cuadráticas: características y métodos para resolverlas.<br>


<br>
Con la actividad propuesta, se pretende que los estudiantes participen, argumenten y validen sus resultados en comparación con otros equipos, para así tener conocimiento del aprendizaje adquirido a lo largo de las semanas de trabajo.
</td>
</tr>
</table>

## EVALUACIÓN:

- **LISTA DE COTEJO**

| Aspecto | SI o NO |
|---|---|
| 1. El alumno aplica correctamente el método del factor común para resolver ecuaciones cuadráticas. | |
| 2. El alumno factoriza adecuadamente las ecuaciones cuadráticas. | |
| 3. El alumno identifica correctamente los valores de a, b y c en una ecuación cuadrática. | |
| 4. El alumno aplica la fórmula general de manera precisa. | |
| 5. El alumno demuestra comprensión de los métodos para resolver ecuaciones cuadráticas. | |

## RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Infografía: Pasos para Factorizar.
- Infografía: Fórmula General.
- Tableros de la dinámica: Cuadratopolis
- Cuaderno del alumno.
- Hojas de trabajo (consignas).
- Hojas para cálculo mental.
- Pizarrón y marcadores.
- Calculadora.

## OBSERVACIONES:

El seguimiento se dará diario en clase, durante la sesión se revisarán las actividades de aprendizaje y se analizarán sus respuestas; para su realización se implementará el trabajo en binas para que los estudiantes se apoyen entre ellos y puedan realizar los ejercicios y problemas.

- Se fomentará la participación al realizar la corrección de actividades.
- Actividades extra.

| SEMANA 27 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | **Contenido** | **Procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA)** | **Ejes articuladores que se favorecen** | **Actividades de aprendizaje** |
| 03/03/2025 | Ecuaciones lineales y cuadráticas | Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general | • Pensamiento crítico.<br>• Inclusión. | **Ecuaciones al aire: dominando la trayectoria del balón**<br><br>**Consigna:** Organizados en equipos, analicen el siguiente problema y ayuden al entrenador a responder las preguntas resolviendo la ecuación cuadrática y justificando sus conclusiones.<br><br>1. En un entrenamiento, el portero del equipo practica despejes largos desde su área. La altura del balón durante el recorrido se describe con la ecuación cuadrática:<br><br>$$-5x^2 + 20x = 0$$<br><br>donde $x$ es el tiempo en segundos desde que el balón es pateado y la ecuación representa la altura del balón en metros.<br><br>**El entrenador necesita:**<br><br>3. Saber cuánto tiempo tarda el balón en volver a tocar el suelo después del despeje.<br><br>4. Verificar si el balón supera los 8 metros de altura durante el primer segundo para que pueda pasar por encima de una barrera imaginaria.<br><br>Respondan:<br><br>• ¿Qué tipo de ecuación se plantea en el problema?<br>• ¿Qué información necesito para resolverla?<br>• ¿Qué métodos existen para resolver este tipo de ecuaciones?<br><br>Una vez que los alumnos culminen de analizar, se les brinda tiempo para formular preguntas y reflexionar sobre los posibles pasos a seguir.<br><br>**TAREA:** Investigar los tipos de métodos para resolver una ecuación cuadrática (guía de investigación). |

<table>
<tr>
<td>06/03/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura.</td>
<td>
<h3>Trayectoria del balón</h3>
Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental en donde los estudiantes tendrán que resolver las siguientes operaciones:
<table>
<tr><td>1. $5^2 + 15 = 40$</td><td>6. 7 x 7 + 8 = 57</td></tr>
<tr><td>2. 170 + 85 = 255</td><td>7. 15 – 5 + 7 = 17</td></tr>
<tr><td>3. 300 – 135 = 165</td><td>8. 8 – 25 = -17</td></tr>
<tr><td>4. 7 x 8 + 10 = 66</td><td>9. 9 x 8 + 4 = 76</td></tr>
<tr><td>5. 4 x 7 / 2 = 14</td><td>10. Raíz de 25 = 5</td></tr>
</table>
Consigna: Los estudiantes organizados en equipos reflexionan sobre qué representa la ecuación y cómo se relaciona con la trayectoria del balón, seguido a eso, identifican las incógnitas del problema: ¿qué significa resolver la ecuación?
<h4>Análisis de la ecuación:</h4>
• El alumnado identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática planteada:
$$a = -5, b = 20, c = 0$$
Y discuten con su equipo qué método puede ser más sencillo para resolverla.
• El alumnado deberá tener una guía de investigación, en la cual describen los pasos de cada método y cuándo sería más conveniente usar uno u otro.
Durante la sesión la docente supervisa y guía la investigación, asegurándose de que los estudiantes comprendan los conceptos detrás de cada método.
</td>
</tr>
<tr>
<td>06/03/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura.</td>
<td>
<h3>¿Qué nos dice la ecuación al aire? Parte I</h3>
Consigna: En grupos, los estudiantes deben elegir el método más adecuado para resolver la ecuación cuadrática:
$$-5x^2 + 20x = 0$$
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>y proponer una estrategia para resolver el problema planteado.<br><br>• Los equipos deberán presentar sus soluciones ante la clase. En cada presentación, deben explicar qué método utilizaron y justificar su elección, detallando los pasos seguidos.<br><br>La docente facilita una retroalimentación en la que se discuten las diferentes soluciones y métodos propuestos, destacando la eficacia de cada uno.</td>
</tr>
<tr>
<td>07/03/2025</td>
<td>Ecuaciones lineales y cuadráticas</td>
<td>Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general.</td>
<td>• Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura.</td>
<td>¿Qué nos dice la ecuación al aire? Parte II<br><br>Al inicio de la sesión de clase, se implementará una actividad de cálculo mental en donde los estudiantes tendrán que resolver las siguientes operaciones:<br><br>
<table>
<tr><td>1. 135 + 65 = 200</td><td>6. $9^2 + 9 = 90$</td></tr>
<tr><td>2. 24 / 6 + 11 = 15</td><td>7. Raíz de 64 = 8</td></tr>
<tr><td>3. 133 – 135 = –2</td><td>8. $10^2 + 55 = 155$</td></tr>
<tr><td>4. 56 / 8 + 3 = 10</td><td>9. 40 x 80= 3200</td></tr>
<tr><td>5. 11 x 11 = 121</td><td>10. 88 – 100= –12</td></tr>
</table>
<br>Consigna: Los estudiantes implementarán la solución elegida y preparan una presentación final. Esta puede ser en formato escrito (informe técnico) o en formato oral (presentación con diapositivas).<br><br>• Durante la presentación, los estudiantes deben explicar el proceso seguido para resolver la ecuación, cómo aplicaron el método elegido y cómo interpretaron los resultados en el contexto del problema inicial.<br><br>Al concluir la presentación, se realiza una sesión de preguntas y respuestas para resolver dudas y fomentar la reflexión sobre el proceso de resolución.</td>
</tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 07/03/2025 | Ecuaciones lineales y cuadráticas | Resuelve ecuaciones de la forma $ax^2 + bx + c = 0$ por factorización y fórmula general. | • Pensamiento crítico.<br>• Inclusión.<br>• Fomento a la lectura y escritura. | **Dominando la trayectoria del balón**<br><br>**Consigna:** La docente propicia los siguientes cuestionamientos:<br><br>4. ¿Por qué es importante que los resultados matemáticos tengan sentido en el contexto real del problema?<br><br>5. Si el balón tardara más tiempo en alcanzar el suelo (por ejemplo, 5 segundos), ¿qué cambiaría en la ecuación?<br>6. ¿Cómo podríamos ajustar la ecuación si el portero quisiera un despeje más alto?<br><br>A partir de ellos los estudiantes consideran sobre su proceso de aprendizaje, escribiendo una **reflexión final** de las dificultades encontradas, las estrategias que utilizaron y cómo lograron resolver el problema.<br><br>• El docente realiza una retroalimentación grupal donde se revisan los aciertos y posibles áreas de mejora, tanto en los métodos de resolución como en la presentación.<br><br>Finalmente, se lleva a cabo una reflexión grupal sobre cómo se pueden aplicar estos conocimientos en contextos más amplios y en situaciones de la vida real. |

## EVALUACIÓN:

- LISTA DE COTEJO

| Aspecto | SI o NO |
|---|---|
| **Ecuaciones al Aire: Dominando la Trayectoria del Balón** | |
| Participa activamente en el análisis del problema en equipo. | |
| Identifica correctamente el tipo de ecuación cuadrática planteada. | |
| Relaciona la ecuación con la trayectoria del balón en el problema. | |
| Formula preguntas y reflexiona sobre los pasos a seguir. | |
| **Trayectoria del Balón** | |
| Identifica correctamente los coeficientes de la ecuación cuadrática. | |
| Explica el significado de resolver la ecuación dentro del contexto del problema. | |
| Participa en la discusión sobre los diferentes métodos de resolución. | |
| Organiza la información de la guía de investigación de manera clara. | |
| **¿Qué nos dice la ecuación al aire? Parte I** | |
| Selecciona un método adecuado para resolver la ecuación cuadrática. | |
| Explica y justifica su elección del método. | |
| Resuelve correctamente la ecuación cuadrática con el método elegido | |
| Participa activamente en la presentación de su solución. | |
| **¿Qué nos dice la ecuación al aire? Parte II** | |
| Presenta una solución clara y estructurada (escrita u oral). | |
| Explica el proceso de resolución de manera ordenada y comprensible. | |
| Interpreta correctamente los resultados en el contexto del problema. | |
| Responde adecuadamente a preguntas y dudas del grupo. | |
| **Dominando la Trayectoria del Balón** | |
| Participa en la discusión sobre la importancia de resultados matemáticos en contextos reales. | |
| Escribe una reflexión final sobre su proceso de aprendizaje. | |
| Explica las dificultades encontradas y las estrategias usadas para resolverlas. | |
| Propone ideas sobre la aplicación de estos conocimientos en la vida real. | |

## RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Problema por equipos (metodología Aprendizaje Basado en Problemas)
- Cuaderno del alumno.
- Hojas para cálculo mental.
- Pizarrón y marcadores.
- Calculadora.

## OBSERVACIONES:

El seguimiento se dará diario en clase, durante la sesión se revisarán las actividades de aprendizaje y se analizarán sus respuestas; para su realización se implementará el trabajo en equipos para que los estudiantes se apoyen entre ellos y puedan realizar los ejercicios y problemas.

- Se fomentará la participación al realizar la corrección de actividades.
- Actividades extra.

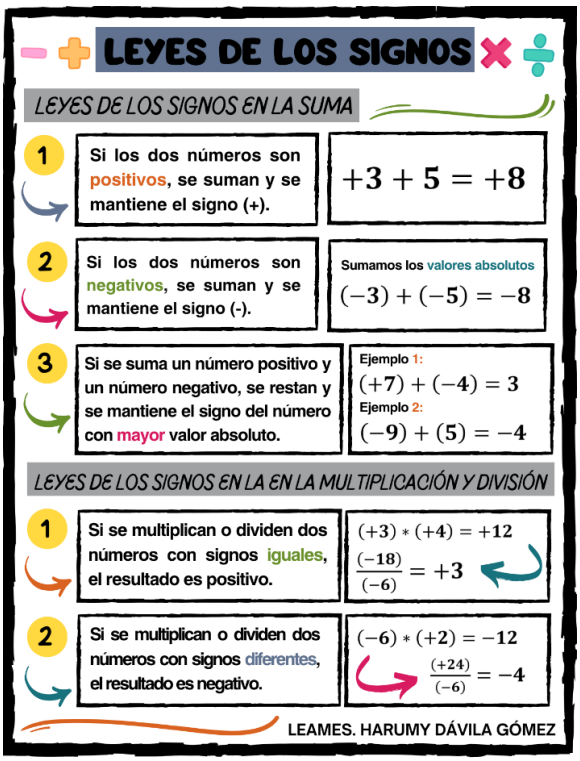
Anexo G. Lista de cotejo para escala de aptitudes.

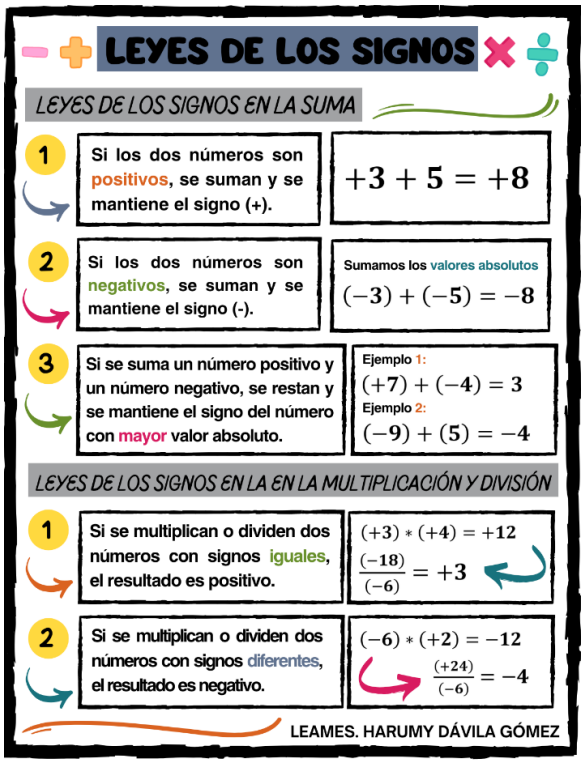
| ASPECTO | SI o NO |
|---|---|
| Resolvió las ecuaciones correctamente (al menos el 80%). | |
| Analizó las ecuaciones antes de responder, evitando errores impulsivos. | |
| Aplicó correctamente conceptos matemáticos (factorización, fórmulas, etc.). | |
| Participó de manera activa y constante durante la actividad. | |
| Respetó las ideas y aportes de sus compañeros. | |
| Ayudó a resolver conflictos o problemas de comunicación en el equipo. | |
| Propuso o apoyó estrategias claras para avanzar en el juego. | |
| Adaptó las decisiones del equipo ante problemas o cambios en el juego. | |
| Se mantuvo concentrado y comprometido durante toda la actividad. | |
| Aceptó críticas o sugerencias constructivas sin generar conflictos. | |
| Mostró iniciativa y disposición para apoyar en tareas necesarias. | |

Anexo H. Lista de cotejo para autoevaluación.

| NO. DE EQUIPO: | |
|---|---|
| **Aspecto** | SI o NO |
| **Etapa 1: Presentemos.** | |
| **7.** Comprendí la dinámica de trabajo y las actividades que se desarrollaron. | |
| **8.** Recordé y apliqué conocimientos previos sobre ecuaciones cuadráticas durante el juego "Cuadratopolis". | |
| **9.** Participé activamente en la reflexión grupal sobre los aprendizajes obtenidos. | |
| **Etapa 2: Recolectemos.** | |
| **10.** Analicé el problema planteado y reconocí el tipo de ecuación cuadrática involucrada. | |
| **11.** Identifiqué la información necesaria para resolver la ecuación. | |
| **12.** Colaboré con mi equipo en la formulación de preguntas clave sobre el problema. | |
| **Etapa 3: Formulemos el problema.** | |
| **13.** Investigamos en equipo los diferentes métodos para resolver ecuaciones cuadráticas. | |
| **14.** Comprendí el significado de la ecuación cuadrática en el contexto del problema planteado. | |
| **15.** Reflexioné sobre las ventajas y desventajas de cada método de resolución. | |
| **Etapa 4: Organicemos la experiencia.**<br>**Etapa 5: Vivamos la experiencia.** | |
| **16.** Identifiqué los coeficientes de la ecuación y comprendí su impacto en la solución. | |
| **17.** Justifiqué la elección del método de resolución más adecuado para la ecuación dada. | |
| **18.** Resolví la ecuación aplicando correctamente los pasos del método seleccionado. | |
| **19.** Expliqué mi razonamiento a mis compañeros y respondí preguntas sobre el proceso. | |
| **Etapa 6: Resultados y análisis.** | |
| **20.** Identifiqué logros, dificultades y aspectos que puedo mejorar en futuras actividades. | |
| **21.** Comprendí la importancia de las ecuaciones cuadráticas en problemas de la vida real. | |

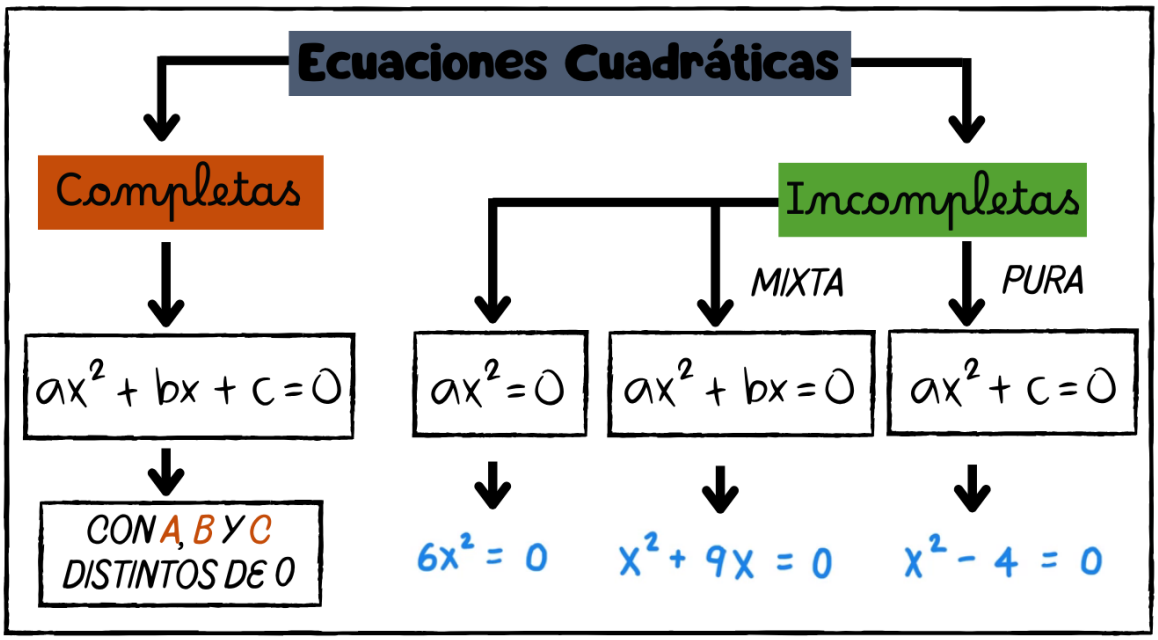
Anexo I. Infografía “Ley de los signos”.



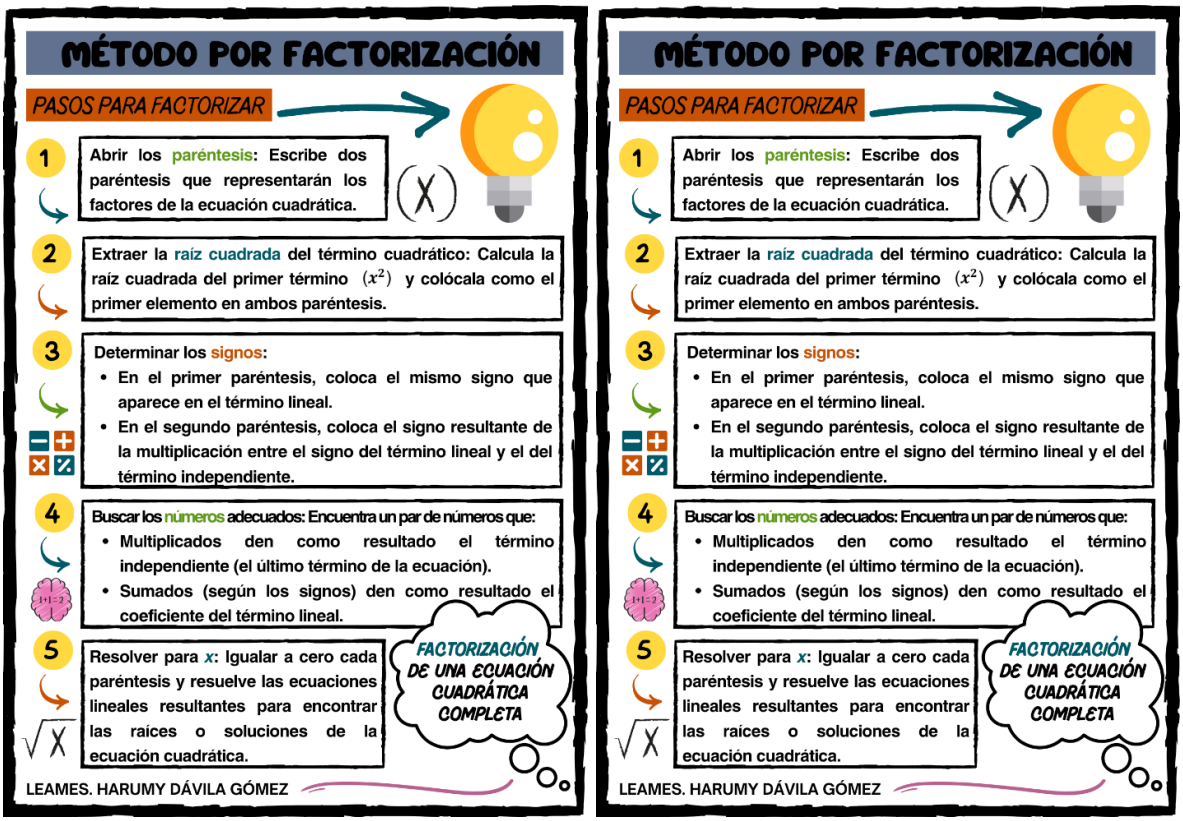




Anexo J. Ilustración sobre jerarquía de operaciones.

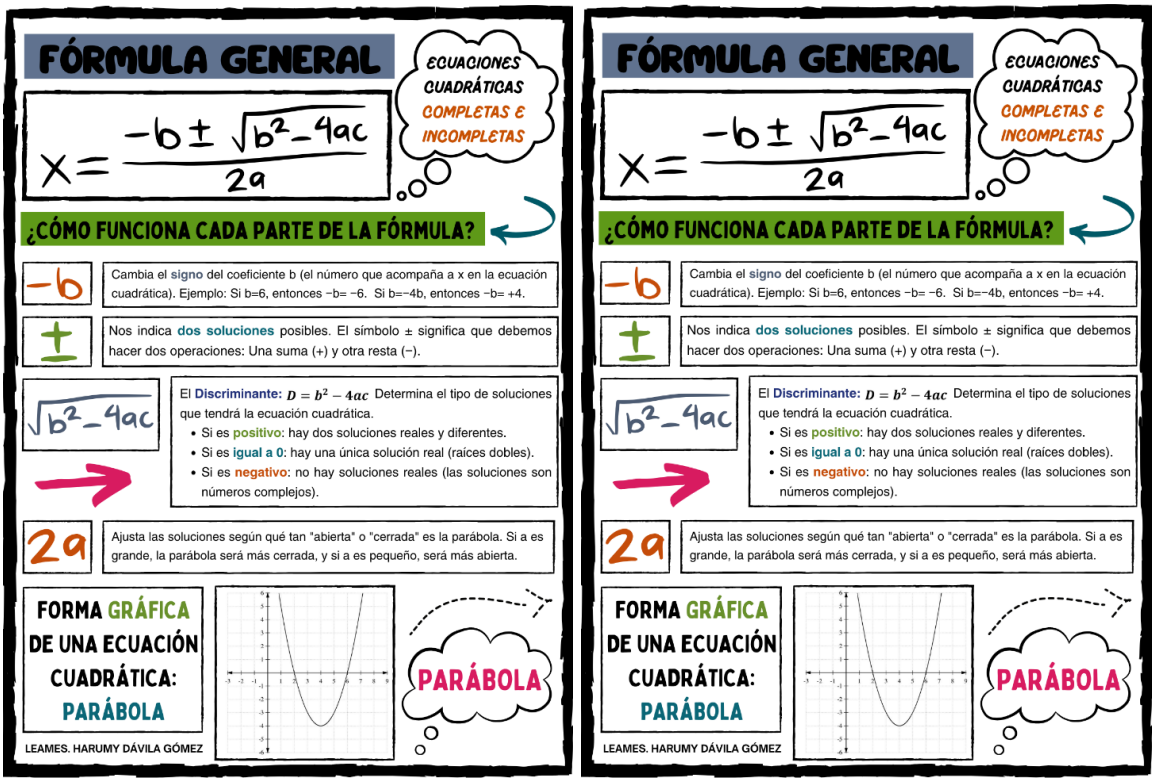
Anexo K. Mapa conceptual sobre la clasificación de las ecuaciones cuadráticas.



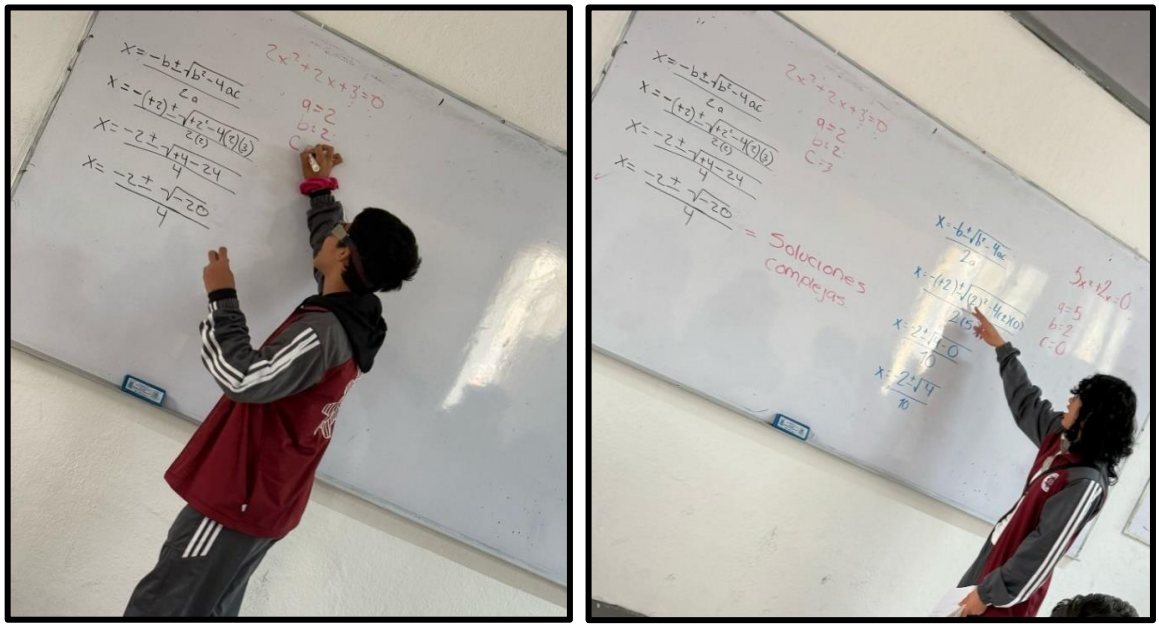

Anexo L. Infografía "Método por factorización".



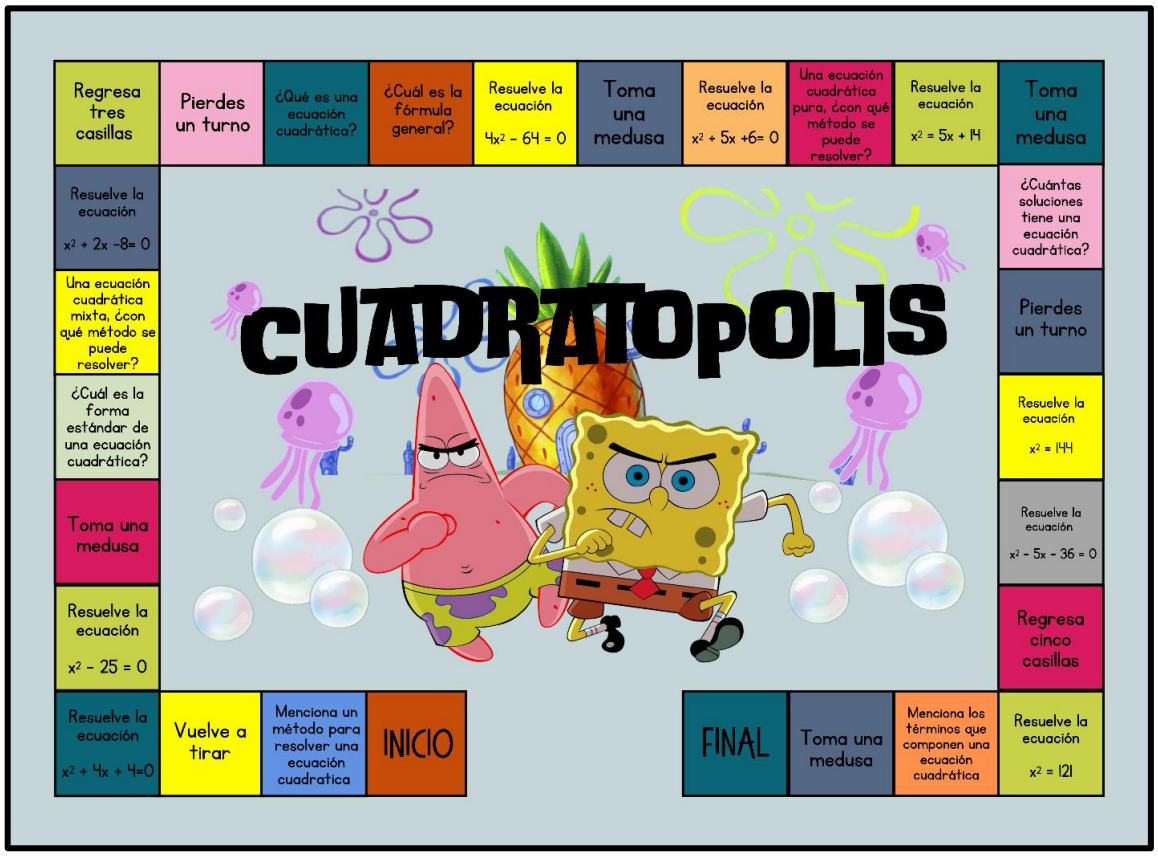
Anexo M. Infografía “Fórmula General”.

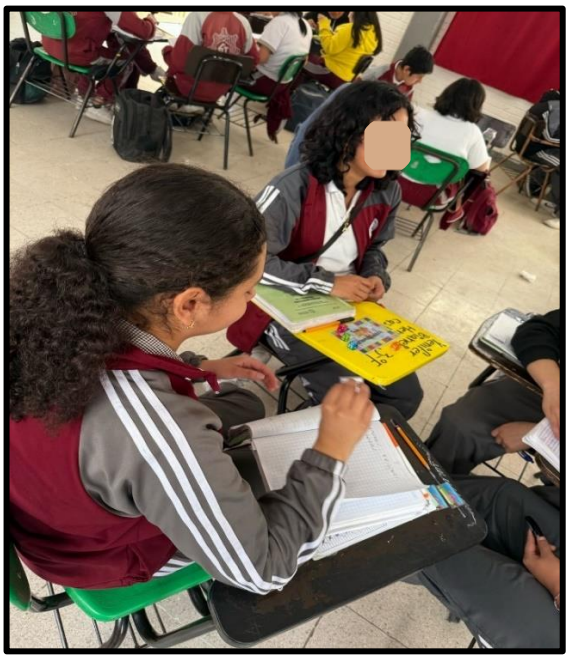



Anexo N. Puesta en común de la sesión 8, sección III.

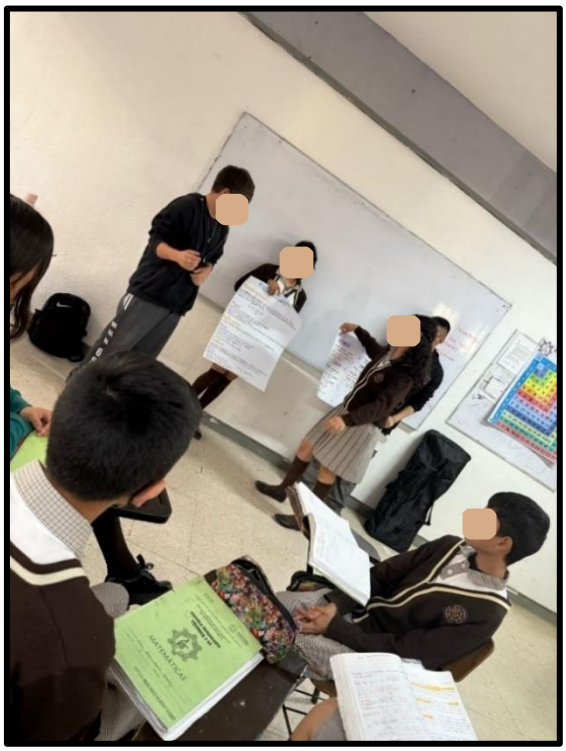


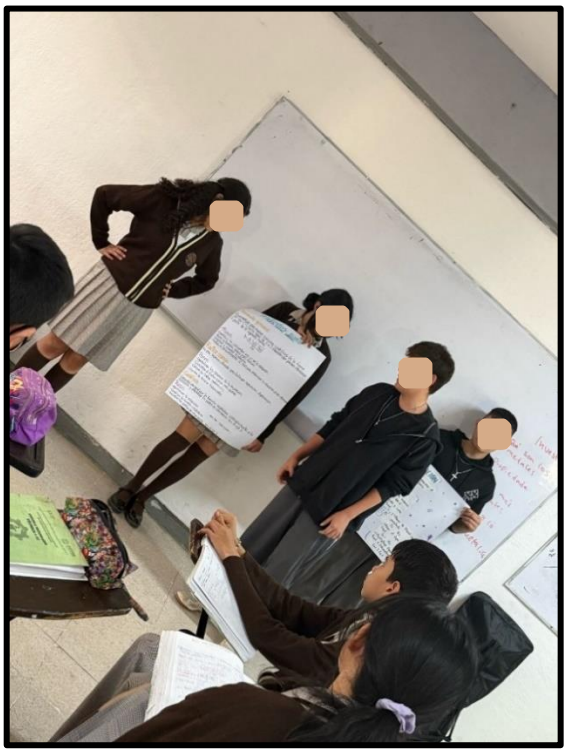
Anexo Ñ. Juego didáctico “Cuadratopolis”.



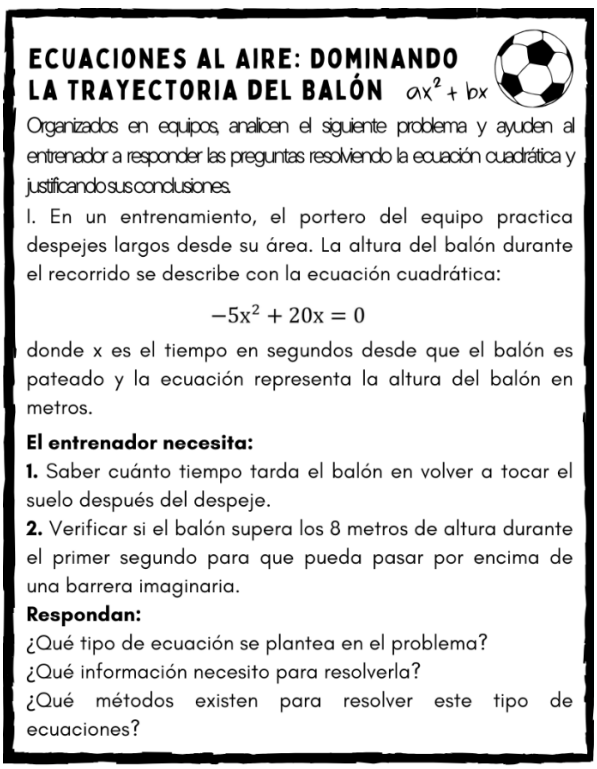


Anexo O. Exposiciones de estudiantes sobre sus indagaciones de los diversos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas.





Anexo P. Problema matemático Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).



**ECUACIONES AL AIRE: DOMINANDO LA TRAYECTORIA DEL BALÓN** $ax^2 + bx$

Organizados en equipos, analicen el siguiente problema y ayuden al entrenador a responder las preguntas resolviendo la ecuación cuadrática y justificando sus conclusiones.

I. En un entrenamiento, el portero del equipo practica despejes largos desde su área. La altura del balón durante el recorrido se describe con la ecuación cuadrática:

$$-5x^2 + 20x = 0$$

donde x es el tiempo en segundos desde que el balón es pateado y la ecuación representa la altura del balón en metros.

**El entrenador necesita:**

**1.** Saber cuánto tiempo tarda el balón en volver a tocar el suelo después del despeje.

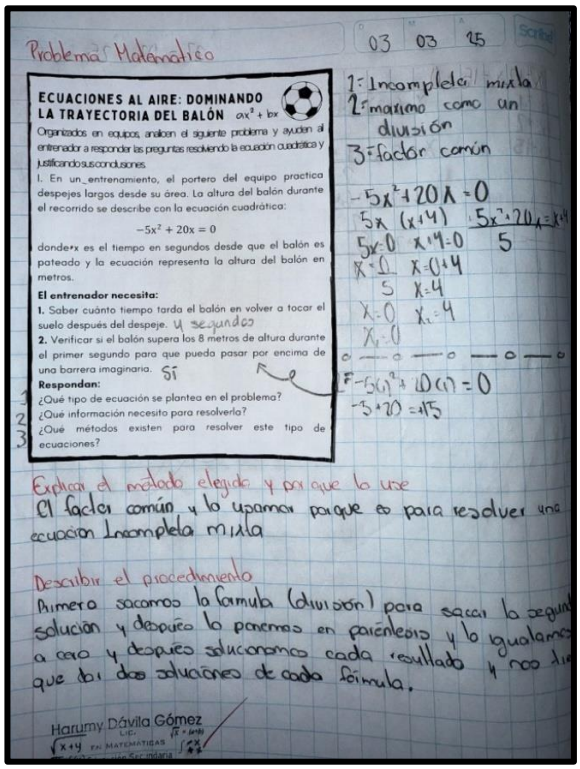
**2.** Verificar si el balón supera los 8 metros de altura durante el primer segundo para que pueda pasar por encima de una barrera imaginaria.

**Respondan:**

¿Qué tipo de ecuación se plantea en el problema?

¿Qué información necesito para resolverla?

¿Qué métodos existen para resolver este tipo de ecuaciones?



Problema Matemático 03 03 25

ECUACIONES AL AIRE: DOMINANDO LA TRAYECTORIA DEL BALÓN $ax^2 + bx$

Organizados en equipos, analicen el siguiente problema y ayuden al entrenador a responder las preguntas resolviendo la ecuación cuadrática y justificando sus conclusiones.

I. En un entrenamiento, el portero del equipo practica despejes largos desde su área. La altura del balón durante el recorrido se describe con la ecuación cuadrática:

$-5x^2 + 20x = 0$

donde x es el tiempo en segundos desde que el balón es pateado y la ecuación representa la altura del balón en metros.

**El entrenador necesita:**

**1.** Saber cuánto tiempo tarda el balón en volver a tocar el suelo después del despeje. 4 segundos

**2.** Verificar si el balón supera los 8 metros de altura durante el primer segundo para que pueda pasar por encima de una barrera imaginaria. Sí

**Respondan:**

¿Qué tipo de ecuación se plantea en el problema?

¿Qué información necesito para resolverla?

¿Qué métodos existen para resolver este tipo de ecuaciones?

1= Incompleta mixta
2= mismo como un división
3= factor común

$-5x^2+20x=0$

$5x(x+4)$ $5x^2+20x=x(x+4)$

$5x=0$ $x+4=0$ 5

$x=0$ $x=0+4$

$5$ $x=4$

$x_1=0$ $x_1=4$

$F=-5(1)^2+20(1)=0$

$-5+20=15$

Explicar el método elegido y por que lo use

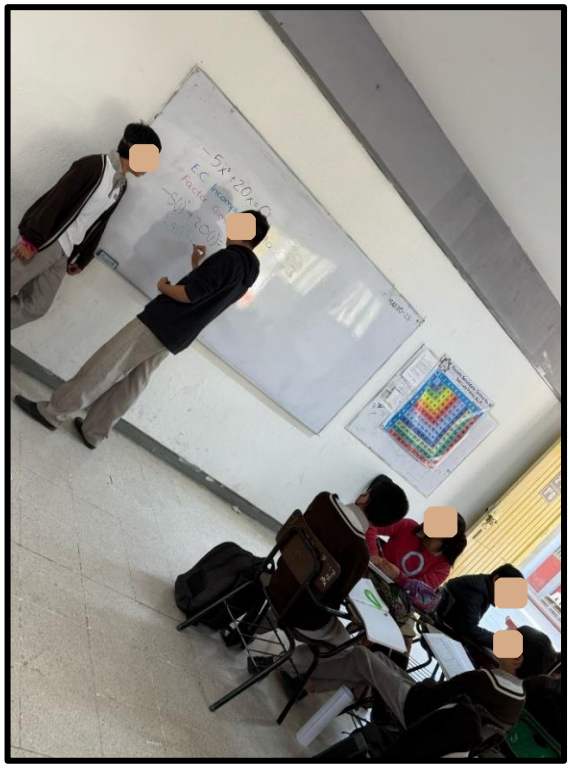
El factor común y lo usamos porque es para resolver una ecuación incompleta mixta

Describir el procedimiento

Primero sacamos la formula (división) para sacar la segunda solución y después lo ponemos en paréntesis y lo igualamos a cero y después solucionamos cada resultado y nos dan dos soluciones de cada fórmula.

Harumy Dávila Gómez

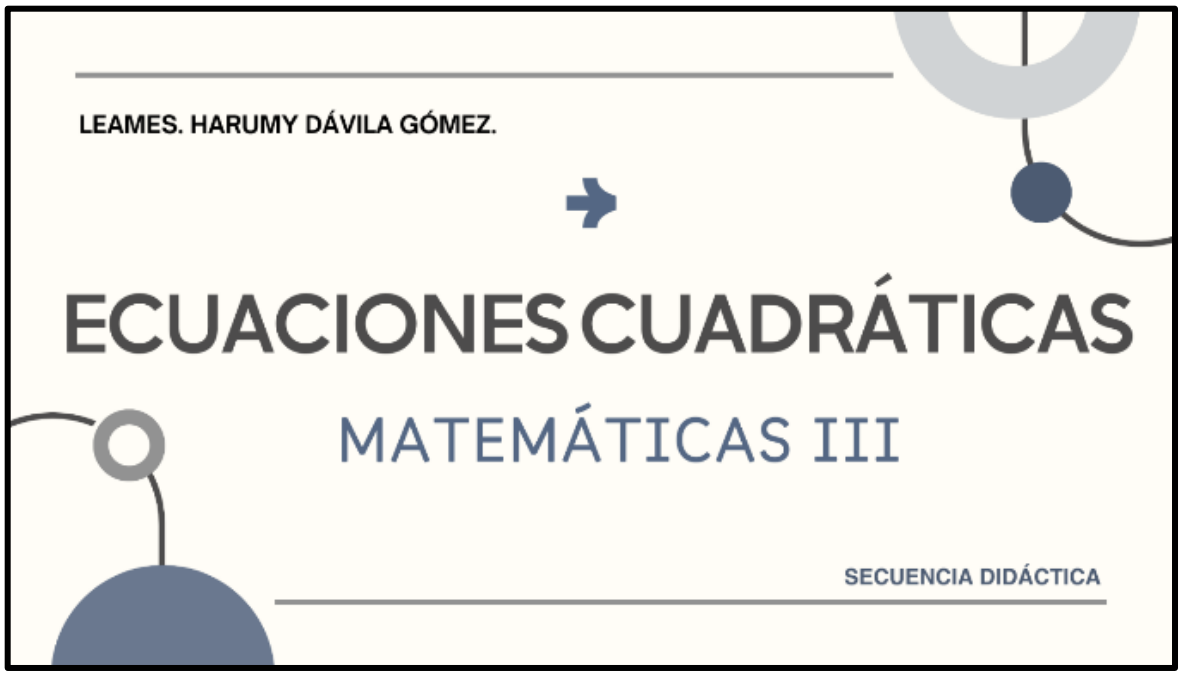
Anexo Q. Puesta en común sesión 11.

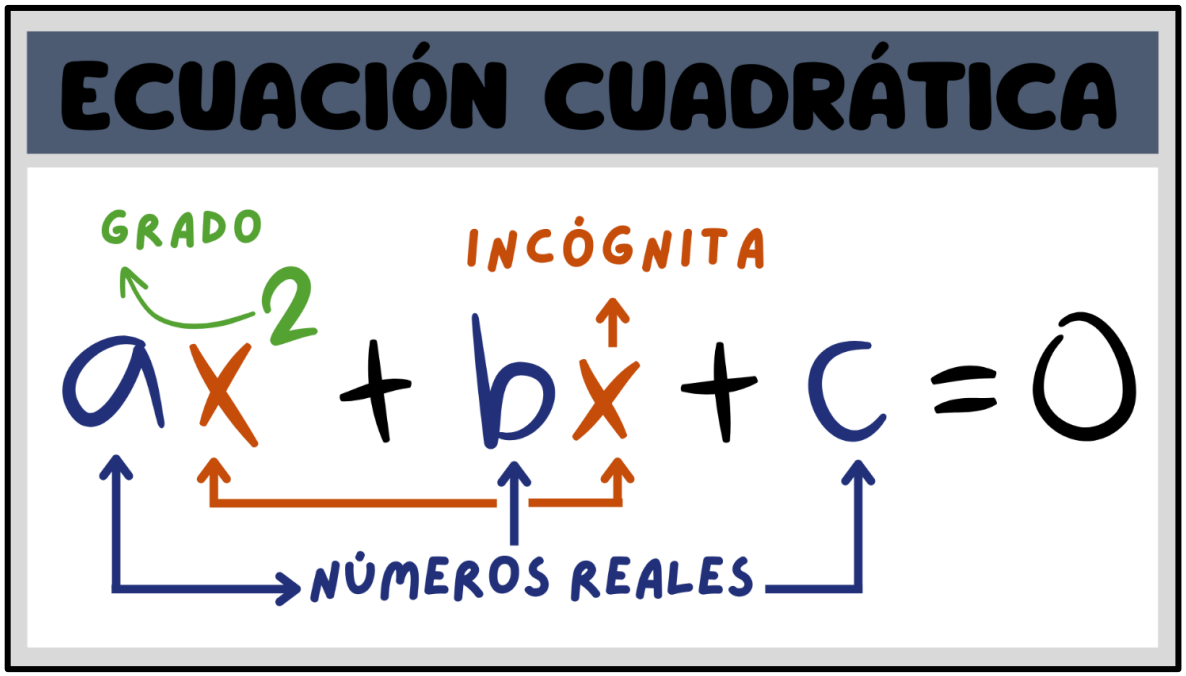


Anexo R. Presentación digital.

**Link para acceder a la presentación digital completa:**

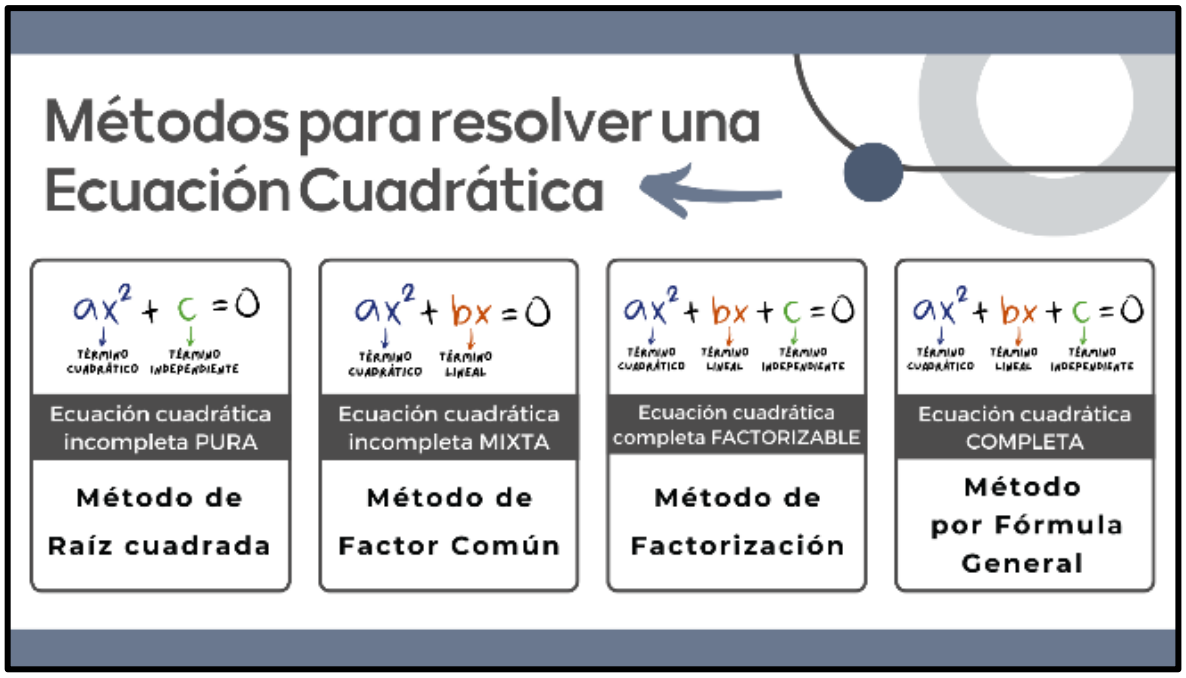
https://drive.google.com/file/d/1bRgXDBv8rvtBrXGKNxAQUE-2TwopvFOz/view?usp=sharing

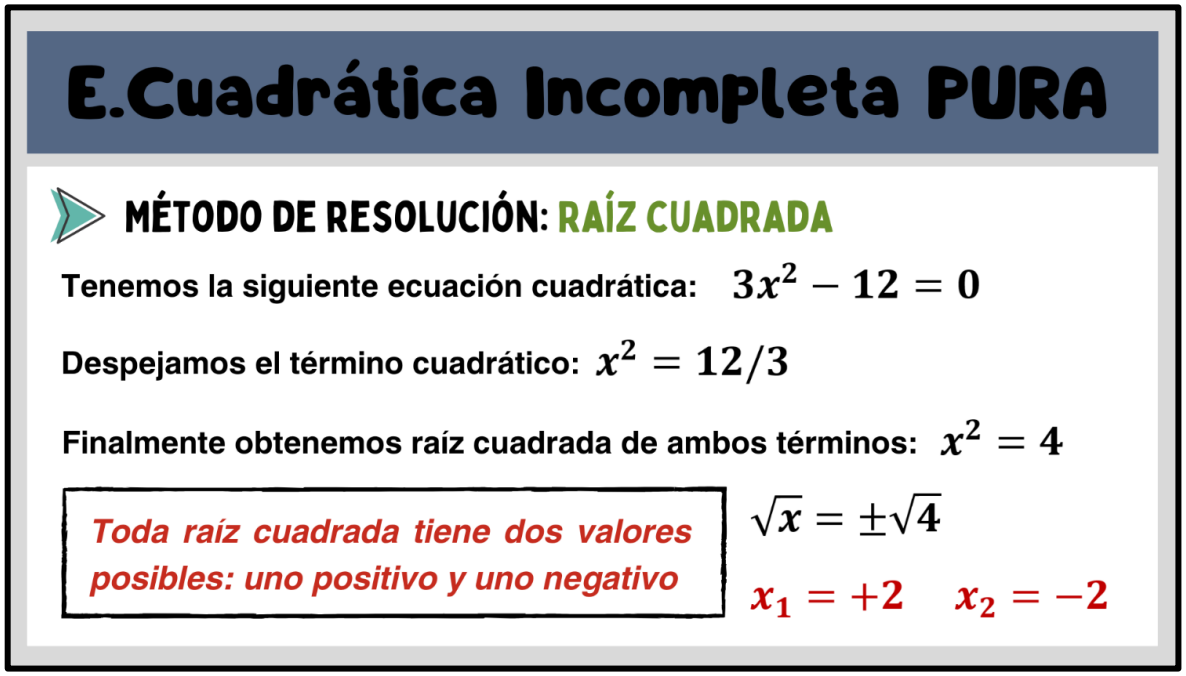


Link para acceder a la presentación digital completa:

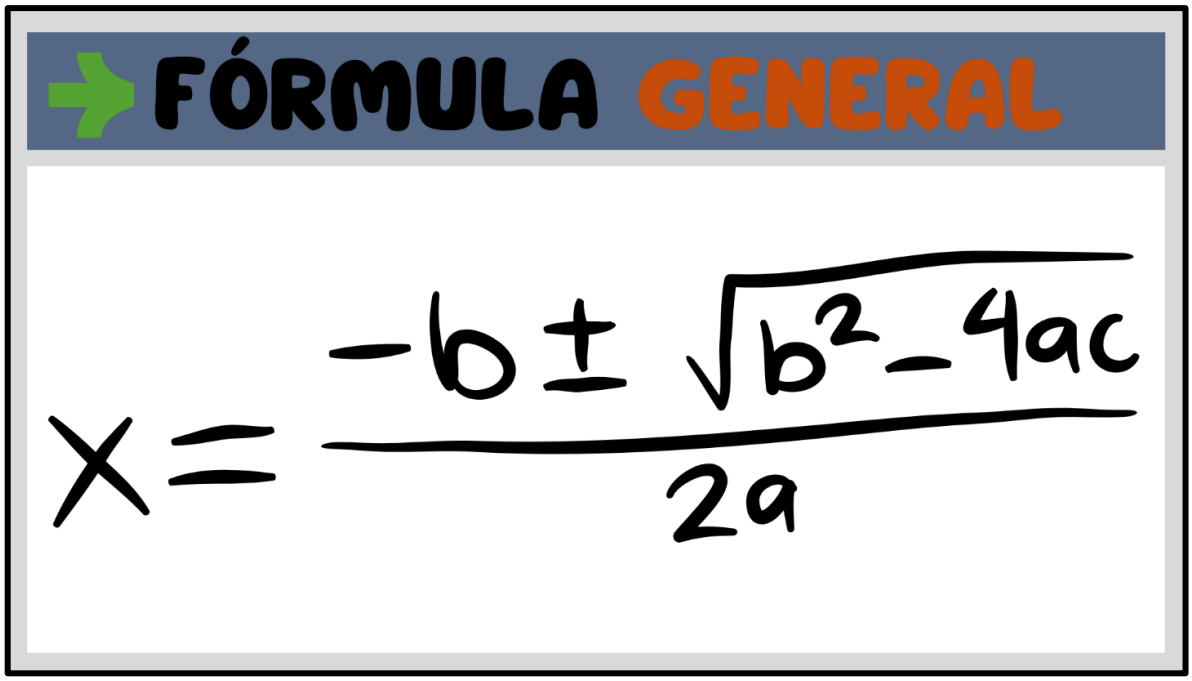
https://drive.google.com/file/d/1bRgXDBv8rvtBrXGKNxAQUE-2TwopvFOz/view?usp=sharing

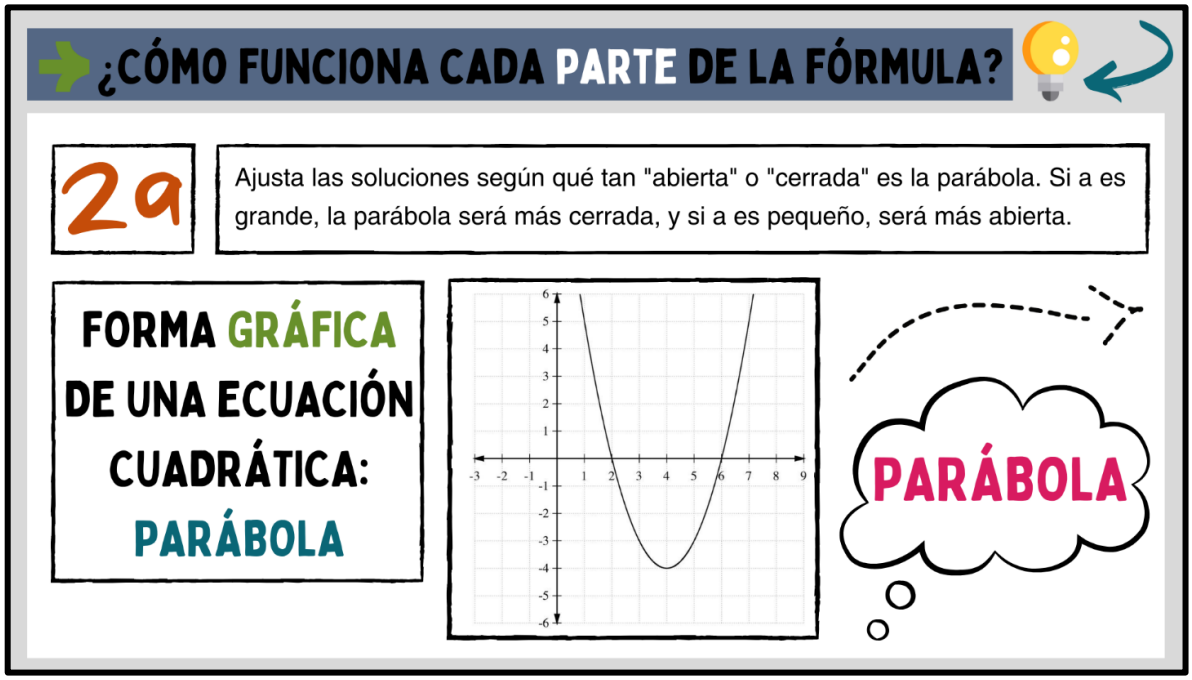


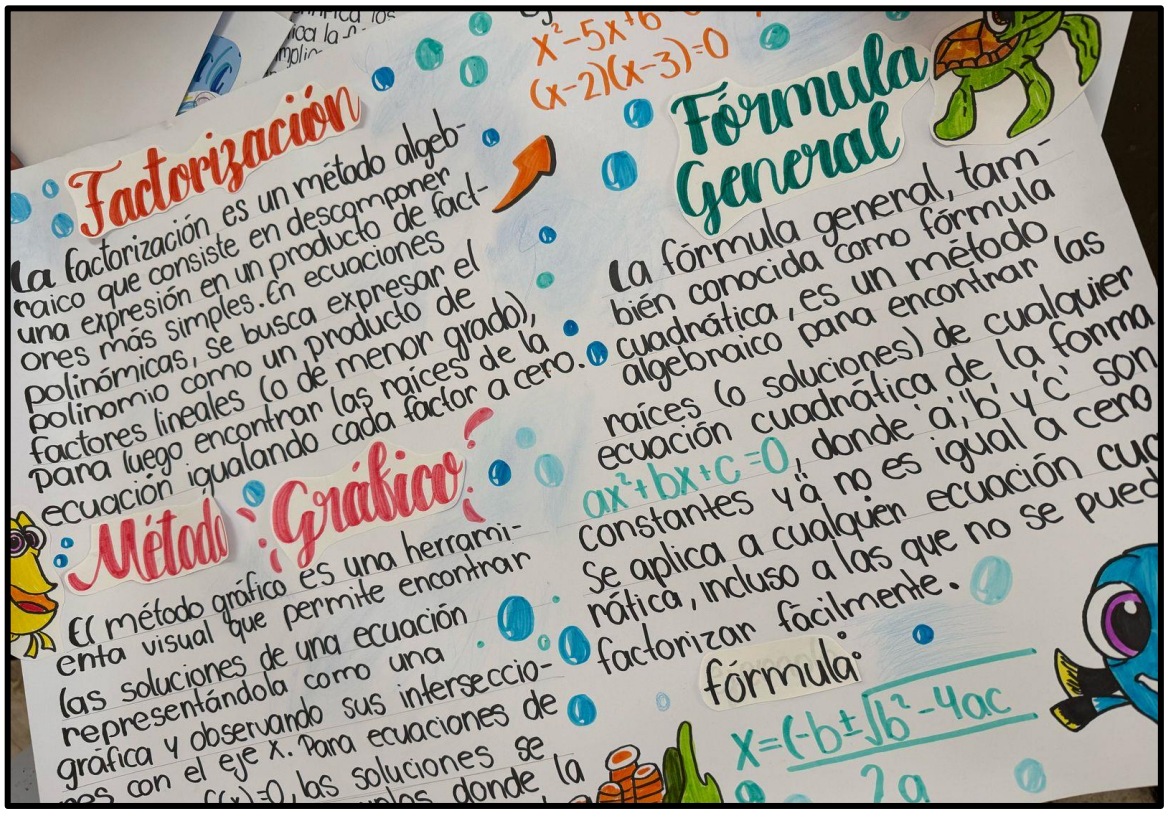
Link para acceder a la presentación digital completa:

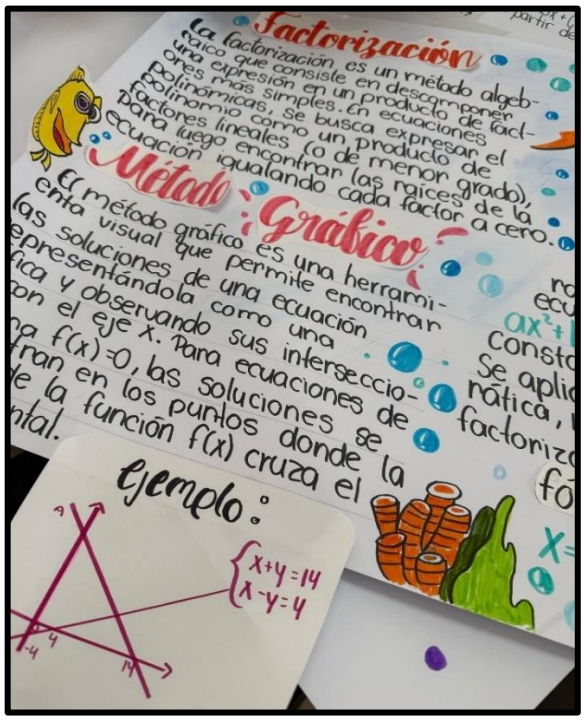
https://drive.google.com/file/d/1bRgXDBv8rvtBrXGKNxAQUE-2TwopvFOz/view?usp=sharing

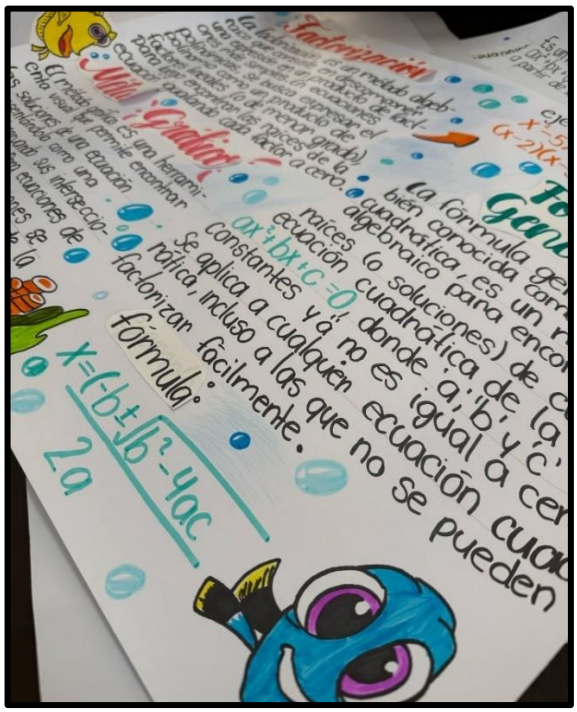


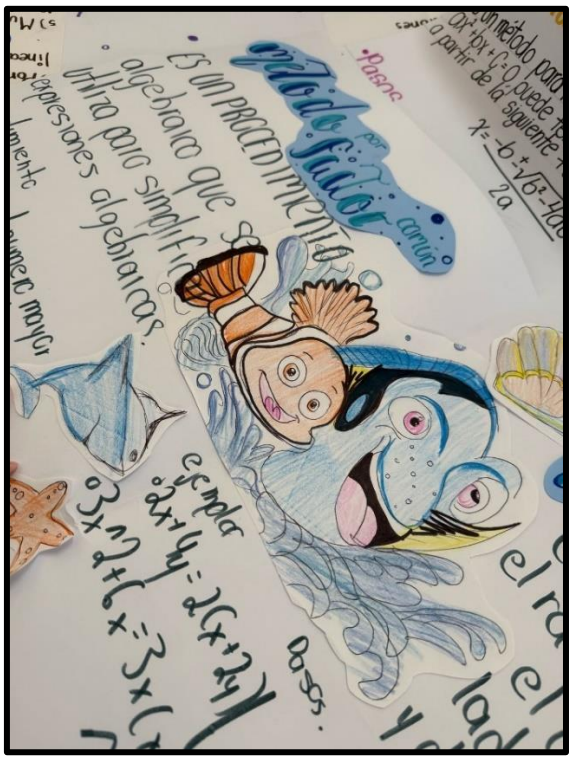



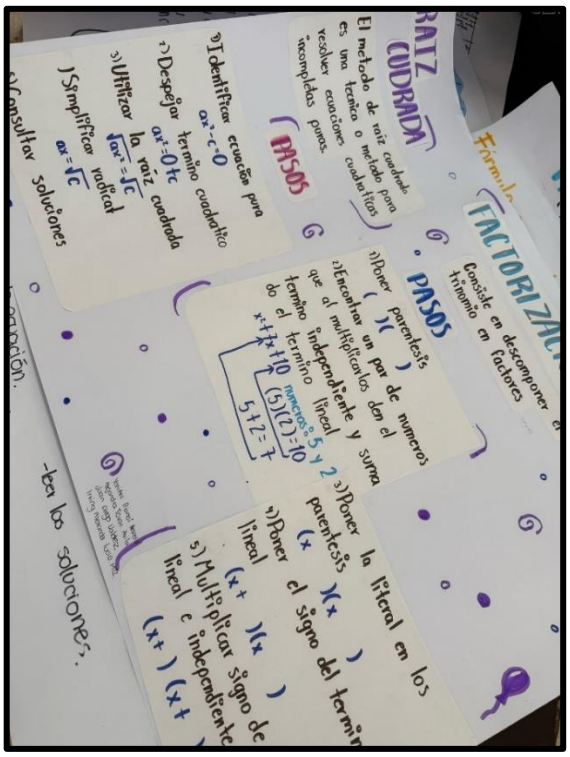
Anexo S. Producciones finales de los estudiantes.

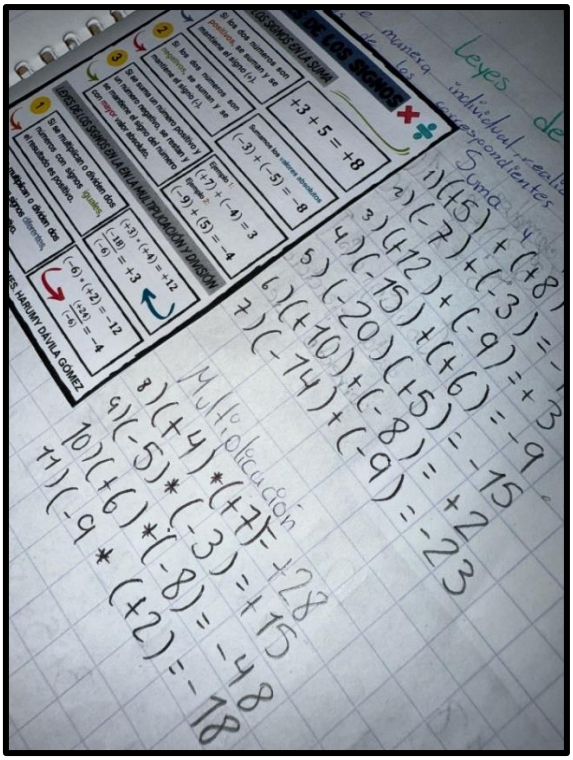


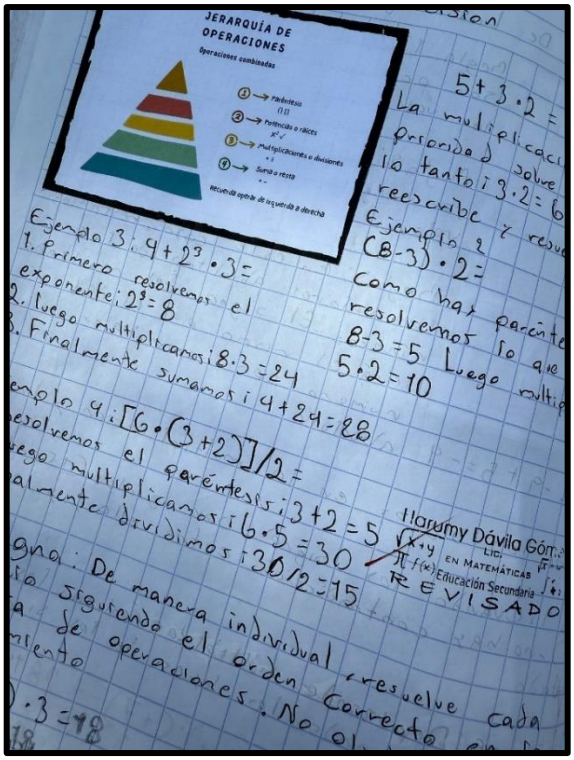



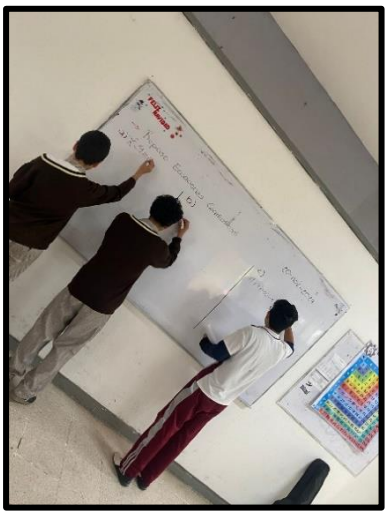




Método por Factor común
Pasos
Es un PROCEDIMIENTO algebraico que se utiliza para simplificar expresiones algebraicas.
Ejemplo
2x+4y=2(x+2y)
3x²+6x=3x(x+2)

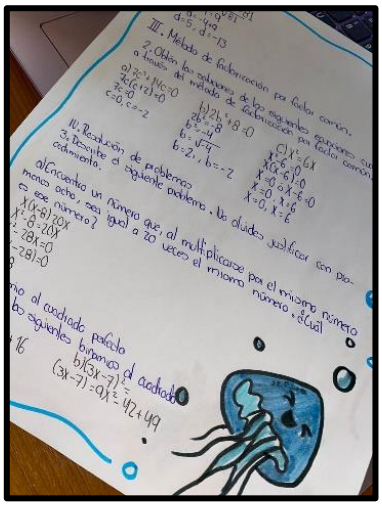

RAÍZ CUADRADA
El método de raíz cuadrada es una técnica o método para resolver ecuaciones cuadráticas incompletas puras.
PASOS
1) Identificar ecuación para
2) Despejar término cuadrático
3) Utilizar la raíz cuadrada
4) Simplificar radical
5) Consultar soluciones
FACTORIZACIÓN
Consiste en descomponer trinomio en factores
PASOS
1) Poner parentesis
2) Encontrar un par de numeros que al multiplicarlos den el termino independiente y suma
3) Poner la literal en los parentesis
4) Poner el signo del termino lineal
5) Multiplicar signo de lineal e independiente
-Leer las soluciones.

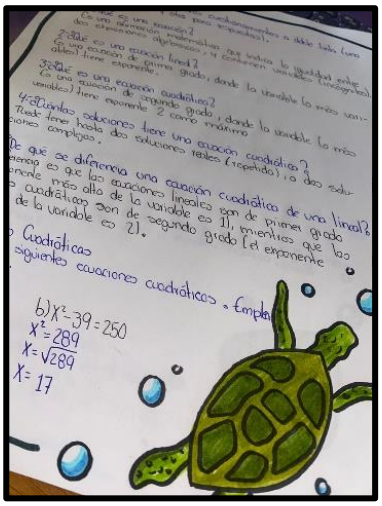

LEYES DE LOS SIGNOS
LEYES DE LOS SIGNOS EN LA SUMA
LEYES DE LOS SIGNOS EN LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN
Leyes de los signos individual
Suma
Multiplicación
HARUMY DÁVILA GÓMEZ

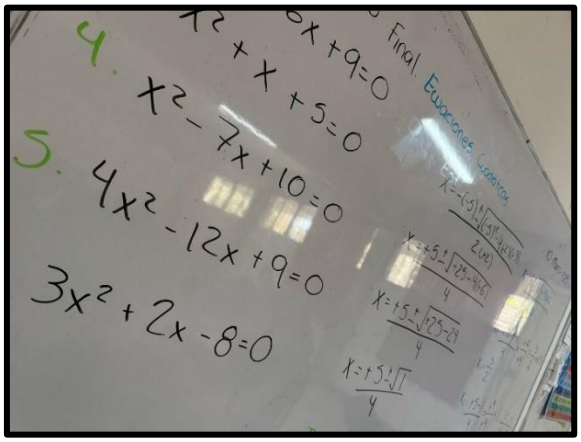

JERARQUÍA DE OPERACIONES
Operaciones combinadas
Harumy Dávila Gómez
LIC. EN MATEMÁTICAS
Educación Secundaria
REVISADO



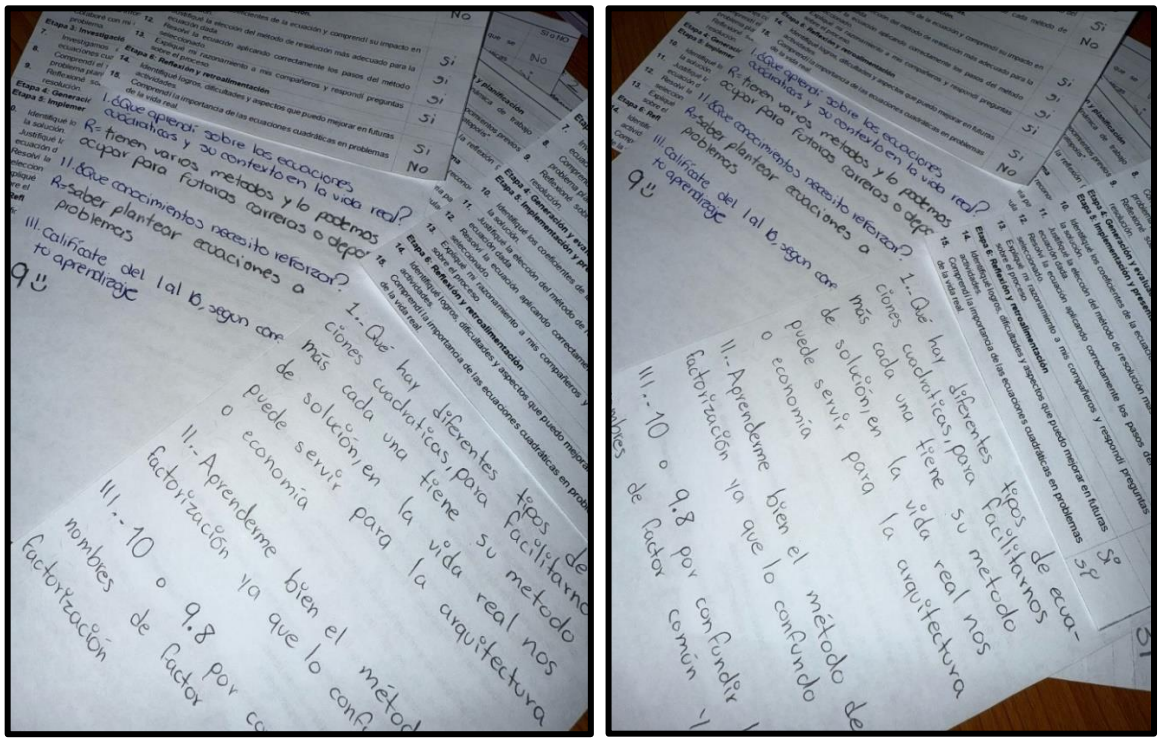
Tipos de ecuaciones


III. Método de factorización para fórmulas cuadrá...
2. Obtén las soluciones de las siguientes ecuaciones cu... a través del método de factorización por factor común
III. Resolución de problemas
3. Describe el siguiente problema. No olvides justificar con pla... cedimiento.
a) Encuentra un número que, al multiplicarse por el mismo número es ese mismo número? Igual a 20 veces el mismo número. ¿Cuál
...nio al cuadrado perfecto
...los siguientes binomios al cuadrado

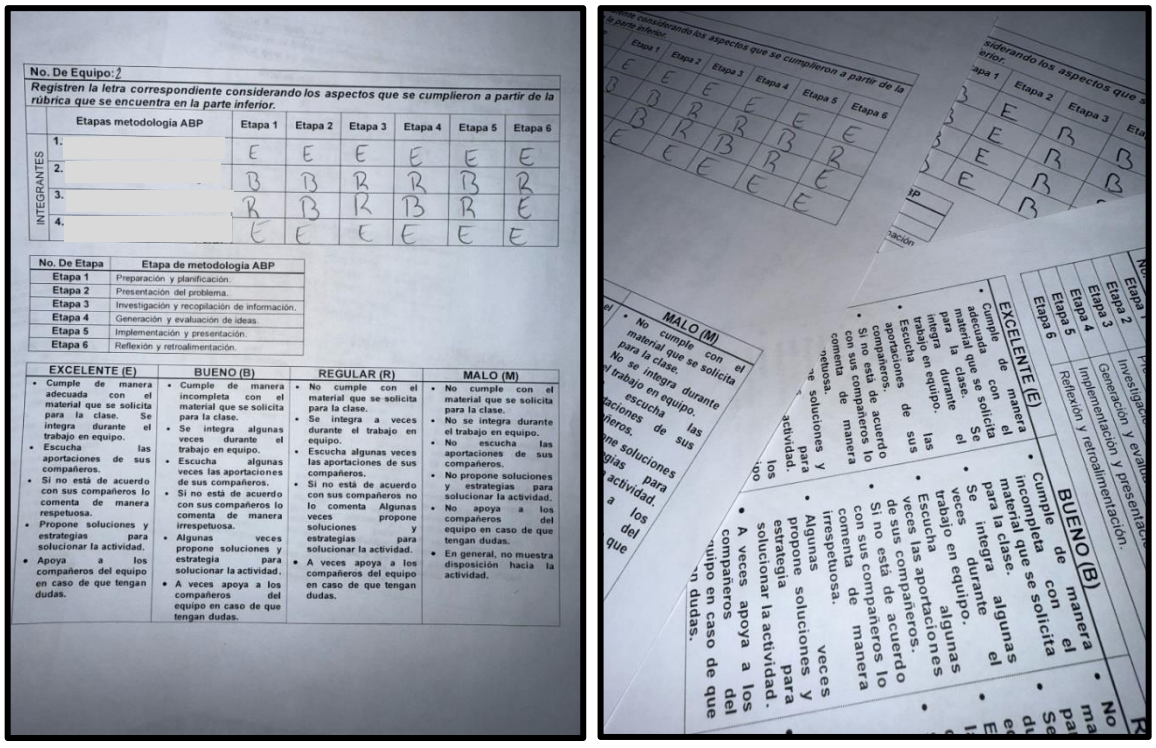

Cuadráticas
siguientes ecuaciones cuadráticas. Emplea
b) x² - 39 = 250
x² = 289
x = √289
x = 17


4. x² - 7x + 10 = 0
5. 4x² - 12x + 9 = 0
3x² + 2x - 8 = 0
x² + x + 5 = 0
Final Ecuaciones Cuadráticas

Anexo T. Autoevaluación aplicada.



Anexo U. Rúbrica de coevaluación aplicada.



No. De Equipo: 2

*Registren la letra correspondiente considerando los aspectos que se cumplieron a partir de la rúbrica que se encuentra en la parte inferior.*

| | Etapas metodología ABP | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3 | Etapa 4 | Etapa 5 | Etapa 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INTEGRANTES | 1. | E | E | E | E | E | E |
| | 2. | B | B | R | R | B | R |
| | 3. | R | B | R | B | R | E |
| | 4. | E | E | E | E | E | E |

| No. De Etapa | Etapa de metodología ABP |
|---|---|
| Etapa 1 | Preparación y planificación. |
| Etapa 2 | Presentación del problema. |
| Etapa 3 | Investigación y recopilación de información. |
| Etapa 4 | Generación y evaluación de ideas. |
| Etapa 5 | Implementación y presentación. |
| Etapa 6 | Reflexión y retroalimentación. |

| EXCELENTE (E) | BUENO (B) | REGULAR (R) | MALO (M) |
|---|---|---|---|
| • Cumple de manera adecuada con el material que se solicita para la clase. Se integra durante el trabajo en equipo.<br>• Escucha las aportaciones de sus compañeros.<br>• Si no está de acuerdo con sus compañeros lo comenta de manera respetuosa.<br>• Propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad.<br>• Apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas. | • Cumple de manera incompleta con el material que se solicita para la clase.<br>• Se integra algunas veces durante el trabajo en equipo.<br>• Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros.<br>• Si no está de acuerdo con sus compañeros lo comenta de manera irrespetuosa.<br>• Algunas veces propone soluciones y estrategia para solucionar la actividad.<br>• A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas. | • No cumple con el material que se solicita para la clase.<br>• Se integra a veces durante el trabajo en equipo.<br>• Escucha algunas veces las aportaciones de sus compañeros.<br>• Si no está de acuerdo con sus compañeros no lo comenta Algunas veces propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad.<br>• A veces apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas. | • No cumple con el material que se solicita para la clase.<br>• No se integra durante el trabajo en equipo.<br>• No escucha las aportaciones de sus compañeros.<br>• No propone soluciones y estrategias para solucionar la actividad.<br>• No apoya a los compañeros del equipo en caso de que tengan dudas.<br>• En general, no muestra disposición hacia la actividad. |

Anexo V. Examen de ecuaciones cuadráticas.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA N° 65
MATEMÁTICAS III

Examen Ecuaciones Cuadráticas

NOMBRE: _____

GRADO: _____ GRUPO: _____

Lee cuidadosamente cada reactivo y responde mostrando todos los procedimientos necesarios para llegar a la respuesta final.

1. ¿Qué método se utiliza para resolver una ecuación cuadrática incompleta mixta? ¿Y cuál es el método adecuado para una ecuación cuadrática incompleta pura?

2. ¿Para qué tipo de ecuaciones se utiliza la Fórmula General? Menciónalas y escribe la Fórmula General.

3. Aplica el método de raíz cuadrada para resolver la siguiente ecuación aplicando: $4x^2 - 100 = 0$

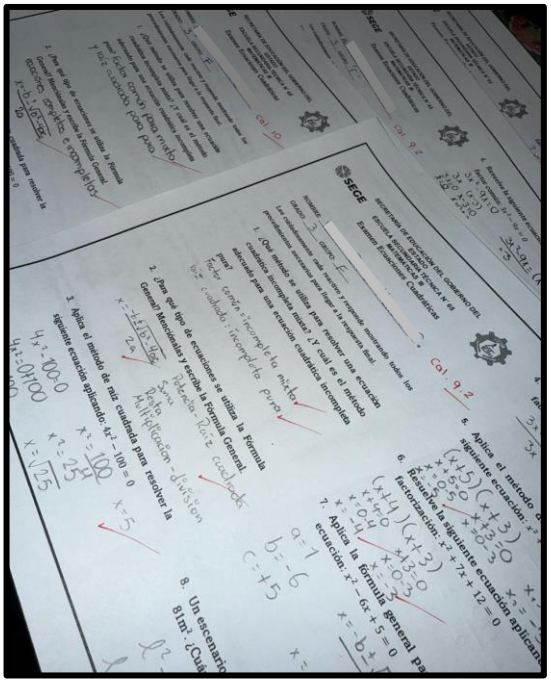
4. Resuelve la siguiente ecuación aplicando el método de factor común: $3x^2 - 9x = 0$

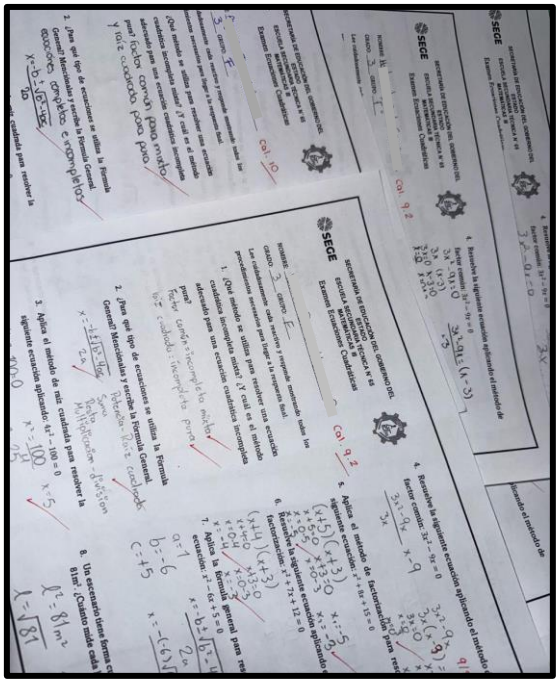
5. Aplica el método de factorización para resolver la siguiente ecuación: $x^2 + 8x + 15 = 0$

6. Resuelve la siguiente ecuación aplicando el método de factorización: $x^2 + 7x + 12 = 0$

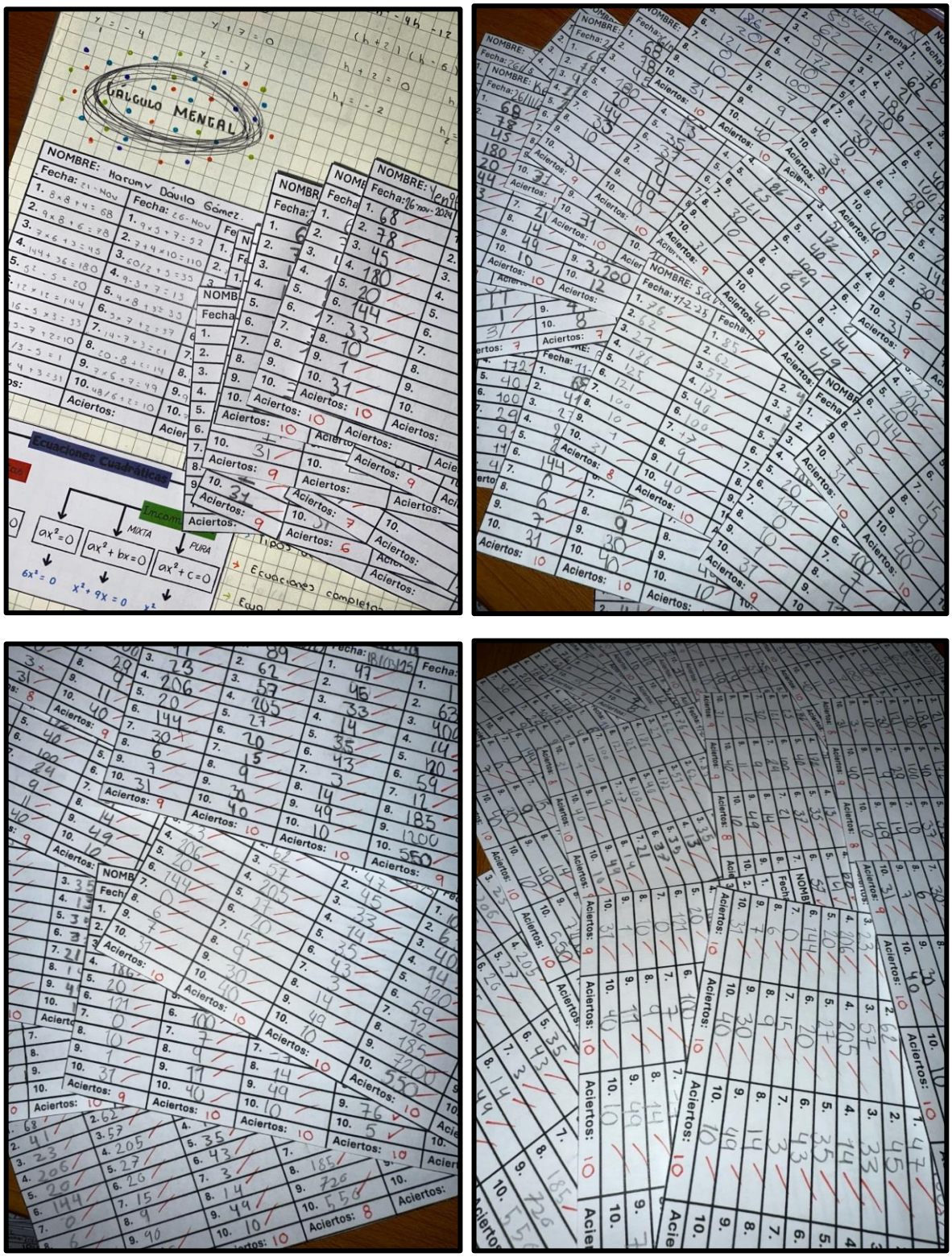
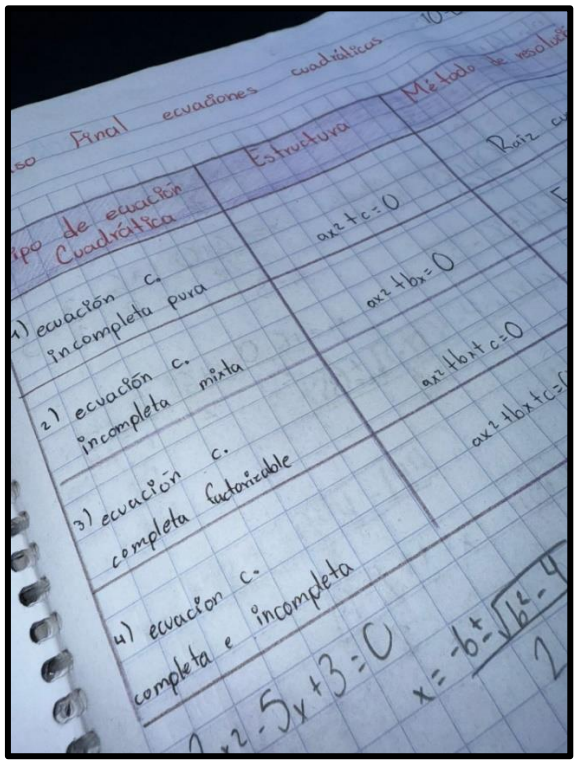
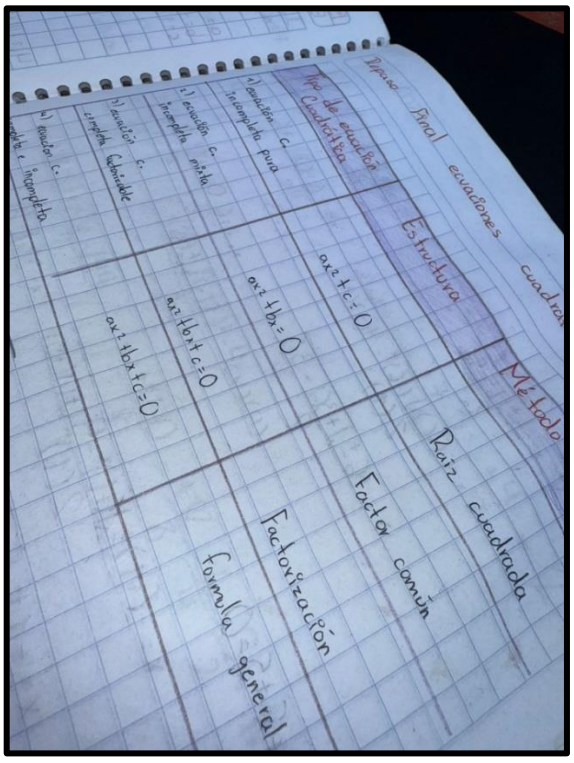
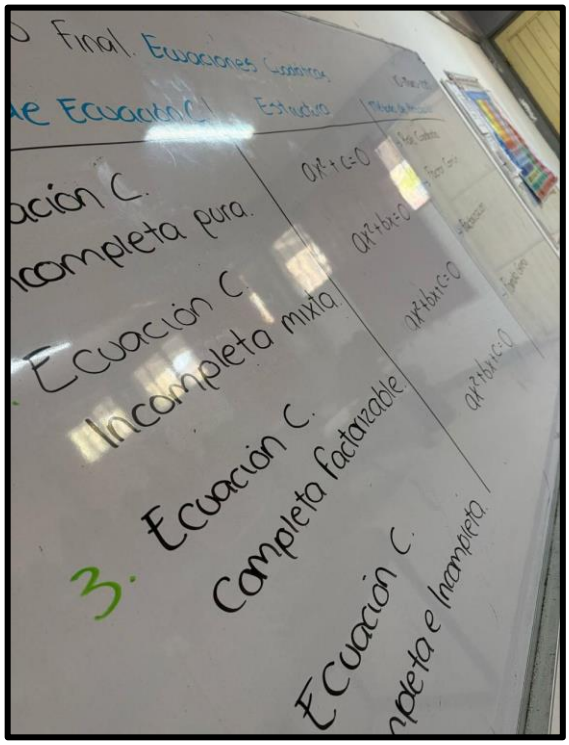
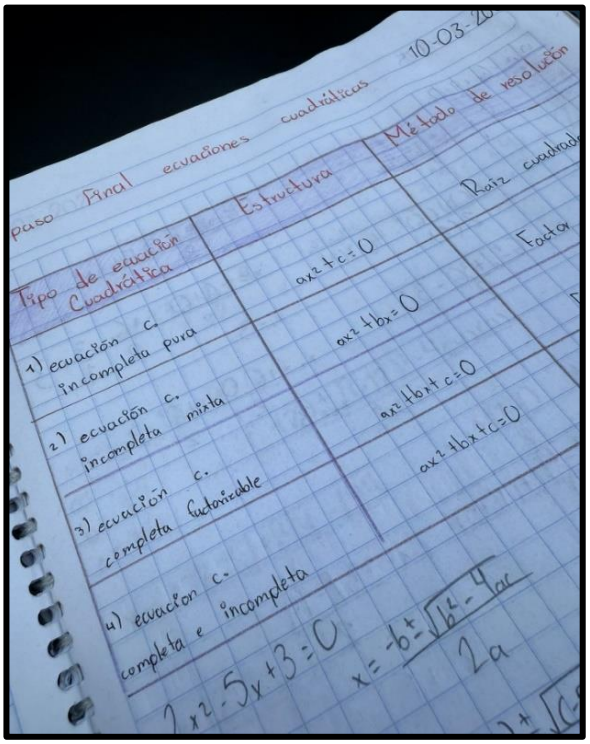
7. Aplica la fórmula general para resolver la siguiente ecuación: $x^2 - 6x + 5 = 0$

8. Un escenario tiene forma cuadrangular con un área de $81m^2$. ¿Cuánto mide cada lado del escenario?





Anexo W. Cálculo mental.



Anexo X. Cuadro comparativo “Tipos de ecuaciones cuadráticas”.