



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

TITULO: El Uso de Material Didáctico Para Favorecer el Aprendizaje de Expresiones Cuadráticas Aplicadas al Cálculo de Áreas

AUTOR: Keren Hernández Hernández

FECHA: 07/26/2023

PALABRAS CLAVE: Expresiones algebraicas, Materiales didácticos, Aprendizaje, Áreas, Manipulación

**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**

2019



2023

**“EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL
APRENDIZAJE DE EXPRESIONES CUADRÁTICAS APLICADAS AL CÁLCULO
DE ÁREAS”**

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

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

PRESENTA:

KEREN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:

DR. JAIME ÁVALOS PARDO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DEL 2023



**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 Keren Hernández Hernández
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE EXPRESIONES
CUADRÁTICAS APLICADAS AL CÁLCULO DE ÁREAS**

en la modalidad de: Informe de prácticas profesionales para obtener el
Título en Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria
en la generación 2019-2023 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

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

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

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

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

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 11 días del mes de Julio de 2023.

ATENTAMENTE.


Keren Hernández Hernández

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@becenesp.edu.mx
www.becenesp.edu.mx



POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027

SEER
SISTEMA EDUCATIVO
ESTATAL REGULAR



BENEMÉRITA Y CENTENARIO
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ

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

Revisión 1

Administrativa

Dictamen Aprobatorio del
Documento Recepcional

San Luis Potosí, S.L.P.; a 10 de Julio del 2023

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. HERNANDEZ HERNANDEZ KEREN
De la Generación: 2019 - 2023

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

Titulado:

EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE EXPRESIONES CUADRÁTICAS APLICADAS AL CÁLCULO DE ÁREAS.

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 Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN
MEDINA

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

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. LETICIA CAMACHO ZAVALA

DR. JAIME ÁVALOS PARDO

AGRADECIMIENTOS

Pon en manos del Señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán.

(Proverbios 16:3)

A mis padres:

En primer lugar, deseo expresar agradecimientos a ambos, quienes han sido la mayor motivación para alcanzar cada una de las metas propuestas, por su apoyo incondicional en las decisiones que he tomado. Gracias por no abandonarme en este camino a pesar de los errores cometidos, por su amor, comprensión y dedicación, por enseñarme a trabajar y nunca darme por vencida.

A mi hermana:

Quien siempre estuvo apoyándome incondicionalmente, por acompañarme al inicio de este sueño y durante estos cuatro años dedicados a mi formación profesional, sin ti nada hubiera sido posible, por esas noches de desvelo que compartíamos mientras redactaba el informe de prácticas profesionales, por escuchar siempre mis ideas, gracias por tus consejos y llamadas de atención cuando el ánimo decaía, que hoy llegamos al final juntas.

A mi familia:

No ha sido sencillo esta travesía hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, su apoyo y consejos, hago presente mi agradecimiento hacia ustedes: abuelita, tíos, tías, hermanas y sobrina. Y a una persona en especial que hoy no está presente de quien guardo un profundo respeto porque fue parte de mi infancia y ahora está en el cielo, mi abuelito.

A mis amigas:

Nayeli, Angélica, Michelle y Dulce que siempre estuvieron acompañándome en el proceso de formación profesional en la BECENE, compartiendo experiencias, gracias por sus buenos consejos en los momentos difíciles, las risas y su amistad incondicional.

A mi asesor:

El Dr. Jaime Ávalos Pardo, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde que fue mi maestro de prácticas.

A mi maestra titular:

La Dra. Erika Jazmín Zúñiga Banda, por brindarme la oportunidad de trabajar con sus grupos de tercer año para realizar las prácticas profesionales, orientándome en todo

momento y ayudándome a crecer en la enseñanza de las matemáticas. Gracias por sus retroalimentaciones, sus observaciones de mejorar siempre y su actitud positiva, en el diálogo con ella de lo que pasaba en la escuela y en los grupos.

A mis maestros formadores:

La Mtra. Catalina Araceli García Rosas, la Dra. Olga Leticia Álvarez Cooper, Mtra. Alicia Martínez Martínez, Fernando Grimaldo Carreón y el Mtro. Jesús Francisco Quevedo Salazar, ya que, sin su apoyo, sus retroalimentaciones esto no hubiera sido posible. Gracias por enseñarnos el camino para ser unos excelentes profesionales de la educación y compartir con nosotros sus experiencias.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción del Lugar en que se Desarrolló la Práctica Profesional y las Características de los Participantes.....	1
1.2. Justificación de la Relevancia del Tema	2
1.3. Interés Personal Sobre el Tema y Responsabilidad Asumida Como Profesional de la Educación	4
1.4. Contextualización de la Problemática Planteada	6
1.5. Planteamiento de los Objetivos de la Elaboración del Documento.....	7
1.5.1. Objetivo General:.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos:.....	8
1.6. Identificación de las Competencias que se Desarrollaron Durante la Práctica.....	8
1.7. Descripción de Forma Concisa el Contenido del Documento.....	9
II. PLAN DE ACCIÓN	11
2.1 Diagnóstico y Análisis de la Situación Educativa Describiendo Características Contextuales.....	12
2.1.1. Contexto Externo	12
2.1.2. Contexto Interno	14
2.1.3. Descripción del Grupo	15
2.2. Descripción y Focalización del Problema.....	19
2.2.1. Análisis del Diagnóstico Disciplinar	21
2.3. Propósitos del Plan de Acción	34
2.3.1. Propósito General.....	34
2.3.2. Propósitos Específicos.....	34
2.4. Revisión Teórica que Argumenta el Plan de Acción.....	34
2.4.1. Dimensión Disciplinar.....	35
2.4.2. Dimensión Didáctica	40
2.4.3. Dimensión Curricular.....	45
2.5. Plan de Acción.....	47
2.6. Descripción de las Prácticas de Interacción en el Aula (Acciones, Estrategias e Instrumentos).....	55
2.6.1. Evaluación	56
2.7. Referentes Teóricos y Metodológicos para Explicar Situaciones Relacionadas con el Aprendizaje	57

2.7.1. Investigación Acción	57
2.7.2. Ciclo Reflexivo de Smyth	59
2.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	60
III. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	62
3.1. Pertinencia y Consistencia de la Propuesta	62
3.2. Identificación de Enfoques Curriculares y su Integración en el Diseño de las Secuencias de Actividades y / o Propuestas de Mejora.....	63
3.3. Competencias Desplegadas en la Ejecución del Plan de Acción	65
3.4. Descripción y Análisis Detallado de las Secuencias de Actividades Consideradas para la Solución del Problema y/o la Mejora	67
3.4.1. Sesión 1 “Evaluación Diagnóstica”	68
3.4.2. Sesión 2 “Los Datos Algebraicos”	69
3.4.3. Sesión 3 “Calculando y Trazando”	73
3.4.4. Sesión 4 “La Cancha de Fútbol”.....	78
3.4.5. Sesión 5 “La Cancha de Fútbol Parte Dos”	81
3.4.6. Sesión 6 “El Diseño de la Casa”.....	83
3.4.7. Sesión 7 “Rompecabezas de Áreas con Expresiones Cuadráticas”	87
3.4.8. Sesión 8 “Multiplicación de Binomios... Productos Notables”.....	91
3.4.9. Sesión 9 “Jugando con Datos y Expresiones Algebraicas”	94
3.4.10. Sesión 10 “Son o No Equivalentes”	98
3.4.11. Sesión 11 “Deducciones de Áreas con el Tangram”.....	100
3.4.12. Sesión 12 “Aplicando lo Aprendido”	103
3.5. Pertinencia en el Uso de Diferentes Recursos	105
3.6. Procedimientos Realizados para el Seguimiento de las Propuestas de Mejora.....	106
3.7. Evaluación de las Propuestas de Mejora y Actividades Realizadas en el Plan de Acción, Considerando los Resultados Obtenidos para la Transformación de la Práctica Profesional.....	108
IV. CONCLUSIONES.....	116
V. REFERENCIAS	121
VI. ANEXOS	126
Anexo No.1. Ubicación de la Secundaria General Camilo Arriaga	126
Anexo No.2. Croquis de la Secundaria General Camilo Arriaga	126

Anexo No.3. Cuestionario socioeconómico.....	127
Anexo No.4. Resultados del nivel socioeconómico	127
Anexo No.5. Test de estilos de aprendizaje de Bandler y Grinder	128
Anexo No.6. Resultados de los estilos de aprendizaje.....	129
Anexo No.7. Resultados del Examen diagnóstico general.	129
Anexo No. 8. Diagnóstico focalizado en la problemática.....	130
Anexo No.9. Planeación didáctica.	132
Anexo No.10. Material didáctico de la sesión 1.....	148
Anexo No.11. Actividad de la sesión 1.....	149
Anexo No.12. Formulario de áreas y perímetros de figuras geométricas.	149
Anexo No.13. Material didáctico de la sesión 2.....	150
Anexo No.14. Material didáctico de la sesión 2.....	150
Anexo No.15. Material didáctico de la sesión 2.....	150
Anexo No.16. Actividad de la sesión 2.....	151
Anexo No.17. Material didáctico de la sesión 3.....	151
Anexo No.18. Alumnos trabajando en equipo.	152
Anexo No.19. Actividad de la sesión 3.....	152
Anexo No.20. Material didáctico de la sesión 4.....	153
Anexo No.21. Material didáctico de la sesión 5.....	153
Anexo No.22. Actividad de la sesión 5.....	154
Anexo No.23. Material didáctico de la sesión 6.....	154
Anexo No.24. Organización del espacio para el uso del material didáctico de los algeles.	155
Anexo No.25. Actividad de la sesión 6.....	155
Anexo No.26. Material didáctico de la sesión 7.....	156
Anexo No.27. Actividad de la sesión 7.....	156
Anexo No.28. Material didáctico de la sesión 8.....	157
Anexo No.29. Actividad de la sesión 8.....	157
Anexo No.30. Material didáctico de la sesión 9.....	158
Anexo No.31. Material didáctico de la sesión 10.....	158
Anexo No.32. Lista de cotejo para evaluar consignas.....	159
Anexo No.33. Rúbrica para evaluar proyecto.....	161
Anexo No.34. Rúbrica de coevaluación del trabajo en equipo.	162

Anexo No.35. Examen final.	163
Anexo No.36. Escala de Likert para evaluar el material didáctico.	165
Anexo No.37. Guía de observación del material didáctico usado en clases.....	166

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción del Lugar en que se Desarrolló la Práctica Profesional y las Características de los Participantes

La escuela en la que se llevó a cabo el estudio es la secundaria general “Camilo Arriaga”, de turno matutino, ubicada en una zona urbana del estado de San Luis Potosí S.L.P. México en la Avenida Simón Díaz No.1500, con clave 24DES0112D, entre las calles República de Polonia y Portugal (Véase anexo 1), el grupo donde se realizó la investigación corresponde a 3°B.

Así mismo, se llevó a cabo en los intervalos desde el 22 de agosto al 2 de septiembre (periodo de observación), del 26 de septiembre al 14 de octubre (intervención de práctica docente), del 21 de noviembre al 10 de diciembre (intervención de práctica docente) y del 13 febrero al 24 de marzo del 2023 (intervención de práctica docente).

En las cercanías de la institución se encuentran varias viviendas, tiendas de abarrotes, negocios de comida rápida, papelerías, los establecimientos de la feria, la Fiscalía General de la República, además está rodeada de otras escuelas del nivel básico, inclusive del nivel medio superior, de tal manera que las principales avenidas son muy transitadas durante el día.

Las instalaciones se encuentran en una zona poco segura, predominan diferentes culturas, por el pandillerismo que se observa en los alrededores, por ello se deduce que los alumnos se identifican con estos grupos imitando su comportamiento y adoptando una identidad.

El ingreso a la institución es en horarios escalonados, para el grupo de tercer año comienza en punto de las 7:40 am a 1:50 pm, comúnmente se ve a los padres de familia traer a sus hijos e hijas a la escuela en algún vehículo y otros llegan caminando de los alrededores.

La práctica se llevó a cabo en tercer grado integrado por 36 alumnos, el espacio donde está el salón es muy reducido, las características principales del grupo es que son poco participativos, tienen disposición para trabajar, muestran interés por aprender nuevos temas, comparten gustos por el deporte, la música y los videojuegos, sin embargo, no les gusta trabajar en equipo.

Cabe mencionar que existe rezago educativo en este grupo, de acuerdo con comentarios de la maestra titular y del colectivo docente en el espacio del Consejo Técnico Escolar, situación que se identificó en las primeras jornadas de práctica, por lo que es necesario dar continuidad para solucionar algunas dificultades.

1.2. Justificación de la Relevancia del Tema

El trabajar con expresiones cuadráticas para calcular el área de figuras geométricas suele ser un tema poco estudiado en secundaria las investigaciones están a nivel de álgebra más avanzada, según Socas (2011) “la investigación sobre la integración en un sentido o en otro del Álgebra en el currículo escolar está todavía en desarrollo y se conoce aún poco” (p.27). Por lo tanto, es de gran relevancia su estudio además involucra dos áreas sumamente importantes, el álgebra y la geometría, al complementarse entre sí promueven el desarrollo del pensamiento matemático, el Programa de Estudios (SEP, 2017) enfatiza:

Pensamiento matemático se denomina a la forma de razonar que utilizan los matemáticos para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas. Este pensamiento, a menudo de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, también involucra el uso de estrategias no convencionales, por lo que la metáfora pensar “fuera de la caja”, que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo. (p.158)

El álgebra fue el resultado de la evolución de la geometría, la cual dependía de la aritmética porque las operaciones de números se concebían geoméricamente como relaciones entre longitudes y áreas. Su relación es estrecha, el uso de las letras como variables procede de la geometría griega, teniendo claro que el

proceder de la geometría algebraica griega, además la geometría clarifica y concreta los procesos algebraicos (Palarea, 1998).

Indudablemente, el estudio del álgebra representa la transición entre la aritmética y la geometría, suele ser una de las áreas de mayor complejidad para los estudiantes, pero es fundamental para la comprensión de contenidos en grados superiores, en el Libro para el Maestro de matemáticas SEP (2004) plantea:

El álgebra no solamente 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. Por ello es necesario que conozcan y se acostumbren a los diversos tipos de expresiones algebraicas que pueden presentarse, que comiencen gradualmente a operar con ellas y se familiaricen con el lenguaje utilizado para describirlas. (p.164)

Por otra parte, la Geometría es la parte de las Matemáticas que estudia las idealizaciones del espacio en términos de las propiedades y medidas de las figuras geométricas, “Despierta en el estudiante diversas habilidades que les sirven para comprender otras áreas de las Matemáticas y le prepara mejor para entender el mundo que lo rodea” (Gamboa & Vargas, 2013, p. 75).

El tema de estudio está planteado en contenidos algebraicos y geométricos, dentro del plan de estudios 2017 forma parte del eje temático, número, álgebra y variación, con el contenido de figuras geométricas y equivalencia de expresiones algebraicas, su estudio es importante permite desarrollar diferentes habilidades matemáticas que ayudan a tener un aprendizaje significativo, así mismo constituye el punto de partida para la resolución de ecuaciones cuadráticas.

Para Coila & Fajardo (2014) el material didáctico es “aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas, debe contar con los elementos que posibiliten un aprendizaje específico” (p.9).

Por ello se plantea la utilización del material didáctico para fortalecer el aprendizaje de las expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas en un grupo de tercero de secundaria, su implementación dentro de las clases permite al alumno adquirir de mejor manera sus conocimientos a través de la manipulación o la visualización.

1.3. Interés Personal Sobre el Tema y Responsabilidad Asumida Como Profesional de la Educación

El interés por la selección del tema surge después de haber realizado la evaluación diagnóstica del ciclo escolar, donde los resultados fueron muy deficientes en dos áreas, la primera relacionada con el álgebra y la segunda en geometría, lo cual también se reafirmó en la primera jornada de trabajo docente en el repaso del aprendizaje esperado de segundo grado: “Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras)” (SEP, 2017, p.180), se identificó que los alumnos presentaban dificultades al operar de manera algebraica en el cálculo de áreas.

Cuando se avanza de un lenguaje simbólico a una representación más abstracta, los alumnos manifiestan errores al operar algebraicamente, en la resolución de los problemas o en interpretaciones erróneas, tal circunstancia suele suceder cuando las letras comienzan a sustituir a los números, es decir, elementos concretos como los objetos y los números que han sido básicos en el trabajo matemático hasta el momento en que pasan a ser representados por letras como incógnitas.

Es importante rescatar la idea de cambio del pensamiento del estudiante, ya que justamente se da en el nivel secundaria, donde la mayoría de los alumnos no logran hacer ese cambio de manera satisfactoria, en este sentido Socas (2011) enfatiza diferentes investigaciones sobre las dificultades y errores, generados por estos cortes didácticos, como la limitada interpretación del signo igual, las

concepciones erróneas sobre el significado de las letras utilizadas como variables, el rechazo de expresiones no numéricas como respuestas a un problema.

De ahí la motivación por el estudio de la problemática para ayudar a los alumnos en las principales dificultades al operar algebraicamente a partir del cálculo de áreas de figuras geométricas, no se debe considerar al álgebra como una asignatura completamente aislada de las demás y no se debe establecer un límite del conocimiento algebraico, específicamente, el presente estudio está vinculado con la geometría, afirman Torres et al., (2022):

La didáctica del álgebra se hace necesaria la movilización hacia lo algebraico a partir del trabajo numérico y/o geométrico de problemas matemáticos, donde se utilicen conceptos en diferentes contextos en los que, por medio de la experiencia, el estudiante pueda verificar la utilidad que el lenguaje simbólico puede ofrecer a la mente. En particular, trabajar en el estudiante la competencia para generalizar y comunicar en lenguaje natural u otra forma de representación tiene gran importancia en la formación de pensamiento matemático. (p.229)

Para llegar a la comprensión de operar algebraicamente se plantean una serie de actividades en las cuales los alumnos comienzan con diseños geométricos hasta formular una expresión algebraica y posteriormente planteen nuevas expresiones algebraicas equivalentes, de tal manera que se logre el desarrollo de dicho conocimiento tratando de que exista el menor número de dificultades en su entendimiento.

El trabajar con expresiones algebraicas de segundo grado (cuadráticas) juega un rol importante en estudios más avanzados, (Zwetschler & Prediger, 2013) enfatizan contenidos consecuentes como la simplificación de expresiones y la resolución de ecuaciones, es un tema que debe ser estudiado, ya que tenemos poco conocimiento de las formas en que los estudiantes comprenden la equivalencia de expresiones algebraicas, por lo que es importante que vayan adquiriendo fluidez en

el aprendizaje de las relaciones de equivalencia, el orden de las operaciones algebraicas y la propiedad distributiva.

Uno de los principales elementos que constituyen el tema de estudio es el uso de material didáctico, como el medio para formular expresiones cuadráticas en la representación de área de figuras geométricas, la elección fue porque durante el primer periodo, se logró observar que los estudiantes no se mostraban motivados, por la clase de matemáticas, reflejando poca participación y el incumplimiento de actividades, una de las características de la clase radicaba que el principal actor era el docente y el medio de trabajo solo consistía en el uso del libro de texto.

Es a partir de la situación mencionada donde surge el interés por cambiar el método de trabajo de los estudiantes al que están acostumbrados, por ello es fundamental implementar secuencias didácticas con el uso de material didáctico creativo como funcional, que permitan motivar y desarrollar en los alumnos diversas competencias, habilidades y aptitudes que lo lleven a lograr un mejor desempeño académico.

Y de la misma manera, desarrollar ambientes de aprendizaje donde se enriquezcan los conocimientos y la mejora de la práctica educativa, es decir, un lugar con un clima óptimo de trabajo donde tanto el docente como los alumnos se sientan motivos de aprender, empleando materiales diversos. El programa de estudio 2011, establece la noción de creación de ambientes de aprendizajes en uno de sus principios que los define como un “Espacio donde se desarrolla la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje” (SEP, 2011, p.32).

1.4. Contextualización de la Problemática Planteada

Al llevar a cabo una observación y la aplicación de un diagnóstico, los resultados indican que los estudiantes tienen dificultades, en primer lugar, les resulta complicado calcular superficies de figuras geométricas, porque la gran mayoría de los alumnos no tienen claro el concepto de área, en segundo lugar, presentan grandes problemas al realizar operaciones algebraicas.

Tomando en cuenta que parte de las dificultades suele deberse al rezago educativo producido por la pandemia del coronavirus (COVID-19), producida el nivel de contagios en México en febrero de 2020, donde se llevó a cabo una cuarentena de toda sociedad, por lo que las clases fueron modalidad en línea hasta la inserción dentro de las aulas al inicio de este ciclo escolar 2022-2023, considerando que la gran mayoría de los alumnos no podía conectarse por falta de herramientas tecnológicas incremento la falta de desarrollo de los aprendizajes esperados.

En este caso los alumnos operaban de manera algebraica como si fuera de manera aritmética, al tener cantidades conocidas mezcladas con cantidad desconocidas, tienen dificultades porque no comprenden las diferencias entre los símbolos y las letras, así como la representación del término cuadrático.

De lo anterior se desprende una problemática específica: ¿Cómo favorecer el aprendizaje de expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas, mediante el uso de material didáctico en un grupo de tercer año de secundaria?

Al identificar la problemática se considera importante implementar material didáctico que fuera funcional, es decir, aquel que suscita algún tipo de transformación positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el ritmo de trabajo de los estudiantes, que promuevan su uso individual o colectivo, provoquen su curiosidad y motivación, de tal manera que haya una reflexión sobre los métodos de resolución, ayudando al alumno a pensar por sí mismo y favorezcan el trabajo colaborativo.

1.5. Planteamiento de los Objetivos de la Elaboración del Documento

1.5.1. Objetivo General:

Analizar cómo el material didáctico favorece el proceso de aprendizaje para formular expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas, en un grupo de tercero de secundaria.

1.5.2. Objetivos Específicos:

- Diseñar e implementar un plan de acción que atienda a la problemática detectada en el tema de áreas con expresiones cuadráticas, en el grupo de 3°B haciendo uso de material didáctico.
- Valorar el uso del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje para formular expresiones cuadráticas en la representación de propiedades de área en figuras geométricas, en un grupo de tercer año de secundaria.
- Contribuir al desarrollo de las competencias docentes a través del informe de prácticas profesionales.

1.6. Identificación de las Competencias que se Desarrollaron Durante la Práctica

El plan de estudios tiene una modalidad escolarizada, está sustentado fundamentalmente bajo dos enfoques: por competencias y el orientado hacia la profesionalización, específicamente alineado a los perfiles, parámetros e indicadores del Servicio Profesional Docente.

De acuerdo con la Dirección General de Educación Superior para profesionales de la educación (DGESPE, 2018) un egresado normalista deberá ser capaz de desarrollar ciertas competencias genéricas, profesionales y disciplinares que se ponen en juego cuando se lleva a cabo la práctica docente.

En el siguiente documento se pretende demostrar las siguientes competencias, las cuales serán analizadas al término de la aplicación de la propuesta, para demostrar cuál fue su desarrollo durante la práctica docente enfocada en la problemática planteada.

Competencias genéricas:

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.

Competencias profesionales:

- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Incorpora los recursos y, medios didácticos idóneos para favorecer el aprendizaje de acuerdo con el conocimiento de los procesos de desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos.

Competencias disciplinares:

- Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.
- Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos.

1.7. Descripción de Forma Concisa el Contenido del Documento

El presente documento está dividido por capítulos, en el primer apartado se expone el plan de acción, analizando el contexto escolar donde se describen características externas e internas en conjunto con el diagnóstico, que fue la piedra angular para determinar la problemática a abordar del cálculo de áreas con expresiones algebraicas, mediante el uso de material didáctico manipulativo y visual.

También se describe y focaliza el problema, asimismo se presentan referentes teóricos y metodológicos para la argumentación del plan de acción, donde se explican situaciones relacionadas con el aprendizaje, planteando un conjunto de acciones en busca de la mejora.

En el capítulo segundo, se da a conocer el desarrollo, la reflexión y evaluación de la propuesta que se implementó durante la intervención docente, donde se describen las actividades aplicadas para dar solución a la problemática, se incluye el uso de los instrumentos para la evaluación de las acciones,

considerando los resultados obtenidos en la transformación de la práctica profesional.

Por último, se reflexionó sobre los objetivos y propósitos logrados durante la intervención, demostrando la utilidad del material didáctico, es decir, se darán las conclusiones y recomendaciones donde se puntualiza el alcance de la propuesta rescatando áreas de oportunidad. Continuando con las fuentes de consulta y los anexos, donde se muestran las actividades de los alumnos, planes de clase e instrumentos empleados para su evaluación.

II. PLAN DE ACCIÓN

“Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción”.

Paulo Freire.

El informe de prácticas profesionales se desarrolla con base en la metodología de la investigación acción, una visión que cuestiona el papel que el docente debe desempeñar y su compromiso con la educación, se vive en una época con constantes cambios sociales y tecnológicos donde la enseñanza pasa de ser vista como actividad lineal, sino que busca que los alumnos sean ciudadanos pensantes, activos y capaces de construir su conocimiento, de tal manera que invita al profesorado a un espacio de indagación, planteamiento de propuestas, análisis y reflexión.

Los cambios producidos hacen que el papel investigador se cuestione sobre las relaciones entre la educación y la sociedad, de tal manera que tome decisiones basadas en la realidad, con adecuaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a favor de los estudiantes, es evidente que el docente no puede ser reproductor de desigualdades que se hacen presentes en el aula, sino que debe crear posibilidades de desarrollo, donde no solo adquieran los aprendizajes esperados sino que aprendan a convivir con sus semejantes y vean una utilidad del contenido matemático en su contexto, Latorre (2005), afirma:

La educación es vista como una actividad comprometida con los valores sociales, morales y políticos, donde la política educativa debe propiciar las condiciones que ayuden al profesorado a cuestionar la práctica educativa: la manera de enseñar, las teorías implícitas, el modo de organizar una clase; a plantearse de una manera crítica la enseñanza. (p.20)

El informe tiene como objetivo perpetrar procesos de mejora que atienda alguno de los problemas que se presentan durante la praxis, para lo cual, se

requiere del diseño y desarrollo de un plan de acción, describiendo las prácticas de interacción en el aula, las situaciones relacionadas con el aprendizaje, la evaluación y sus resultados, entre otros.

2.1 Diagnóstico y Análisis de la Situación Educativa Describiendo Características Contextuales

2.1.1. Contexto Externo

Es importante conocer el contexto que rodea a la escuela “El trabajo docente es un quehacer que se desarrolla en un entorno histórico, político, social, geográfico y cultural, que le imprime ciertas exigencias y que al mismo tiempo es el espacio de incidencia más inmediato de su labor” (Fierro et al.,1999, p.32) derivado de los aspectos mencionados anteriormente, es necesario considerar aquellos elementos de influencia en el desarrollo de la labor educativa, por esta razón se retomaron los aspectos sociales, culturales y económicos.

La escuela secundaria general “Camilo Arriaga” está ubicada en la Av. Simón Díaz No.1500 de la Col. Lomas Satélite con código postal 78384, San Luis Potosí y con clave del centro de trabajo 24DES0112D, teniendo un único turno matutino de 7:10 a.m. a 1:50 p.m.

La institución se ubica en la parte sur de la ciudad, en los confines del Valle de Tangamanga, a las orillas de la Sierra de San Miguelito, cuenta con un fácil acceso gracias a las principales vialidades, como son Av. Simón Díaz, que conecta a la Av. Constitución, para el tránsito de los estudiantes, la gran mayoría llegan a la institución caminando, otros en carro particular y en el transporte público.

En la cercanía a la escuela se hallan viviendas, diversos establecimientos o sitios cercanos a ella, a un costado se encuentra la Procuración de Justicia y la Fiscalía General de la República, en la cual las personas acuden para la realización de trámites. Existen problemas sociales como son el pandillerismo y la inseguridad, situaciones que se reflejan en asaltos a transeúntes y casas habitación, para los alumnos que viven dentro de este contexto influye de manera negativa.

Por la parte de atrás se localiza el centro de eventos artísticos El Domo perteneciente a las instalaciones de la Feria Nacional Potosina (FENAPO), cuando son tiempos de feria las calles y las principales avenidas se encuentran totalmente transitadas.

Cercano a la institución existen otras escuelas secundarias, como son la Secundaria General Vicente Rivera, la Secundaria Técnica No.14 y la Telesecundaria Julián Carrillo, además de otras instituciones, el Colegio de Estudio Científico y Tecnológico No.3 y el Colegio de Bachilleres Plantel No. 25, la mayoría de los alumnos que egresan de la Camilo Arriaga acuden a estas dos.

2.1.1.1. Dimensión Social

La dimensión social se puede resaltar a grandes rasgos el entorno, Fierro et al. (1999) describió que incluye el lugar que ocupa la institución dentro de la comunidad, las opiniones que se tienen respecto a esta, así como diversos aspectos propios de la vida de los alumnos. Con base en lo anterior se toma como referente el análisis de las necesidades económicas de los estudiantes y la parte de la estructura familiar, aspectos fundamentales a considerar.

La importancia de conocer el nivel socioeconómico radica en la identificación de aspectos que favorecen o perjudican su desempeño académico, el nivel en el que está ubicada la institución es semiurbano, los servicios con los que se cuenta son: alumbrado público, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, sistema de cable, acceso a internet y pavimentación en sus calles.

La participación de los padres de familia en la institución, se puede decir que existe un interés por las actividades realizadas con sus hijos, colaborando dentro y fuera de la escuela. Claro, hay casos particulares donde los padres no pueden estar a la disposición por causas laborales, pero a pesar de ello la comunicación es constante con el director y los docentes de cada materia.

Los tipos de familias que prevalecen son: nuclear (hijos y dos progenitores) y un parental (hijos y solo un progenitor), además, la escolaridad con la que cuentan

los padres, de acuerdo con los resultados de encuestas aplicados por los docentes titulares, abarca desde carreras técnicas hasta la primaria incompleta.

2.1.2. Contexto Interno

No cabe duda que dentro de nuestro trabajo algo indispensable para lograr las acciones efectivas es la forma en la que interactuamos con los estudiantes y los agentes que conforman la comunidad educativa, un entorno escolar que envuelve y determina a la propia institución, que busca ofrecer los insumos necesarios para lograr un mayor aprovechamiento y desarrollo integral de sus estudiantes.

“La práctica docente se desarrolla en el seno de una organización. En este sentido, el quehacer del maestro es también una tarea colectivamente construida y regulada en el espacio de la escuela, lugar del trabajo docente” (Fierro et al.1999, p. 30), por lo tanto, se analiza y describe el espacio donde se desarrolló la práctica profesional.

2.1.2.1. Dimensión Institucional

La escuela tiene un solo turno matutino, pertenece a la zona escolar 01 y cuenta con 15 grupos, 5 de cada grado, en horarios de entrada y de salida de forma escalonada, para primer año 7:20 am a 13:30 pm, los segundos de 7:30 am a 13:40 pm y los terceros de 7:40 am a 13:50 pm.

En cuanto a la infraestructura, esta se encuentra aún en proyectos de construcción de nuevas aulas, sin embargo, hay 15 aulas, de las cuales 2 han sido adaptadas de bodegas para espacios de enseñanza (Véase anexo 2). Están construidas con material de concreto, pintadas de color blanco y rojo, son muy pequeñas para la cantidad de alumnos dentro de las mismas, la mayoría tiene ventanas de gran tamaño, lo que permite que entre una iluminación y ventilación adecuada.

Todos los salones tienen un pizarrón y mesabancos suficientes para el total de estudiantes, pero se encuentran en malas condiciones, porque la mayoría están rayados o se les cae la paleta, así mismo no existe ningún recurso tecnológico de apoyo.

Además, hay una cancha de basquetbol y de futbol con gradas, un área para desayunar, una sala de conferencias, una sala de cómputo con 24 equipos, una biblioteca que no está disponible al igual que los bebederos, un área verde, baños para docentes y alumnos, prefectura, psicología, aula de secretarias, bodega, cooperativa, sala de maestros, subdirección y dirección.

La institución no está construida en su totalidad, requiriendo aulas para el laboratorio y espacios para los cinco talleres impartidos, cuenta con energía eléctrica, agua potable, drenaje y teléfono, además el servicio de transporte público conecta a la escuela con diferentes rutas.

La entrada y salida de la institución para primero como segundo se encuentra sobre la Av. Simón Díaz, mientras que para tercero se localiza sobre la calle República de Polonia con la finalidad de evitar aglomeraciones, siempre se encuentran en la puerta principal el director, subdirector o las prefectas.

La escuela tiene los siguientes talleres: electricidad, tecnología, cocina, diseño arquitectónico, corte y confección, son espacios educativos alternativos donde se promueven los procesos de apropiación de conocimientos y de participación social, la implementación de los talleres permite mejorar el nivel educativo y de atención de los alumnos.

La población de la escuela Secundaria General Camilo Arriaga, en el ciclo escolar 2022-2023, está conformada por un total de 555 alumnos, siendo 225 mujeres y 275 hombres. Para finalizar, el organigrama está compuesto por: un director, una subdirectora, secretarias para los tres grados, docentes asignados a un grupo respectivamente con base en las diferentes materias impartidas, prefectas, orientadora educativa, personal de intendencia, personas que laboran en la cooperativa, en total el número de trabajadores es de 42.

2.1.3 Descripción del Grupo

En la primera jornada de observación y ayudantía del 22 de agosto al 2 de septiembre del 2022, se analizaron los grupos que estaban a disposición por parte de la maestra titular, la Dra. Erika Jazmín Zúñiga Banda, donde se realizaron

diferentes actividades encaminadas en conocer y recabar información sobre las características generales del grupo de estudio.

2.1.3.1. Dimensión Personal

El maestro tiene un papel fundamental, el cual forma parte de su tacto pedagógico, el cual consiste en observar y conocer a sus propios alumnos, para identificar sus características y necesidades, esta dimensión invita al maestro a reconocerse como ser histórico, capaz de analizar su presente y de construir su futuro, a recuperar la forma en que se enlazan su historia personal y su trayectoria profesional (Fierro et al, 1999).

El grupo seleccionado fue 3°B está conformado por una matrícula de 36 alumnos cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años, están en su pleno desarrollo como adolescentes, siendo la etapa donde más cambios se presentan, tanto físicos como emocionales, en total hay 17 niñas y 19 niños.

El aula del grupo está ubicada en la parte principal de la escuela, en ella hay 36 mesa bancos, un escritorio y silla para el docente, así como un pizarrón y un bote de basura, la distribución del espacio es acorde a la cantidad de alumnos, existen amplios ventanales que conforman la mitad de la pared donde se encuentra la puerta por lo que existe una buena iluminación.

En general, los alumnos participan poco en clases, no les gusta trabajar en equipo, aunque muestran interés por aprender sobre diversos temas, en específico existe una motivación por el taller que llevan desde el segundo grado correspondiente al diseño arquitectónico, donde vinculan con lo aprendido en las clases de matemáticas.

Durante esta primera jornada, se buscó conocer las características y necesidades del grupo de 3° B a mayor profundidad, para localizar la problemática y analizar de qué manera intervenir para cambiar esta forma de trabajo y modificar los procesos de enseñanza por medio del material didáctico.

En primer lugar, fue aplicada una prueba de Nivel Socioeconómico (NSE) creada por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI), que permitió recabar la información suficiente para saber y conocer las condiciones en la que habita el educando (Véase anexo 3).

Dentro de los resultados obtenidos en el nivel socioeconómico, se identificó que en el grupo el 10% pueden cubrir sus gastos, el 48% corresponde al segundo estrato con el más alto nivel de vida, el 28% indica a los que muy apenas pueden cubrir sus gastos al igual que 10%, mientras que el 4% pertenece al segundo segmento con menos calidad de vida (Véase anexo 4).

La información obtenida de los instrumentos aplicados en la investigación es fundamental para el diseño de las diferentes actividades que conforman la planeación, dentro del plan y programa de estudios vigente, enfatiza “El docente fomentará procesos de aprendizaje considerando las distintas necesidades y contextos de sus estudiantes, y pueda encontrar la mejor manera de desarrollar su máximo potencial” (SEP, 2017, p.153).

Los alumnos tienen diferentes potenciales y estilos cognitivos de aprendizaje “La inteligencia es polifacética” (Gardner, 2015, p.24), el mismo autor Gardner establecen 8 tipos de inteligencia: lingüística, lógico matemático, kinestésico, viso-espacial, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista.

Como docentes debemos considerar estos estilos de aprendizaje del alumnado, es decir, sus preferencias que manifiestan a la hora de aprender, definirán el tipo de material a emplear en nuestras clases y las actividades más apropiadas.

Por ende, previo a la intervención en el aula, se aplicó una prueba de estilos de aprendizaje (Véase anexo 5), la cual está basado en el modelo de la Programación Neurolingüística (Bandler & Grinder, s.f., como se citó en SEP, 2004), el cual mediante una serie de preguntas cerradas sobre preferencias de actividades, gustos y pasatiempos permite identificar qué canal perceptual es predominante,

según el número de respuestas elegidas clasificando en visual, auditivo y kinestésico, se efectuó el 31 de agosto de 2022.

El test fue aplicado a la población total de 36 estudiantes, donde los resultados reflejaron que se caracterizan por tener un estilo de aprendizaje visual 42% y kinestésico 35% (Véase anexo 6), para describir cada uno de los estilos de aprendizaje se hará uso de los conceptos de Díaz (2012):

- Estilo visual: Piensan con imágenes, necesitan mirar y ser mirados y mantener contacto visual con sus interlocutores.
- Estilo auditivo: El proceso de pensamiento es ordenado y secuencial. Necesitan escuchar y ser escuchados y recibir retroalimentación oral.
- Estilo kinestésico: Les agrada participar con sus acciones y opiniones. Tienen facilidad para percibir y expresar sus estados internos, tales como sensaciones y emociones.

Para identificar los conocimientos previos se aplicó un examen diagnóstico general de los aprendizajes esperados de segundo grado elaborado por la docente titular del grupo, efectuado el 1 y 2 de septiembre de 2022, abarcando los tres ejes temáticos, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados (Véase anexo 7), a partir del cual determiné que uno de los aprendizajes esperados con mayor dificultad de la SEP (2017) fue:

- Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras), donde 5.88% de los alumnos contestaron de manera correcta.

Estos datos indicaron que los alumnos presentan dificultades y se observaron grandes deficiencias en dos áreas, la primera en relación con el álgebra (formula expresiones algebraicas) también en geometría (cálculo de áreas y perímetros de figuras geométricas).

Debido a los desfavorables resultados en contenidos correspondientes al área del álgebra y la geometría, se decidió abarcar estas dos necesidades mediante el aprendizaje esperado consecuente “Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente” (SEP, 2017), para ello fue necesario aplicar un segundo diagnóstico enfocado hacia la problemática detectada.

2.2. Descripción y Focalización del Problema

Durante el inicio del ciclo escolar 2022-2023 fue aplicado un diagnóstico general de los tres ejes temáticos elaborado por la docente titular del grupo, abarcando los aprendizajes esperados adquiridos de segundo año, en el análisis de los resultados el nivel más bajo de rendimiento fue el de número, álgebra y variación, en este caso la docente titular decidió implementar un cuadernillo de repaso de los aprendizajes fundamentales de segundo grado.

De tal manera que en la primera jornada de práctica trabajé con el contenido de expresiones algebraicas de primer grado para calcular el perímetro y área de figuras geométricas, identificando que los estudiantes de tercer año presentaban dificultades con las actividades propuestas.

En primer lugar, porque desconocían el concepto general y las fórmulas para calcular el área de las figuras geométricas, otra de las dificultades detectadas fue con las operaciones algebraicas las resolvían como si fueran aritméticas, problemática que se pudo reafirmar al aplicar el diagnóstico focalizado, hacia el tema de expresiones cuadráticas para representar áreas de figuras geométricas, Laliena (2013) afirma “La geometría junto con el álgebra, son consideradas por los expertos como los dos bloques de las matemáticas que más problemas representan a los docentes y a los discentes” (p. 6).

Es importante aclarar que no todos los estudiantes cuentan con sólidos dominios de las operaciones básicas y en este sentido al operar de manera algebraica causa mayores dificultades, recordemos que vienen de un rezago

educativo producido por la pandemia del COVID-19. En aritmética deben realizar las operaciones y obtienen un valor como resultado, en cambio, en álgebra se obtiene una expresión, a los alumnos les resulta difícil de comprender este cambio, la idea que la respuesta debe ser única los lleva a cometer errores, en la reducción de términos semejantes y la multiplicación de expresiones algebraicas, suele ser difícil para ellos.

Dentro del grupo de estudio se observó que los alumnos mostraban una desmotivación por las clases de matemáticas, aspecto muy notorio por la poca participación y la entrega de tareas, debido a que las prácticas pedagógicas que forjan los docentes están arraigadas a un modelo tradicionalista basado en el uso del pizarrón y el libro de texto.

Por ello surge la necesidad de implementar material didáctico como medio de enseñanza y fuente de motivación que ayude al aprendizaje del tema de expresiones cuadráticas en la representación del área de figuras geométricas, además en la primera jornada de trabajo docente se percibió que los alumnos no estaban acostumbrados hacer uso de este medio.

De manera general “Algunos medios facilitan mejor la motivación, otros participan mejor en el desarrollo de habilidades mentales, en el reforzamiento, y en la orientación del aprendizaje” (Coila & Fajardo, 2014, p.69), es importante tener en cuenta que el material didáctico debe contar con los elementos que posibiliten un aprendizaje significativo.

El contenido que se está abordando pertenece al eje temático de Número, Álgebra y Variación, en el tema de Patrones y Figuras geométricas, el aprendizaje esperado es:

- Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (SEP, 2017).

Por lo que se planea abarcar de manera amplia el aprendizaje al trabajar con expresiones cuadráticas para representar el área de figuras geométricas y lograr una comprensión adecuada, pieza fundamental en el desarrollo de contenidos posteriores como son los métodos de factorización de ecuaciones.

2.2.1. Análisis del Diagnóstico Disciplinar

Dentro de este apartado se describe el proceso del diseño, aplicación y obtención de resultados del diagnóstico focalizado, con el fin de conocer aquellos conocimientos previos con los que cuentan los alumnos determinando el punto de partida.

El diagnóstico trata de describir, clasificar, predecir y, en su caso, explicar el comportamiento del sujeto dentro del marco escolar. Incluye un conjunto de actividades de medición y evaluación de un sujeto (o grupo de sujetos) o de una institución con el fin de dar una orientación. (Buisán & Marín, 1987, p.13, citado por Iglesias, 2006, p. 8)

Se explican los acontecimientos surgidos dentro de la aplicación del instrumento, el análisis de los resultados y la interpretación de estos.

2.2.1.1. El Diseño

Antes de elaborar el diagnóstico se llevaron a cabo diferentes actividades, en un primer momento fue cuando se realizó la revisión documental acerca de los antecedentes del contenido, tomando como referente el Plan y Programa de Estudios 2011 y 2017.

En un segundo momento, fue elaborar un instrumento que permitiera determinar las principales dificultades de los alumnos al trabajar con lenguaje algebraico, así como la representación de áreas de figuras geométricas. El cuestionario se constituyó de 10 preguntas (Véase anexo 8), las cuales fueron tomadas de pruebas validadas de MEJOREDU 2018 y de ENLACE del año 2013, 2011, 2012 y 2007.

Las preguntas estaban acordes a los contenidos antecedentes, abarcando desde enunciados del lenguaje común al algebraico, ecuaciones lineales, operaciones algebraicas, cálculo de áreas y perímetros de figuras con valor numérico. Aprendizajes Clave en el Programa de Matemáticas 2017 dentro de las orientaciones didácticas plantea:

En la primaria se calculó el perímetro de polígonos y el área de triángulos y cuadriláteros mediante diversos procedimientos, entre los que se incluyó la fórmula expresada verbalmente, mientras que en primero de secundaria los alumnos obtuvieron expresiones algebraicas de primer grado, para segundo de secundaria trabajaron con la equivalencia de las expresiones algebraicas a partir del hecho de que correspondan al perímetro o al área de la misma figura. (SEP, 2017, p.212)

2.2.1.2. La Aplicación

La prueba se aplicó de manera individual en modalidad presencial a 35 alumnos de un total de 36, durante la tercera jornada de práctica el día 5 de diciembre del 2022. En el proceso de aplicación, se solicitó que escribieran su nombre completo y comenzaron a leer las instrucciones, dando un tiempo de 45 minutos para su resolución.

2.2.1.3. Respuestas a las Preguntas del Diagnóstico Disciplinar

La primera pregunta planteada tenía como propósito que los alumnos lograrán traducir las oraciones de lenguaje común al algebraico, solo un total de 58% logró traducir los enunciados, mientras que el 42% no lograron escribir de manera algebraica bien.

Al revisar los resultados de este inciso, los alumnos tenían que escribir:

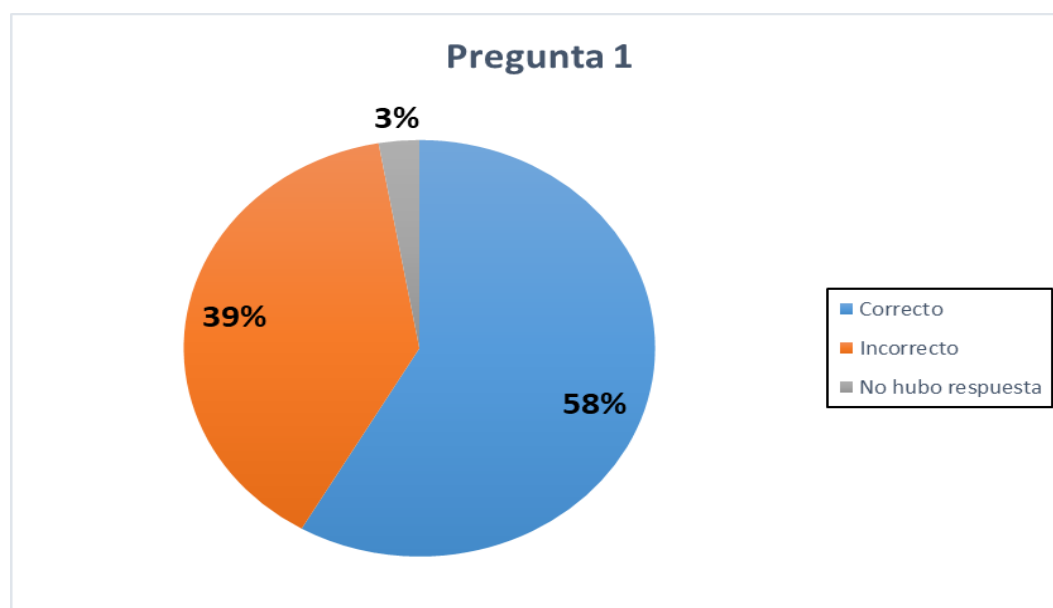
- a) A un número desconocido
- b) A un número le quitamos 5
- c) El doble de un número
- d) El cuadrado de un número

Al hacer el análisis algunos empezaron a escribir números en lugar de representarlo con letras, por ejemplo, a 10 le restaban 5 y ese mismo número elevarlo al cuadrado. Desde la posición de Kieran (1992) menciona que los alumnos muestran deficiencias frente al lenguaje algebraico al no encontrarle significado semántico a las variables o letras, como comúnmente se logra hacer en la aritmética.

Tal y como se observa en la Figura 1, podemos encontrar los resultados a la pregunta uno con respecto al lenguaje algebraico.

Figura 1

Resultados del Primer Reactivo del Diagnóstico Disciplinar



Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de traducción de enunciados del lenguaje común al algebraico. Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número dos, los alumnos realizarían operaciones de expresiones algebraicas de suma de polinomios donde iban a reducir términos semejantes y aplicar multiplicación de un monomio por un polinomio, se obtuvo que

83% equivalente a 30 alumnos, no pueden operar de manera algebraica en este caso se planteó lo siguiente:

a) $9n(3n + 4)$

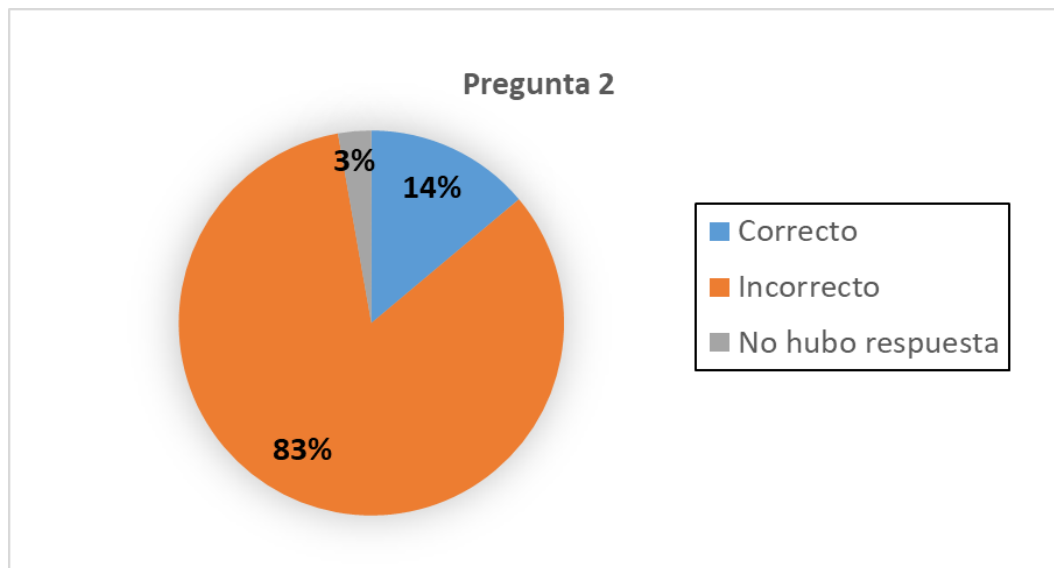
b) $(5a + a^2 - 14) + (10a + a^2 + 39)$

En aritmética deben realizar operaciones y obtienen como resultado un valor, en cambio, en álgebra obtienen una expresión, a los alumnos les resulta difícil comprender este cambio. La idea que la respuesta debe ser única los lleva a cometer errores, por ejemplo: $9n(3n + 4) = 27n + 36n = 63n = 63(3) = 189$.

En la Figura 2, se muestra el número de alumnos que contestaron de manera correcta, al operar algebraicamente.

Figura 2

Resultados del Segundo Reactivo del Diagnostico Disciplinar



Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de operaciones algebraicas. Fuente: Elaboración propia.

En la tercera pregunta de verdadero o falso, su propósito era presentar dos expresiones algebraicas, seleccionando aquellas que son equivalentes, es decir, que representan la misma cantidad, las cuales fueron las siguientes:

a) $4m - 5n = 3m + n + m - 6n$

b) $5(x + y + 1) = 5x + 5y + 1$

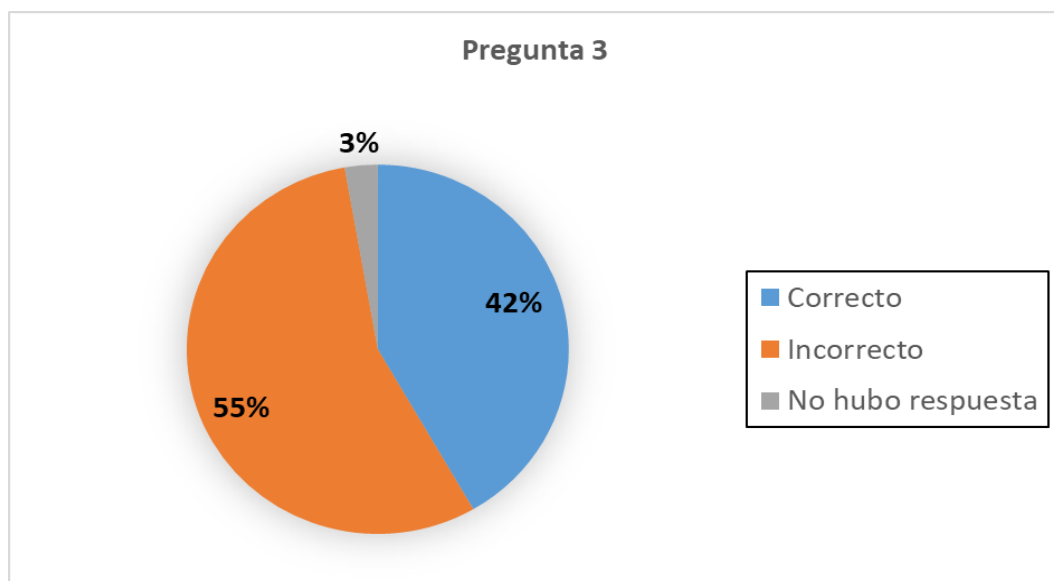
c) $w(x + y + 3) = wx + y + 3$

Se tuvo un 42% de aciertos, por lo que casi la mitad del grupo tiene conflicto en el significado del símbolo igual, que en aritmética representa el resultado de una operación, pero en álgebra puede tener la función de relacionar dos expresiones, que son iguales entre ellas.

Tal y como se observa en la Figura 3, podemos encontrar los resultados obtenidos en pregunta 3 en relación a equivalencia de expresiones algebraicas.

Figura 3

Resultados del Tercer Reactivo del Diagnóstico Disciplinar



Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de equivalencia de expresiones. Fuente: Elaboración propia.

En la cuarta pregunta, si al doble de un número le aumentamos 6 unidades obtenemos 42 unidades, ¿Cuál ecuación expresa el problema anterior? Se obtuvo que 29 estudiantes acertaron, fue el inciso con mayor número de respuestas correctas de toda la evaluación.

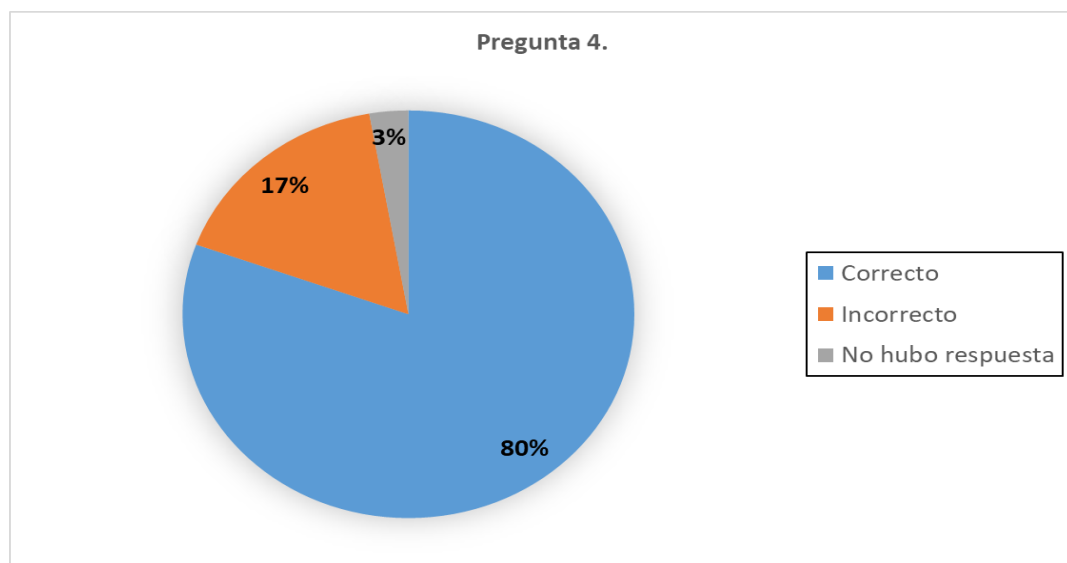
Teniendo como posibles respuestas las siguientes:

- a) $2x-6=42$
- b) $2x+6=42$
- c) $2x+42 =6$
- d) $8x+42=6$

Las expectativas de desempeño fue aplicar las ecuaciones de primer grado con una incógnita en la resolución del problema, acercamiento que han tenido en primer año de secundaria, tal y como se observa en la Figura 4, podemos encontrar los resultados obtenidos en pregunta 4 en relación a ecuaciones lineales.

Figura 4

Resultados del Cuarto Reactivo del Diagnóstico Disciplinar

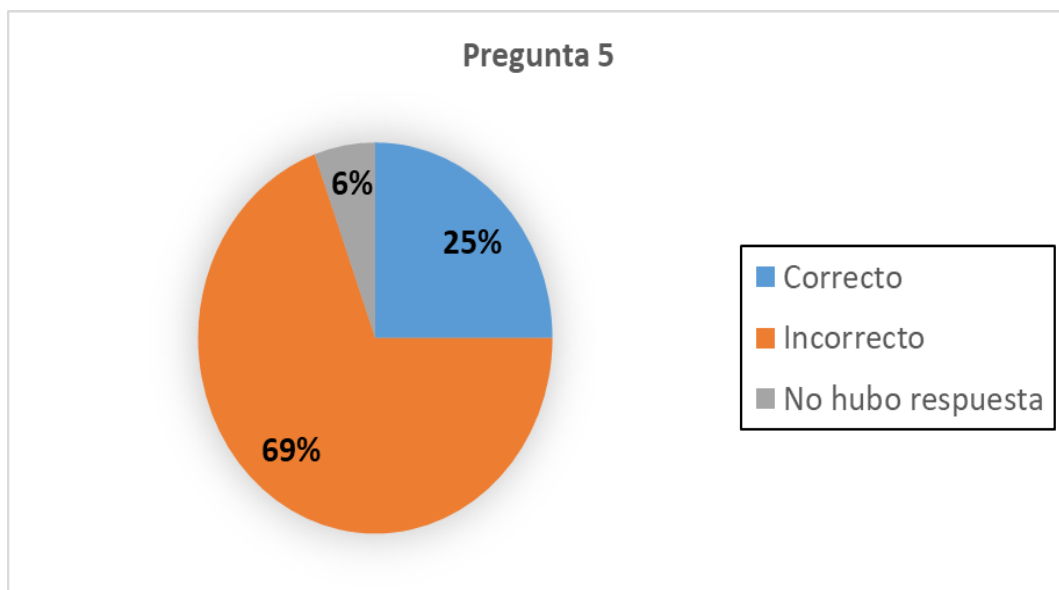


Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de ecuaciones de primer grado. Fuente: Elaboración propia.

Para la quinta pregunta se planteó que Elena tiene trece años y Aracely 36, ¿Qué ecuación permite determinar dentro de cuantos años Aracely tendrá el doble de años que Elena?, se obtuvo que 27 alumnos no lograron escribir la ecuación, las expectativas de desempeño fue aplicar las ecuaciones de primer grado con una incógnita en la resolución del problema, en la Figura 5, se muestra el número de alumnos que respondieron de manera asertiva.

Figura 5

Resultados del Quinto Reactivo del Diagnostico Disciplinar

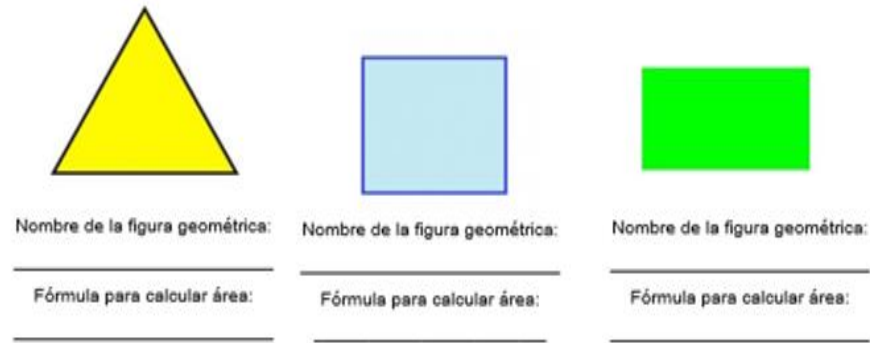


Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de ecuaciones de primer grado. Fuente: Elaboración propia.

El sexto reactivo los alumnos debían identificar el nombre de las tres figuras geométricas del triángulo, cuadrado y rectángulo, así como escribir la fórmula que permite calcular su área, recordando que desde la primaria y en primer grado de secundaria han trabajado con este tema, en la Figura 6 se muestran las figuras geométricas.

Figura 6

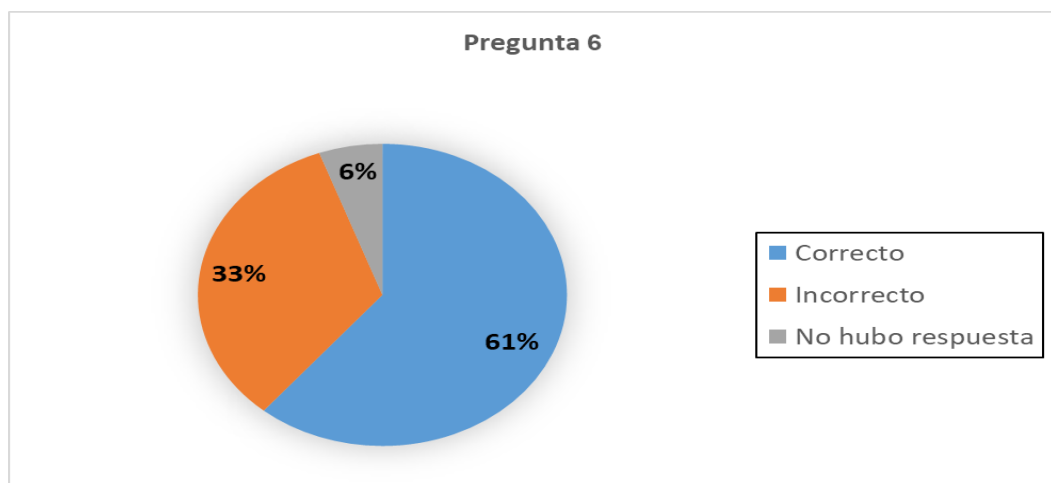
Figuras Geométricas del Reactivo 6 del Diagnóstico Disciplinar



Los resultados obtenidos muestran que aún existe un desconocimiento sobre lo que representa el área, porque algunos señalaron que sumaban los lados, un 61%, poco más de la mitad del grupo conoce como calcularla, un aspecto fundamental a reforzar de conocimientos previos para abordar el contenido, tal y como se observa en la Figura 7, podemos encontrar los resultados obtenidos en pregunta 6.

Figura 7

Resultados del Sexto Reactivo del Diagnóstico Disciplinar

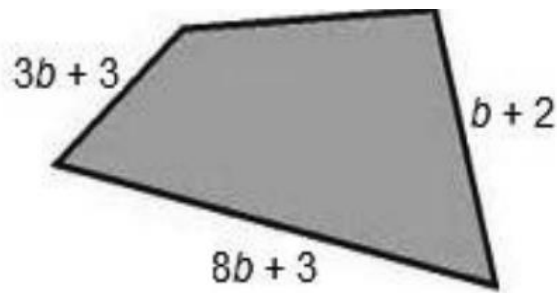


Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de escribir las fórmulas del área de las figuras. Fuente: Elaboración propia.

En la séptima pregunta los alumnos debían sumar expresiones algebraicas para determinar el perímetro final de la Figura 8, se obtuvo que 42% equivalente a 15 estudiantes, lograron sumar los términos semejantes, cada lado estaba representado por un binomio.

Figura 8

Figura Geométrica para Determinar la Medida del Lado Faltante.



Nota. Lados de la figura geométrica con medidas algebraicas. Tomado de *Enlace 2013. Secundaria Segundo Grado* (p.3), por Secretaría de Educación Pública, 2013, SEP.

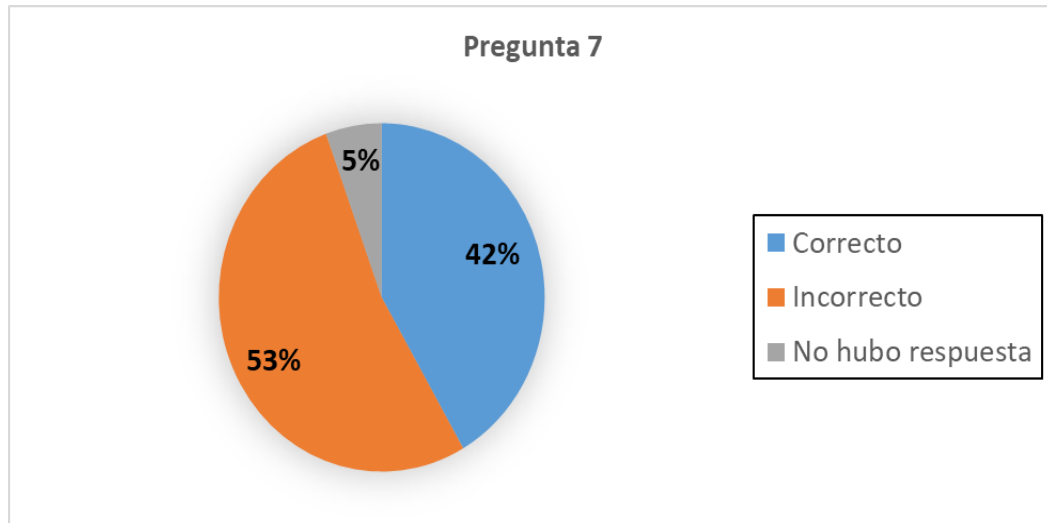
Teniendo como respuestas posibles:

- a) $6b+4$
- b) $6b+20$
- c) $12b+8$
- d) $12b+16$

En la Figura 9, se muestra el número de alumnos que contestaron de manera correcta la pregunta.

Figura 9

Resultados del Séptimo Reactivo del Diagnóstico Disciplinar

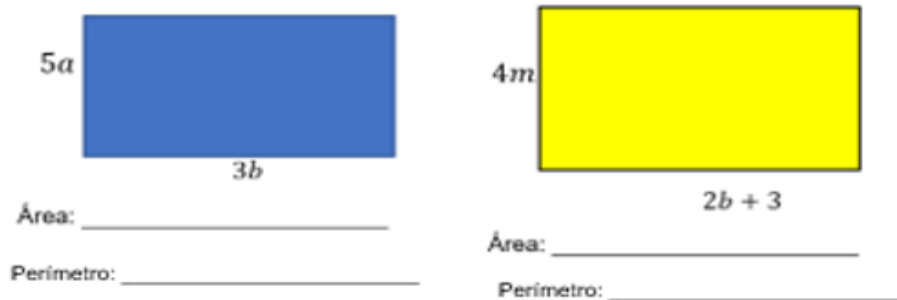


Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de calcular el perímetro algebraicamente. Fuente: Elaboración propia.

En la octava pregunta los alumnos debían expresar de manera breve el perímetro y el área que se muestran en la Figura 10, en la primera se trabajaría con monomios y en la segunda con lados que forman un binomio.

Figura 10

Cálculo de Áreas de las Figuras Geométricas Algebraicamente

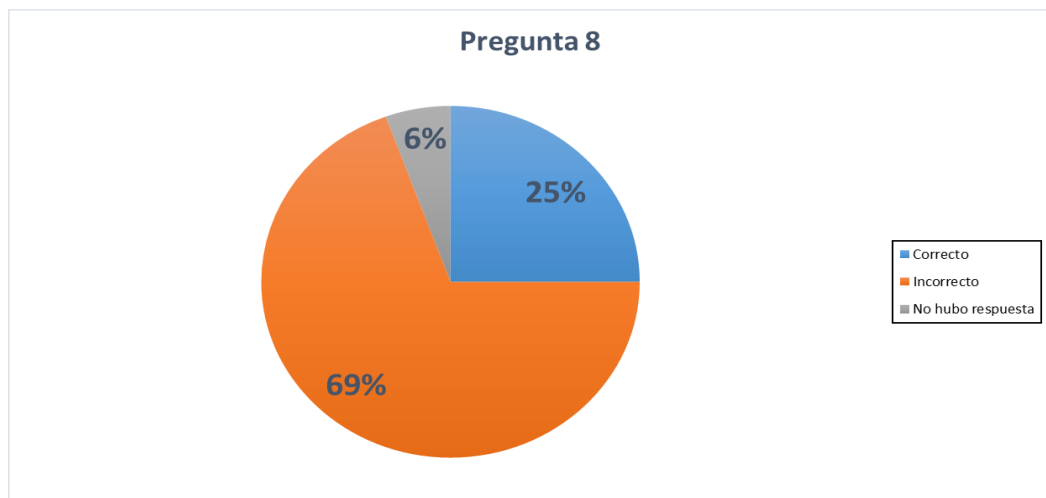


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos muestran que solo 9 alumnos, es decir, una cuarta parte del grupo, lograron representar el área y perímetro de manera algebraica, algunos de los errores más comunes fueron que al multiplicar ellos sumaban los valores numéricos. En la Figura 11, se muestran los resultados encontrados.

Figura 11

Resultados del Octavo Reactivo del Diagnóstico Disciplinar

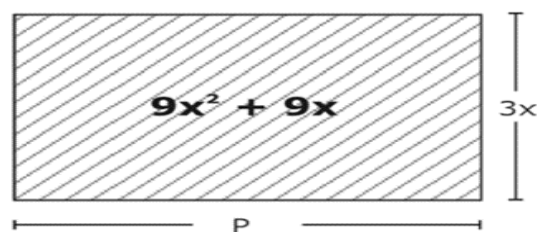


Nota. Gráfica de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de calcular el área con expresiones algebraicas de primer grado. Fuente: Elaboración propia.

En la penúltima pregunta se presenta un rectángulo y se cuestiona, de acuerdo con los datos ¿Cuánto mide el lado P?, como se observa en la Figura 12.

Figura 12

Áreas Algebraicamente



Nota. Lados de la figura geométrica con medidas algebraicas. Tomado de *Enlace 2007. Secundaria Tercer Grado* (p.14), por Secretaría de Educación Pública, 2007, SEP.

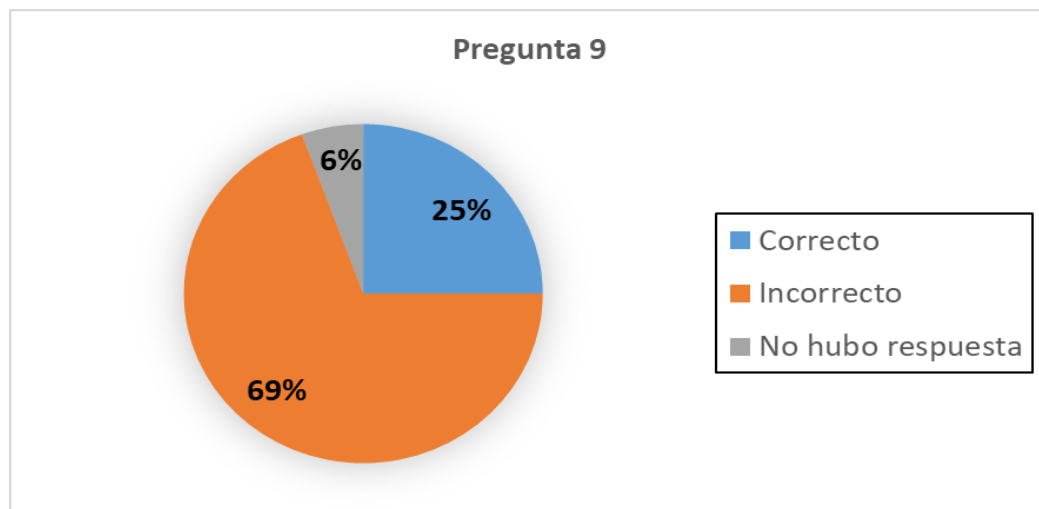
Teniendo como posibles respuestas:

- a) $12x^3 + 12x^2$
- b) $12x^3 + 12x$
- c) $3x^2 + 3x$
- d) $3x + 3$

Los alumnos tendrían que calcular el área de la figura, pero en este caso se trata de expresiones cuadráticas, algunos ya tienen conocimiento que al multiplicar se suman los exponentes, mientras que otros aún no, los resultados obtenidos señalan que el 25% obtuvieron aciertos correctos tal y como se muestra en la Figura 13, mientras que más de la mitad del grupo no lograron comprender que se trataba de calcular la medida de un lado.

Figura 13

Resultados del Noveno Reactivo del Diagnóstico Disciplinar



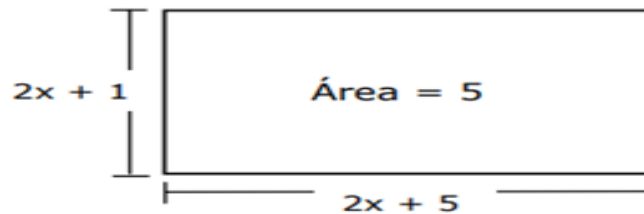
Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de calcular la medida de uno de los lados de la figura. Fuente: Elaboración propia.

En la última pregunta, estaba enfocada en calcular el área de una figura, donde multiplicarían los lados del rectángulo representados por expresiones

algebraicas como se muestra en la Figura 14, la pregunta era si queremos encontrar el valor de x , ¿Cuál de las siguientes ecuaciones debemos de resolver?

Figura 14

Cálculo de Áreas Algebraicamente

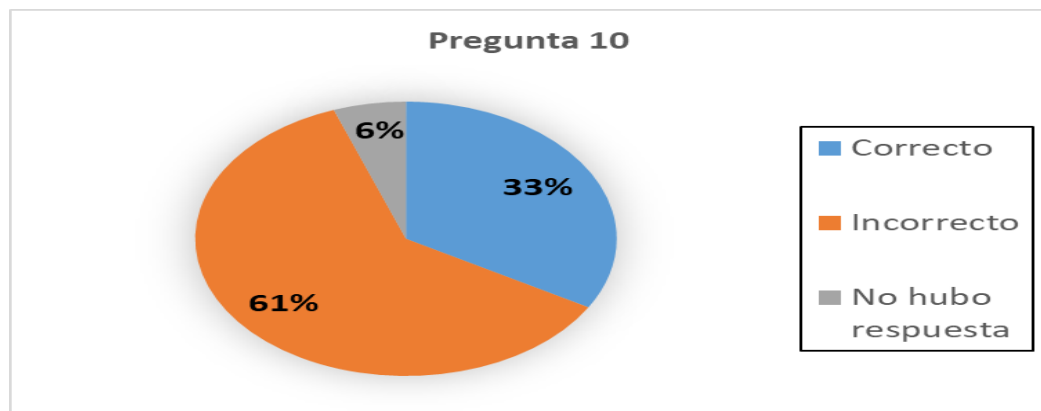


Nota. Lados de la figura geométrica con medidas algebraicas. Tomado de *Enlace 2007. Secundaria Tercer Grado* (p.15), por Secretaría de Educación Pública, 2007, SEP.

Los resultados obtenidos señalan que un 33% de los alumnos contestaron de manera correcta como se observa en la Figura 15, al hacer un análisis escribieron sus procedimientos para dar respuesta a la pregunta, desde la multiplicación y la reducción de términos semejantes, aunque también hay que mencionar que no todos escribieron sus métodos de resolución.

Figura 15

Resultados del Décimo Reactivo del Diagnóstico Disciplinar



Nota. Datos de los resultados obtenidos del diagnóstico, con la pregunta de calcular la medida de uno de los lados de la figura. Fuente: Elaboración propia.

Se pretendió con este primer acercamiento detectar los conocimientos previos y con ello atender cualquier limitante que interviniera en lograr alcanzar el aprendizaje esperado, los resultados obtenidos muestran que la traducción algebraica sigue siendo un problema para los estudiantes.

Así como el conocimiento de fórmulas de áreas de figuras geométricas, aspectos fundamentales a considerar dentro del diseño del plan de acción, para lograr que los alumnos no presenten dificultades a la hora de trabajar con el contenido.

2.3. Propósitos del Plan de Acción

2.3.1. Propósito General

Implementar material didáctico en el proceso de aprendizaje para formular expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas, en un grupo de tercero de secundaria.

2.3.2. Propósitos Específicos

- Planificar situaciones didácticas para favorecer el aprendizaje de expresiones cuadráticas en la representación de propiedades de áreas, en un grupo de tercer grado de secundaria.
- Aplicar las secuencias implementando material didáctico como apoyo para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del área con expresiones cuadráticas, en un grupo de tercer grado de secundaria.
- Reflexionar sobre el uso de materiales didácticos para favorecer las expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas, en un grupo de tercer grado de secundaria.

2.4. Revisión Teórica que Argumenta el Plan de Acción

Se seleccionaron diversos referentes teóricos que direccionaron el desarrollo y la implementación del informe de prácticas profesionales, para fundamentar las acciones, así como el material didáctico, las cuales están categorizados en tres dimensiones: disciplinar, didáctica y curricular.

2.4.1. Dimensión Disciplinar

2.4.1.1. Expresión Algebraica

El álgebra ha sido señalada como una de las áreas de mayor dificultad en el sistema escolar porque involucra diferentes habilidades del pensamiento matemático, según Baldor (1941, pp.5-6) es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible, los símbolos utilizados para representar las cantidades son los números y las letras, acompañados de signos de operación y de agrupación.

El álgebra representa la transición entre la aritmética y la geometría, en el Libro para el Maestro de matemáticas afirma “El lenguaje simbólico del álgebra constituyen uno de los grandes logros de las matemáticas y son un instrumento imprescindible para el pensamiento abstracto y la solución de problemas” (SEP, 2004, p.125), durante la educación secundaria, se pretende que los estudiantes aprendan álgebra a través del uso flexible de sus elementos principales: números generales, incógnitas y variables en expresiones algebraicas.

En la literatura es posible encontrar diferentes enfoques del concepto de expresión algebraica, autores han afirmado lo siguiente:

Una combinación de letras y números relacionadas por medio de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación), de tal manera que se asume como una estructura de símbolos que permite establecer valores para características específicas de una situación por analizar. (Ordóñez & Ortega et al., 2019, p.35)

Para Baldor (1941, p.14) es la representación de un símbolo algebraico o de más operaciones algebraicas, en concordancia los autores señalan que los alumnos al recurrir al uso de un lenguaje algebraico trabajan en relación de números y letras.

Las expresiones algebraicas son necesarias en diferentes conceptos de las matemáticas al poseer vínculos con funciones y ecuaciones, lo cual las convierte en un referente en la enseñanza, por ello es necesario que conozcan los diversos tipos

de expresiones, comenzando gradualmente a operar con ellas y se familiaricen con el lenguaje utilizado para describirlas.

En su libro Baldor (1941, pp.16-17) menciona los elementos de las expresiones algebraicas, en este caso al número le llamamos coeficiente, a las letras les llamamos parte literal y al exponente le llamamos grado. Asimismo, resalta que las expresiones algebraicas se clasifican como:

- Si una expresión algebraica está formada por un solo término se llama monomio: $3x^2$
- Toda expresión algebraica que esté formada por dos términos se llama binomio: $3x^2 + 3x$
- Toda expresión algebraica formada por tres términos se llama trinomio: $3x^2 + 3x + 9$

Las expresiones algebraicas también se clasifican según el grado, es decir, el mayor exponente del término, en este caso se emplearon las expresiones de primer grado (lineales) y de segundo grado (cuadráticas), como menciona (Palarea, 1988, p. 351) “una expresión cuadrática es la relación entre dos (o más) variables, donde por lo menos una de las variables es de un segundo grado”, donde la ecuación cuadrática tiene un valor al cuadrado (x^2), un valor lineal e independiente. En otras palabras, una expresión cuadrática es aquella en la cual la incógnita aparece con un exponente dos, como máxima potencia.

La estructura de una expresión algebraica juega un papel fundamental en su comprensión y manipulación; su naturaleza abstracta hace necesario tener en cuenta aspectos como la sintaxis a través del orden de las operaciones. Existen ciertas dificultades de los alumnos al trabajar con las mismas, Lim (2010) nos enuncia:

Algunos de los errores más comunes al trabajar con expresiones algebraicas, en primer lugar, no entienden la idea de letra como variable tienden a interpretar que una letra representa un número específico; dificultades para

tratar de hacer un seguimiento de los conceptos abstractos, terminología, manipular símbolos y números simultáneamente.

Otro punto para considerar es al operar de manera algebraica hacen mal uso de los signos negativos, la multiplicación de variables porque aplicaron mal las reglas, la simplificación de elementos, así como del concepto del signo igual agregando un valor numérico. (pp.149-151)

El tema de estudio se compone de otra rama, la geometría es la parte de las matemáticas que estudia las idealizaciones del espacio en términos de las propiedades y medidas de las figuras geométricas, “despierta en el estudiante diversas habilidades que les sirven para comprender otras áreas de las Matemáticas y los prepara mejor para entender el mundo” (Gamboa & Vargas, 2013, p. 75).

Por esta razón es importante el estudio de la geometría, pues contribuye al desarrollo de herramientas necesarias para el aprendizaje, el cálculo de áreas de figuras, la cual se conceptualiza como “el número de unidades de superficie contenido en la parte del plano que encierra la figura” (Alcalde & Amelivia, et al., 2019, p.197).


Es relevante conocer algunas de las investigaciones que se han desarrollado a lo largo del tiempo, las cuales están enfocadas también en el aprendizaje de las expresiones algebraicas para calcular áreas y perímetros de figuras geométricas donde implementan material didáctico manipulable y visual.

Un estudio realizado a nivel internacional sugiere el uso de más de un lenguaje para representar las expresiones algebraicas, destacando el uso de los tres lenguajes natural, algebraico y geométrico, (Ordóñez & Ortega et al., 2019) enfatizan “El hecho de presentar un concepto de formas diversas hace que a este se le conozca en más facetas de las que normalmente se le considera cuando se hace el aprendizaje con un solo lenguaje” (pp.350-352).

En la Figura 16 se muestra las representaciones de las expresiones algebraicas, presentadas en la investigación.

Figura 16

Representaciones de las Expresiones Algebraicas

Lenguaje natural	Lenguaje algebraico	Representación geométrica
Una cantidad aumentada en uno	$x + 1$	

Nota. Las representaciones matemáticas de las expresiones algebraicas. Adaptada de “Pensamiento variacional mediado con baldosas algebraicas y manipuladores virtuales” (p.350), por Ordóñez & Ortega et al., 2019, *Revista de Investigación y Desarrollo Innovador*, 9(2).

Los autores plantearon una secuencia donde usaron baldosas algebraicas, el cual era un material manipulable, de diferentes colores, cada una representaba algebraicamente un valor, con el cual trabajaron expresiones diferentes para calcular el perímetro y áreas de figuras geométricas, mientras que el segundo material fue Álgebra Tiles que eran manipuladores virtuales para formar modelos geométricos en la resolución de ecuaciones.

Oteiza (2019) en su estudio señala “El camino hacia la abstracción tiene que partir de situaciones concretas que favorezcan la comprensión de los conceptos. Esta es la función principal de los materiales manipulables, que ayudan también a mejorar la intuición, el razonamiento y la creatividad” (p.4). Señalaba que los docentes al enseñar álgebra no hacen uso de material didáctico, por lo que se da a la tarea de diseñar actividades con el uso de diferentes materiales concretos donde se tiene como propósito facilitar la comprensión de contenidos de álgebra. Incluido las expresiones algebraicas porque es una de las áreas de mayor dificultad en los estudiantes, algunos de los materiales planteados consisten en el uso de

algeblocks, tarjetas algebraicas y los algetiles, con el que pueden representar de manera geométrica y algebraica las diversas operaciones.

Un estudio realizado a nivel nacional propone una secuencia de segundo de secundaria que trabaja con expresiones algebraicas en el cálculo de perímetro y áreas a partir de modelos geométricos para llegar a una construcción algebraica, nos señala Ramírez (2022) “Que, a partir del trabajo numérico y geométrico en distintos contextos, los estudiantes pueden encontrarle sentido al lenguaje simbólico y así iniciarse en el álgebra.”

Debido a que el álgebra estudia y pone en conocimiento las ideas matemáticas utilizando notación simbólica, en ocasiones los estudiantes la encuentran abstracta y desconectada del mundo real, por ende, como docentes debemos buscar alternativas mediante el uso de material didáctico, Proenza (2019) nos señala:

Para que el aprendiz alcance las expresiones se puede trabajar cómo áreas en los que el alumnado ha construido previamente cuadrados y rectángulos, y por medio de su unión y la posterior estructura (etapa que corresponde a la manipulación directa del material), se está realizando un proceso algebraico usando nociones de área.

Otra investigación en segundo de secundaria, Llamas (2019) hace uso de material didáctico para la representación de área y de perímetros con expresiones algebraicas, enfatiza el uso del manipulativo o experimental desde el tangram, modelos geométricos y tarjetas, mientras que también el visual desde las figuras geométricas hasta colocar imágenes representativas de la situación de la consigna para la contextualización.

Con el empleo de material didáctico los estudiantes transcurrieron de resolver problemas con ayuda a solucionarlos autónomamente, afirma Llamas (2019), la visualización de materiales ilustrativos (representación de las imágenes) ayudó al razonamiento matemático, la utilización de materiales concretos y

manipulativos facilitaron la comprensión de los aprendizajes esperados, pues a través del manejo entendieron la parte abstracta del álgebra (p.129).

Definitivamente, todas las aportaciones sobre expresiones algebraicas al contenido de la presente investigación pretenden identificar similitudes y dificultades para dar pie al diseño de las actividades del plan de acción, en busca de la comprensión del aprendizaje esperado.

2.4.2. Dimensión Didáctica

2.4.2.1. Material Didáctico

Uno de los conceptos principales del tema de estudio es el de material didáctico, de acuerdo con Morales (2012) se entiende como:

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.10)

Para ampliar el concepto, Coila & Fajardo (2014) definen el material didáctico como:

Aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas. Es importante tener en cuenta que el material didáctico debe contar con los elementos que posibiliten un cierto aprendizaje específico. (p.9)

El trabajo con material didáctico debe ser una parte importante, para el aprendizaje de ciertos contenidos, en primer lugar, se deben considerar los destinatarios a los cuales va dirigido el material, es decir, cuál es el grupo meta considerando sus características particulares de los alumnos, en los resultados obtenidos en el grupo de 3º B la mayoría aprenden de manera visual y kinestésica.

Según Morales (2012, p.27) para la selección de los materiales didácticos deben considerar los estilos de aprendizaje, determinan la tendencia del estudiante a seleccionar y utilizar estrategias para aprender, los visuales por medio de imágenes y los kinestésicos por la manipulación.

Es importante conocer con profundidad el medio con el cual se estará trabajando, por ello en este apartado se muestran algunas de las características de los materiales didácticos en listados por Morales (2012, pp. 12 -14) son:

- Proporcionar información. Tiene como función ofrecer información con el motivo de que el receptor pueda comprenderla con mayor facilidad.
- Cumplir con un objetivo. Es primordial tener en claro el objetivo que se desea cumplir con este, para realizar el material con las características deseadas para satisfacer al objetivo.
- Guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Contextualiza a los estudiantes. En los materiales se puede incluir imágenes u objetos que favorezcan al estudiante a relacionar lo que se les está explicando.
- Facilitar la comunicación entre el docente y los estudiantes. Los materiales deben generar estímulos en las relaciones entre los profesores y los alumnos.
- Motiva a los estudiantes. Con la inclusión de los materiales didácticos a las aulas escolares, se ha ido despertando la curiosidad, creatividad, entre otras, que les permiten a los alumnos a prestar mayor atención a los contenidos que se abordan.

La utilización de material didáctico ejercerá una gran influencia en los estudiantes, permitirá despertar el interés, una de las problemáticas que se exteriorizó en el grupo de estudio “la desmotivación” manifestada a través de la poca participación en clase y la actitud negativa hacia la materia de matemáticas.

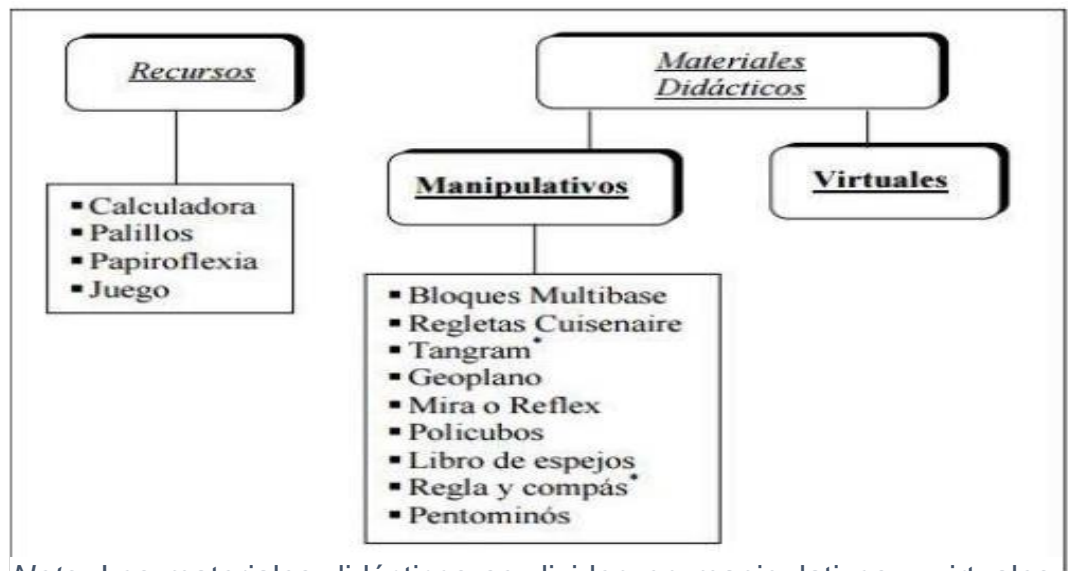
Para la elaboración del material, es necesario considerar algunos criterios de selección, como menciona Guerrero (2009):

- En primer lugar, los objetivos a alcanzar, las características de los contenidos a transmitir y los destinatarios.
- Las características relacionadas con el grupo destinatario: relación de los medios con el tamaño, relación de los estímulos que presenta el medio.
- Las posibilidades que ofrecen para activar estrategias cognitivas de aprendizaje y el pensamiento crítico de los alumnos.
- Las características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo.
- La interactividad entre el profesorado y el alumnado.

Además de conocer sus características y las funciones que tienen los materiales didácticos, es indispensable su clasificación según el fin para el cual se hayan elaborado, González (2010) expone una categorización, como se muestra a continuación.

Figura 16

Clasificación de los Recursos y Materiales Didácticos



Nota. Los materiales didácticos se dividen en manipulativos y virtuales. Tomado de “Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO” (p.4) por González, 2010, *Didáctica de las Matemáticas*.

La enseñanza de las matemáticas va más allá que solo memorizar, mediante el material los alumnos construyen sus conocimientos de forma reflexiva y aplicable, fortaleciendo sus habilidades de manipulación de tal manera que lo puedan relacionar con su vida cotidiana.

El material didáctico se puede reconocer como un apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de que el docente pueda facilitar dicho proceso. Para entender mejor la clasificación, Lima (2011) menciona “El material didáctico se clasifica en material impreso, material concreto, material permanente de trabajo, material audiovisual y material experimental” (pp. 6-7).

- Material concreto: matemática manipulable con el cual el estudiante puede moldear, construir, agrupar, etc. como la madera, la arcilla, el plástico, entre otros.

De modo que se relaciona con la clasificación vista anteriormente del autor González (2010), por ello en esta presente investigación se hará uso de material manipulable conocido también como concreto, facilitando el aprendizaje al alumno.

El material concreto es utilizado para la enseñanza en la educación, el área de las matemáticas posibilita que con su manipulación se pueda aprender de una manera tangible. Icaza (2019) señala que éste, generalmente, es elaborado por el docente y/o los estudiantes, previo a su utilización. A su vez, permite tener una clase más activa y dinámica donde el estudiante disfruta lo que va aprendiendo por descubrimiento.

Uno de los rasgos comunes que más llaman la atención en la mayoría de los materiales, es que están hechos para ser mirados; no es extraño, por tanto, que uno de los primeros criterios de clasificación de los medios de enseñanza se basará en el órgano sensorial necesario para su percepción.

Se optó por recurrir a la implementación de material visual, porque en la prueba de estilos de aprendizaje los resultados muestran que la gran mayoría aprende de manera visual, recordando que uno de los rasgos comunes que más

llaman la atención en la mayoría de los materiales utilizados en la enseñanza, es que están hechos para su percepción.

Coila & Fajardo (2014) afirman que los materiales visuales como la imagen ya sea en movimiento o fija, dibujo, esquema o fotografía, probablemente es el elemento más llamativo, dado que logra captar antes la imagen que cualquier texto.

Los mismos autores entre sus párrafos recomiendan usar imágenes sencillas y esquemáticas de alto contraste, con excelente resolución para la explicación de partes o estructuras, el estudio se hizo uso de ilustraciones representativas de la situación de la consigna para la contextualización.

En la elaboración de materiales cuyo estímulo es predominantemente visual, es necesario tener en cuenta aspectos como:

- La selección y precisión de la idea fundamental que se quiere transmitir y sobre la cual se debe centrar la atención.
- La representación clara y fiel del mensaje en la imagen, de tal manera que, si la persona no sabe leer, entienda apropiadamente el mensaje, y si lee adecuadamente, que el escrito refuerce la imagen.
- Los elementos centrales deben resaltarse, ya sea a través de la forma, el tamaño, la posición, el color o la textura.

2.4.2.2. Aprendizaje Significativo

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

Contrario al aprendizaje significativo corresponde al mecánico, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes.

Es el proceso por excelencia para aumentar y preservar los conocimientos tanto en el aula como en la vida cotidiana de los estudiantes, Ausubel (2002), afirma:

Desde el principio del aprendizaje, comenzamos con una expresión simbólica que solo tiene significado potencial para el alumno o que aún no significa nada. Luego esta expresión es relacionada con las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva, al concluir el producto de esta interacción constituye el significado de la expresión simbólica. (p.60)

El autor en su teoría enfatiza que los estudiantes no comienzan sus aprendizajes desde cero, más bien aportan al proceso de obtención de conocimientos sus experiencias y conocimientos personales, de tal manera que condicionan aquello que aprenden, si son manipulados de forma adecuada.

2.4.3. Dimensión Curricular

Dentro de la educación básica obtienen aprendizajes que ayudan a reforzar procedimientos matemáticos, a través de tres niveles, que regulan el aprendizaje progresivo por el que debe transitar el alumno y en los que su principal función es desarrollar competencias.

2.4.3.1. Programa de Estudios 2017

Es fundamental conocer la progresión de las dos áreas de estudio, la primera relacionada con el álgebra y la segunda a la geometría, para determinar cuáles son los conocimientos que deben poseer los alumnos respecto a los contenidos y comprender hasta donde se debe llegar en cuanto al aprendizaje esperado.

El estudio del álgebra no se comienza en el nivel secundaria, sino que abarca desde el preescolar con el propósito que el infante comprenda las relaciones entre los datos de un problema y usar procedimientos propios para resolverlos. En primaria los estudiantes deben concluir su educación identificando y simbolizando conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, saber calcular valores faltantes, además en este momento se introduce las literales a través de los valores desconocidos.

En nivel de secundaria, el estudio del álgebra se integra, por una parte, para generalizar y expresar simbólicamente propiedades de los números y sus operaciones; asimismo para la resolución de problemas que requieren de la comprensión de conceptos, dominio de técnicas y métodos propios del álgebra. Durante la educación secundaria, se pretende que los estudiantes aprendan álgebra a través del uso flexible de sus elementos: números generales, incógnitas, variables en expresiones algebraicas, ecuaciones y variación.

Como menciona el Libro para el Maestro de matemáticas:

El álgebra comienza en primero y segundo con el estudio de las ecuaciones lineales, el planteo de problemas que conducen a sistemas sencillos y su resolución por el método de sustitución, las primeras operaciones con monomios y polinomios. En el tercer grado se profundiza y completa el estudio de los temas anteriores y se introducen además los temas de productos notables, factorización y ecuaciones cuadráticas. (SEP, 2004, p.125)

Los saberes adquiridos de álgebra durante la educación básica son fundamentales, porque en nivel medio superior, requerirán haber alcanzado el mayor cúmulo relacionado con esta área para poder aplicarlo en nuevos contenidos.

El estudio de la geometría sus inicios parten desde el preescolar, con la construcción de figuras y cuerpos geométricos, en primaria, donde el alumno debe calcular perímetros y áreas de triángulos como de cuadriláteros, mediante la justificación de las fórmulas.

Los puntos mencionados con anterioridad son conocimientos previos, para abordar el tema de estudio acerca del lenguaje algebraico, así como la diferencia del concepto de perímetro y área, se pretende abordar el aprendizaje esperado “Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente”.

Uno de los aprendizajes que se propone en segundo grado de secundaria es “Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras)”.

Donde se estudia las propiedades del perímetro y área a través del cálculo, haciendo uso de literales que representan las dimensiones de los lados y permiten una representación geométrica como algebraica, enfocado su estudio hacia las ecuaciones lineales, para tercer año se revisa el cálculo de áreas mediante expresiones algebraicas de segundo grado, introduciendo binomios al cuadrado y la factorización.

2.5. Plan de Acción

Con base en lo realizado hasta esta sección, se expondrán de forma secuencial las diversas situaciones didácticas referentes a lo que se espera dentro del plan de acción para la realización de la presente investigación. El tema seleccionado corresponde al eje de Número, álgebra y variación; tomando en cuenta el aprendizaje esperado de “Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente” (SEP, 2017, p.180).

Esta secuencia didáctica consiste en doce planes de clase (Véase anexo 9), se busca que el alumno despierte su interés por la asignatura, desarrolle sus habilidades matemáticas y conozca los conceptos principales del tema, relacionándolo con situaciones de la vida cotidiana para lograr un aprendizaje significativo.

Tabla 1.*Plan de Acción*

Eje temático Número, Álgebra y Variación	Tema Patrones y Figuras Geométricas	Contenido Figuras Geométricas y Equivalencia de Expresiones		
Aprendizaje Esperado	Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente.			
Actividad	Intención Didáctica	Acción	Material	Evaluación
1. Evaluación Diagnóstica 5 de diciembre de 2022	Conocer los aprendizajes previos del alumno haciendo uso de una evaluación diagnóstica.	Mediante una evaluación diagnóstica se espera obtener información y un primer acercamiento de los conocimientos previos con los que cuenta el alumnado, y con base en esto se realizarán las próximas actividades.	1.Prueba diagnóstica.	Momento ▪ Diagnóstica. Instrumentos de evaluación ▪ Examen diagnóstico.
2.	Que los alumnos activen	Mediante el uso de dados	1.Dados algebraicos	Momento

<p>“Los dados algebraicos” 13 de febrero de 2023</p>	<p>y apliquen conocimientos previos sobre el lenguaje algebraico</p>	<p>algebraicos, los alumnos se reunirán en trinas. Cada dado algebraico tiene 6 caras con situaciones algebraicas. La actividad de los participantes es hacer cuatro lanzamientos de cada par de dados y desarrollar la actividad que aparece en cada cara.</p>	<p>tamaño grande (2 por trinas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas sobre el procedimiento (Desempeño del estudiante). ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
<p>3. “Calculando y trazando” 14 de febrero de 2023</p>	<p>Que los alumnos calculen el área y el perímetro de figuras geométricas rescatando conocimientos previos, con monomios y reducción de términos semejantes.</p>	<p>Con la medida de un objeto los alumnos deberán trazar la figura geométrica que les tocó (triángulo, rectángulo o pentágono) marcando el contorno con la cinta adhesiva, a partir de la cual deberán</p>	<p>1.Cinta adhesiva de colores. 2.Objetos como unidades de medida, las cuales son: Abatelenguas representaban la literal b valor numérico 14 cm.</p>	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos de la consigna (Desempeño del estudiante). ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño).

		calcular el perímetro y área de manera numérica y algebraica.	Abatelenguas representaban la literal a valor numérico 12 cm. Abatelenguas de madera representaban la literal x valor numérico 10 cm. 3. Formulario de áreas de figuras geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
4 "La cancha de fútbol de la secu" 15 de febrero de 2023	Que los alumnos analicen y comprueben que hay diferentes formas de expresar el perímetro y el área de figuras geométricas, a las cuales se les denomina expresiones equivalentes.	Reunidos en equipos de cuatro integrantes, los alumnos calcularán el área de las diferentes canchas de fútbol con expresiones algebraicas.	1. Láminas de las figuras de las canchas divididas.	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de resolución del estudiante). Lista de cotejo (Análisis del desempeño). Guía de observación (Funcionalidad del material

				didáctico para el docente).
5 “La cancha de fútbol de la segunda parte dos” Replanteamiento 16 de febrero de 2023	Que conozcan el nombre de las expresiones algebraicas por el número de términos que tienen.	Con ayuda de un memorama de 9 cartas, las cuales tienen expresiones algebraicas deberán unir aquellas que son monomios, binomios y trinomios, de esta manera tendrán la oportunidad de identificar el nombre de las expresiones, por el número de términos que tienen.	1. Memorama de expresiones algebraicas.	Momento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. Instrumentos de evaluación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntas sobre el procedimiento (Desempeño del estudiante). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
6 “El diseño de la casa” 17 de febrero de 2023	Que los alumnos usen expresiones algebraicas de segundo grado para representar el área de figuras geométricas. Que apliquen las propiedades de la	Se reunirán en equipo de cuatro integrantes, donde los alumnos tendrán que calcular el área del plano de la casa y de algunas ventanas	1. Láminas de los diseños de la casa y de las ventanas de la casa.	Momento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. Instrumentos de evaluación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos de la consigna. (Desempeño del estudiante).

	<p>multiplicación para obtener expresiones equivalentes.</p>	<p>propuestas en la resolución de un problema, deberán aplicar las fórmulas de figuras geométricas y la propiedad de la multiplicación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
<p>7 “Rompecabezas de áreas con expresiones cuadráticas” 20 de febrero de 2023</p>	<p>Que los alumnos logren resolver problemas de construcción de figuras geométricas a partir de la medida de los lados expresada en monomios y polinomios dados, y expresen algebraicamente el área.</p>	<p>Con ayuda de modelos geométricos manipulables, los alumnos tendrán que formar los diferentes modelos de acuerdo con la medida de los lados expresada algebraicamente e hasta que logren formular el área total aplicando la propiedad de la multiplicación.</p>	<p>1. Algetiles de diferentes tamaños usados como modelos. 2. Tableros de papel cascarón.</p>	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
<p>8 “Multiplicación de binomios... productos notables”</p>	<p>Que los alumnos expresen algebraicamente composiciones</p>	<p>El grupo se reunirá en binas, los alumnos con ayuda de hojas iris harán</p>	<p>1.Hojas iris. 2.Regla.</p>	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p>

21 de febrero de 2023	de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común, y determinen la equivalencia de las expresiones encontradas.	composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común.		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos de resolución (Desempeño del estudiante). ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
9 "Jugando con dados y expresiones algebraicas" 22 de febrero de 2023	Que los alumnos verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo grado al sustituir la variable por valores numéricos.	Los alumnos verificaran si son expresiones algebraicas equivalentes las tarjetas numéricas presentadas sustituyendo valores numéricos obtenidos en el lanzamiento del dado, en total serán 6 tiradas.	1.Tarjetas algebraicas. 2.Dados (2 por bina).	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos de la consigna (Desempeño del estudiante). ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).

<p>10</p> <p>“Son o no equivalentes”</p> <p>Replanteamiento</p> <p>o</p> <p>23 de febrero de 2023</p>	<p>Que el alumno proponga y compruebe que son expresiones algebraicas equivalentes sustituyendo valores numéricos a las variables.</p>	<p>Formar figuras de diferentes tamaños con los modelos dados, posteriormente escribir expresiones algebraicas que representan el área.</p> <p>Deberán sustituir el valor numérico dado en las expresiones algebraicas para comprobar si son equivalentes.</p>	<p>1.Figuras en hojas iris.</p> <p>2.Papel bond</p>	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos de la consigna (Desempeño del estudiante). ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).
<p>11</p> <p>“Deducciones de áreas con el Tangram”</p> <p>27 de febrero de 2023</p>	<p>Que los alumnos resuelvan problemas de áreas con expresiones algebraicas haciendo uso de su imaginación.</p>	<p>Mediante el Tangram los alumnos deducirán el área de las 7 figuras que conforman el mismo de manera algebraica, dada solo la medida de los lados del cuadrado formado por</p>	<p>1.Tangram</p> <p>dos por equipo.</p>	<p>Momento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesual y Formativa. <p>Instrumentos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lista de cotejo (Análisis del desempeño). ▪ Guía de observación (Funcionalidad del material didáctico para el docente).

		todo el Tangram.		
12 "Aplicando lo aprendido" 28 de febrero de 2023	Que el docente evalúe el conocimiento de los alumnos después de la aplicación del plan de acción y los compare con la evaluación diagnóstica.	Uso de una prueba escrita final, así como una escala tipo Likert para una evaluar de manera cualitativa y cuantitativa.	1.Prueba escrita.	Momento ▪ Final y sumativa. Instrumentos de evaluación ▪ Examen (Comprobar el nivel de compresión) ▪ Escala tipo Likert para evaluar uso de material.

Nota. Esta tabla muestra el plan de acción implementado que especifica la fecha de aplicación, contenidos e intención didáctica de cada plan y los materiales didácticos.
Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta la metodología basada en Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986), dentro de la planificación del plan de acción sobresalen cuatro momentos clave, que consisten en la verbalización de la consigna asignada; socialización, instante de la resolución de la actividad; puesta en común, sección donde los alumnos expondrán resultados, así como posibles errores junto con los procedimientos; por último la institucionalización, momento en el cual el docente establece de manera formal los contenidos.

2.6. Descripción de las Prácticas de Interacción en el Aula (Acciones, Estrategias e Instrumentos)

Dentro del plan de acción se empleó material manipulativo y visual, asimismo como estrategia el aprendizaje colaborativo, para el trabajo con áreas de expresiones algebraicas.

- **Material didáctico manipulativo o concreto:** Será uno de los principales materiales de mayor uso en los planes de clase, varios autores mencionan que permite un aprendizaje de manera tangible, la posibilidad de que sea el mismo estudiante el constructor de su propio conocimiento desde la interacción con su medio hacia la parte abstracta.
Se estará utilizando algetiles, abatelenguas y tangrams, su propósito consiste en transitar de la parte geométrica a la algebraica en el cálculo de áreas de figuras geométricas; mientras que los memoramas, tarjetas algebraicas y dados, se emplearan a modo de juego para la comprensión del contenido con una intención didáctica específica.
- **Material didáctico visual:** La gran mayoría de los alumnos aprende de manera visual, por lo que se implementaron láminas llamativas donde se presentaban diseños de casas para calcular el área haciendo uso de expresiones algebraicas.
- **Aprendizaje colaborativo:** Durante las sesiones se pretende fomentar el trabajo colaborativo donde los estudiantes compartan con sus compañeros sus procedimientos e ideas, con la finalidad de motivar su aprendizaje, “La interacción con los compañeros hace posible el aprendizaje de actitudes, valores, habilidades e información específica, que el adulto es incapaz de proporcionar al joven” (Díaz & Hernández, 2002, p.115).

2.6.1. Evaluación

La evaluación desde esta perspectiva contribuye a mejorar los procesos de enseñanza, el diseño de la secuencia del plan de acción requiere una vinculación con la parte evaluativa, con la finalidad de dar un seguimiento para identificar tanto los logros como los factores que influyen o dificultan el aprendizaje de los estudiantes. Tal como establece el Plan de estudios (2011):

“El enfoque formativo de la evaluación como un proceso que permite conocer la manera en que los estudiantes van organizando, estructurando y usando sus aprendizajes en contextos determinados, para resolver problemas de distintos niveles de complejidad y de diversa índole”. (p.93)

El seguimiento se lleva a cabo mediante la interpretación y obtención de evidencias de las actividades, por ello es necesario seleccionar las técnicas e instrumentos de evaluación, que permiten recabar información específica acerca de los procesos de aprendizaje, las estrategias de evaluación pueden tener los siguientes objetivos: favorecer la autonomía, monitorear el avance y los obstáculos, analizar la comprensión del estudiante e identificar las necesidades.

2.7. Referentes Teóricos y Metodológicos para Explicar Situaciones Relacionadas con el Aprendizaje

2.7.1. Investigación Acción

Para poder resolver la problemática se utilizó la investigación acción planteada por Latorre (2005) como “Un proceso que se caracteriza por su carácter cíclico, que implica un «vaivén» -espiral dialéctica- entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan” (p.32), esta investigación permite llevar a cabo diversas estrategias que ayudan a resolver una problemática a través de la colaboración con otras personas mediante un ciclo indefinido de análisis y reflexión.

Kemmís y McTaggart (1988) citado por Latorre (2005, p.27), mencionan que los principales beneficios de la investigación acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la situación en la que tiene lugar. La aportación de los autores es precisa, pues la finalidad es estar dispuestos a intervenir dentro del aula y generar un cambio educativo que sea de ayuda para los estudiantes, en este caso dar solución a la problemática detectada donde la piedra angular constituye el plan de acción.

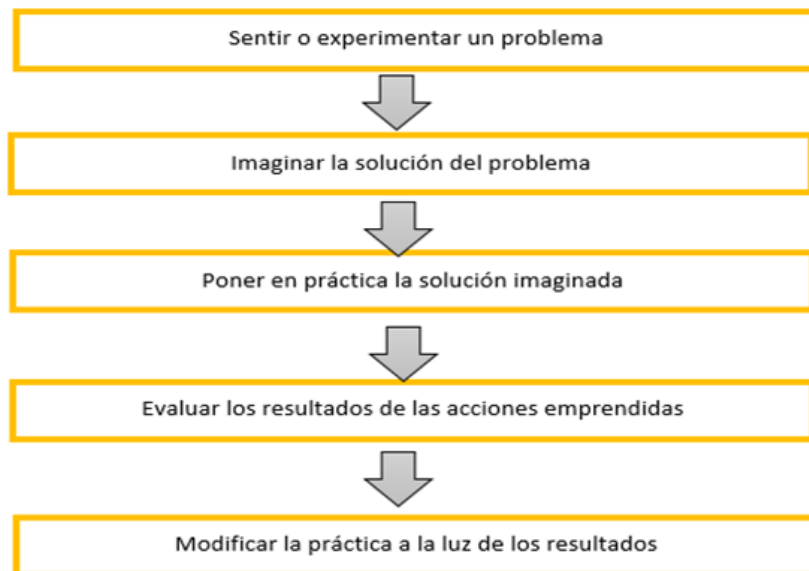
Es importante conocer por completo la investigación acción, sus características principales y su significado en la práctica educativa, de manera que se pueda llevar a cabo de manera eficaz en el aula de clases, Herreras (2004) asume que entre los puntos clave de la investigación-acción hay que destacar las siguientes características:

- No se puede reducir al aula, porque la práctica pedagógica tampoco está reducida a ella.
- Es una forma por medio de la cual los docentes pueden construir su saber pedagógico unido a la práctica, sus problemas y necesidades.
- No puede ser una tarea individual sino un trabajo cooperativo en colectivo que demanda un contexto social de intercambio, discusión y contrastación.
- Hace que se posibilite el diálogo con sus pares y con otros conocimientos.
- Necesita de unas condiciones laborales que hagan posible una práctica docente reflexiva, investigativa y de colaboración y planificación conjunta con el grupo de docentes de la institución.

La propuesta de intervención se organiza mediante la investigación acción de Whitehead (1991) citado por (Latorre, 2005) en donde se exponen cinco etapas, como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 17

Fases de la Investigación Acción



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

El primer momento fue el sentir una problemática en los alumnos, la cual fue diagnosticada durante el desarrollo de las prácticas profesionales, detectando el problema, planteando objetivos y propósitos que orientaron la investigación acción.

El segundo momento fue el imaginar la solución del problema en donde se idealizaron las actividades, considerando el contexto, los intereses y necesidades de los alumnos, aquí fue cuando se realizó una búsqueda y construcción de actividades que llevaron el uso de materiales didácticos que apoyan al aprendizaje de expresiones cuadráticas en la representación de áreas.

El tercer momento fue poner en práctica la solución imaginada, es decir, llevar a cabo la implementación de actividades que previamente fueron planeadas y revisadas, fue donde se desarrollaron las actividades con el grupo de tercer grado haciendo uso de material didáctico para el aprendizaje de expresiones cuadráticas en la representación de áreas.

El cuarto momento consistió en evaluar cualitativamente las implementaciones y los resultados, esto se efectuó al término de la implementación de actividades mediante la recolección de evidencias de las actividades de los alumnos, a través de los instrumentos.

El quinto momento fue un análisis comparativo entre los aprendizajes previos y los adquiridos a partir de la intervención mediante el uso de material didáctico.

2.7.2. Ciclo Reflexivo de Smyth

Para lograr analizar y reflexionar la práctica docente se utilizó el ciclo propuesto por Smyth (1991) que consta de cuatro fases, las cuales permitirán al docente reflexionar acerca de su práctica, así como describir, analizar y detectar una situación, para finalmente reconstruir el modelo de enseñanza con base en conocimientos previos.

Dicho ciclo reflexivo de Smyth (1991), se compone de cuatro fases que se indican enseguida:

1. Descripción — ¿Qué es lo que hago?

De las regularidades, hechos relevantes o contradicciones que sucedieron durante la práctica dando también respuesta a las siguientes preguntas: ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Cuándo?

2. Explicación — ¿Cuál es el sentido de la enseñanza que imparto?

Se desgranar los procesos pedagógicos más amplios que se encubren en determinadas acciones.

3. Confrontación — ¿Cuáles son las causas de actuar de este modo?

Considerar la práctica de la enseñanza como una construcción social de la realidad, donde el profesor es capaz de reflexionar sobre su práctica docente, que permite un crecimiento profesional y educativo.

4. Reconstrucción — ¿Cómo podría hacer las cosas de otra manera?

Comenzar con la realidad concreta, definiendo los límites y, de esta forma, empezar a superarlos, observando las acciones realizadas con anterioridad en la propuesta de intervención, buscando soluciones para la introducción de cambios.

2.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Observación participante

El investigador registra la información en algún soporte físico, que requiere una implicación en los acontecimientos o fenómenos que está observando, en estos registros el observador pasa a ser el protagonista directo que realiza dos acciones: observa y registra durante o después de la observación.

Instrumentos

- Diario de campo.
- Guía de observación.
- Fotografías.

Desempeño de los alumnos

Requieren que el alumno responda una tarea que demuestre su aprendizaje adquirido a lo largo de la secuencia, involucra los componentes de una competencia como son conocimientos, habilidades y actitudes, permitiendo al docente tener un amplio espectro del alcance de la propuesta.

Instrumentos

- Preguntas sobre el procedimiento
- Cuaderno de los alumnos

Análisis del desempeño

Esta técnica es útil para la evaluación formativa permite recoger información con el fin de examinar detalladamente los aciertos y desaciertos, los avances y las áreas de oportunidad con la finalidad de mejorar la intervención.

Instrumentos

- Lista de cotejo.

Interrogatorio

Esta técnica permite tener un panorama general del aprendizaje adquirido, evaluando a cada uno de los alumnos para poder valorar el nivel de logro de comprensión y aplicación del contenido abordado, permitiendo al docente comparar los resultados obtenidos en la primera prueba diagnóstica con la final.

Instrumentos

- Tipos orales y escritos: Pruebas escritas.

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

“Lo que la mano hace, la mente lo recuerda”.

María Montessori

3.1. Pertinencia y Consistencia de la Propuesta

En la educación secundaria es cuando las habilidades algebraicas se integran para generalizar y representar situaciones problema, el contenido de expresiones algebraicas es un concepto clave en la formación escolar, ayudar a resolver las dificultades que presentan los alumnos es importante.

Corresponde al contenido de figuras geométricas y equivalencia de expresiones, permite a los alumnos integrar aprendizajes en dos dimensiones, la algébrica y la geométrica, ambas se complementan, la SEP (2017) afirma:

En este grado escolar se continúa con el estudio de la equivalencia de expresiones, algunos problemas de cálculo de áreas de figuras constituyen un campo fértil para obtener expresiones algebraicas, con este contenido se intenta que los alumnos experimenten con las soluciones posibles, elaboren conjeturas y busquen formas de validación mediante trabajo en equipo. (p.232)

La adquisición de este aprendizaje ayudará a la introducción de estudios superiores, preparando el acceso al álgebra más avanzada como son la factorización de ecuaciones cuadráticas, los conocimientos adquiridos les permitirán resolver situaciones de su vida cotidiana, aplicado en la escuela y fuera de ella.

Trabajar con el tema no es una tarea sencilla debido a que el estigma que tienen los alumnos sobre el lenguaje algebraico como difícil, ocasiona que cometan errores al operar con el mismo, queriendo trabajar como si fueran operaciones aritméticas, añadido que otra dificultad que se presenta con frecuencia al docente

de matemáticas es que los alumnos la toman como aburrida y estresante a la materia, lo que provoca poco interés.

La propuesta de intervención tiene como finalidad favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas con expresiones algebraicas cuadráticas, mediante el uso de material didáctico, destacando el manipulable y el visual, en el plan de acción los alumnos aplicaron operaciones algebraicas como la reducción de términos semejantes, la propiedad distributiva de la multiplicación y la equivalencia de expresiones.

El material didáctico para abordar el tema de estudio permitió identificar las ventajas de este medio de enseñanza-aprendizaje, en especial el impacto que tiene sobre la motivación y el logro en la comprensión del contenido, según Morales (2012) el material didáctico lo constituyen elementos objetivos, que sirven para guiar la observación del aprendiz y completar conceptos, el aprendizaje humano es una condición perceptiva, por esa razón cuantas más sensaciones reciba el sujeto, más exactas serán sus percepciones.

Los materiales facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, permite reflexionar sobre su grado de utilidad, sirviendo como guías para el proceso de enseñanza, orientados con un propósito específico, por ende, los docentes deben analizar su funcionalidad, adaptándose al contexto del estudiante.

3.2. Identificación de Enfoques Curriculares y su Integración en el Diseño de las Secuencias de Actividades y / o Propuestas de Mejora

El tema de estudio vincula el aprendizaje esperado del programa 2017 con los contenidos del programa 2011, durante este trayecto formativo las escuelas secundarias preparan a los estudiantes para alcanzar el perfil de egreso de la educación básica.

El perfil de egreso de un nivel escolar define el logro educativo que un estudiante debe alcanzar al término de ese nivel y lo expresa en rasgos deseables, es el resultado de su aprendizaje progresivo a lo largo de los niveles educativos previos.

El plan y programa de estudio Aprendizajes Clave para la Educación Integral correspondiente al año 2017 menciona tres componentes curriculares son: Campos de Formación Académica; Áreas de Desarrollo Personal y Social; Ámbitos de la Autonomía Curricular, a los que denominan aprendizajes clave para la educación integral.

En el componente del campo de formación académica se encuentra el pensamiento matemático, donde se busca que trabajen colaborativamente utilizando su razonamiento matemático para explicar y aplicar métodos, justificar sus planteamientos y que identifiquen el error como fuente de aprendizaje, la SEP (2017) define como:

El campo formativo Pensamiento Matemático busca que los estudiantes desarrollen esa forma de razonar tanto lógica como no convencional, aprecien el valor de ese pensamiento, lo que ha de traducirse en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor científico y cultural. (p.158)

Los estudiantes con el estudio de las matemáticas desarrollan un pensamiento crítico y habilidades que les permita enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, depende en gran parte de los conocimientos adquiridos, de las habilidades y actitudes desarrolladas durante su formación, el plan y programa de estudios 2011 afirma:

El planteamiento central del estudio de las matemáticas consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (SEP, 2011, p.19)

En todo caso, es importante mencionar que se consideró tomar en cuenta la información curricular dentro de los planes y programas de estudio, el diseño de la secuencia fue con base al enfoque del estudio de las matemáticas, el desarrollo de

los propósitos de la educación matemática en secundaria y de las competencias de perfil de egreso.

Primeramente, las actividades diseñadas por la normalista, con el uso de materiales didácticos, implica tomar en cuenta el aprendizaje informal y los saberes previos del estudiante, ayudando a la comprensión del aprendizaje esperado.

Además, propiciaron el aprendizaje situado, pues tanto los medios como los desafíos fueron elaborados, contextualizados a los intereses (fútbol, taller de diseño arquitectónico) y a las realidades de los estudiantes, donde formulen sus procedimientos y argumenten haciendo empleo del lenguaje matemático.

3.3. Competencias Desplegadas en la Ejecución del Plan de Acción

La ejecución del plan de acción permite trabajar y fortalecer las competencias genéricas del perfil de egreso, las cuales atienden al tipo de conocimiento, actitudes y disposiciones, que como profesional de la educación debe desarrollar a lo largo de la práctica, con una visión de mejora.

A continuación, se enuncian las competencias:

- **Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones:** Durante la aplicación de la secuencia didáctica del plan de acción surgieron incidentes críticos, como fueron la suspensión de clases por actividades extracurriculares, la inasistencia de estudiantes, el control del grupo y el replanteamiento de sesiones.

Las situaciones enunciadas permitieron aplicar habilidades de análisis y de reflexión, para tomar decisiones pertinentes sobre ¿Qué puntos del plan de acción no estaban funcionando? Y, ¿Cómo podría mejorar?, recordando a Díaz & Hernández (2002) las soluciones que el docente puede dar a la problemática que enfrenta en su aula dependerán de la propia construcción que haga de situaciones, donde suelen imperar la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores.

Por ende, el rol del docente no es en este caso el de un operario que solo aplica sin más los planes diseñados, sino que se convierte en un profesional reflexivo que rescata su autonomía intelectual, en busca de la mejora.

Las competencias profesionales, expresan los desempeños que deben demostrar los futuros docentes de educación básica, tienen un carácter específico para ejercer la profesión, se fortalecieron las siguientes:

- **Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes:**

Al momento de diseñar las actividades del plan de acción fue necesario adecuar a las necesidades de los pupilos, pero principalmente la elección de situaciones problemas contextualizadas.

El enfoque de las matemáticas como menciona la SEP (2017) es la resolución de problemas, es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos, la autenticidad de los contextos es crucial para que se convierta en una práctica significativa (p.301).

- **Incorpora los recursos y, medios didácticos idóneos para favorecer el aprendizaje de acuerdo con el conocimiento de los procesos de desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos:**

Esta competencia se trabajó al momento de diseñar e implementar el material didáctico manipulable y visual, como apoyo para el aprendizaje del cálculo de áreas con expresiones algebraicas, permitiendo a su vez motivar a los estudiantes a participar en clase, generando un ambiente favorable y un trabajo colaborativo.

El uso de material didáctico es relevante, “La interacción de los participantes con el material puede provocar que en su estructura mental suceda el conflicto cognitivo y ocurra así el desequilibrio necesario para que se produzcan el aprendizaje y el desarrollo de sus estructuras cognitivas” (Coila & Farfajo, 2014, p.12).

Referente a las competencias disciplinares, las cuales definen de manera determinada los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos propios de la disciplina, se trabajaron con las siguientes competencias:

- **Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la Aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas:** Al trabajar el tema de estudio, se hace uso del lenguaje algebraico para operar con las expresiones algebraicas y la aplicación en la resolución de problemas.
- **Articula la Geometría y el Álgebra para obtener expresiones analíticas de lugares geométricos:** En relación con el contenido abordado, también se trabajó con áreas de figuras geométricas, pero en lugar de operar de manera aritmética, donde sus lados tienen un valor numérico, se calculó con expresiones algebraicas, recordando que ambas disciplinas están relacionadas entre sí.

3.4. Descripción y Análisis Detallado de las Secuencias de Actividades Consideradas para la Solución del Problema y/o la Mejora

En este capítulo se describen y analizan las actividades planteadas en el plan de acción una vez aplicadas al grupo de 3°B, es importante mencionar que para resguardar los datos de los alumnos de estudio fue empleada la siguiente nomenclatura para referirse a ellos.

DF: Docente en formación

A1: Alumno 1

A2: Alumno 2, y así sucesivamente

E1: Equipo 1

E2: Equipo 2, y así sucesivamente

Cada una de las sesiones descritas muestra los resultados atendiendo a la intención didáctica de las actividades, también la misma contiene una reflexión acerca de lo ocurrido durante la actividad, apoyándose del ciclo reflexivo de Smyth.

3.4.1. Sesión 1 “Evaluación Diagnóstica”

Intención didáctica: Conocer los aprendizajes previos del alumno haciendo uso de una evaluación diagnóstica.

Fecha: 5 de diciembre de 2022.

La elaboración del diagnóstico inicial emergió de la revisión de los contenidos previos a la aplicación referente al tema de figuras geométricas y la equivalencia de expresiones, un día previo se les avisó a los alumnos de la evaluación.

Terminando de leer las indicaciones iniciales, se fue repartiendo el examen en el grupo de 3°B, los alumnos mostraron interés, cuando se dieron las instrucciones respecto a la evaluación, surgieron diferentes tipos de actitudes por parte de los alumnos, como el desánimo de la gran mayoría, por saber si tendría un valor numérico.

En el transcurso de la sesión, los alumnos mostraron varias dificultades en algunos reactivos, inclusive algunos comentaron que estaba complicado y difícil, al terminar el tiempo de resolución cada uno fue entregando su diagnóstico, concluyendo la actividad.

- **Reflexión**

Con la aplicación de una evaluación diagnóstica permitió recaudar información respecto al nivel de conocimientos, los resultados muestran en el apartado de análisis del diagnóstico disciplinar, fue factible identificar algunas de las dificultades de los estudiantes como en el manejo de las fórmulas de figuras geométricas, al realizar operaciones básicas y al trabajar con ecuaciones lineales, en el cuadernillo del enfoque formativo de evaluación se enuncia:

La evaluación diagnóstica se realiza de manera previa al desarrollo de un proceso educativo, cualquiera que sea, con la intención de explorar los conocimientos que ya poseen los alumnos; su objetivo es establecer una línea base de aprendizajes comunes para diseñar las estrategias de intervención docente. (SEP, 2012, p.25)

Referente a la evaluación inicial y tomando en cuenta los resultados obtenidos, se diseñarán las sesiones correspondientes al plan de acción con los conocimientos previos con que cuentan los estudiantes, permitiendo al docente considerar el punto de partida.

3.4.2. Sesión 2 “Los Dados Algebraicos”

Intención didáctica: Que los alumnos activen y apliquen conocimientos previos sobre el lenguaje algebraico.

Fecha: 13 de febrero de 2023.

Material didáctico: Dados algebraicos tamaños grandes (2 por trinas).

- **Descripción**

Para el acondicionamiento de la primera actividad se recurrió a la elaboración de una consigna que incluyera materiales manipulables, dos dados, donde sus caras tenían enunciados algebraicos (Véase anexo 10), su propósito era que los alumnos lograrán atraer conocimientos previos, partiendo de dar lectura a enunciados que se presentaron en las caras, uno de los dados consistía en traducir del lenguaje común al algebraico y el otro viceversa.

- **Explicación**

Se entregó una hoja a cada estudiante, se pidió que leyeran las indicaciones (**verbalización**), al finalizar hubo planteamiento de cuestionamientos al grupo para identificar dudas. En cuanto a la organización, se consideró trabajar por trinas para el apoyo entre ellos mismos, a cada uno se le entregó dos dados de plástico tamaño grande que pudieran lanzar.

Mientras los alumnos resolvían la actividad (**socialización**), se fue pasando por sus lugares, donde se observó cierto tipo de discusión acerca de la formulación de nuevos enunciados y la propia manipulación de los dados.

En esta parte de la actividad, fue necesaria la intervención docente en dos de las trinas debido a las confusiones cuando formaban las expresiones algebraicas. Mientras que otros dos equipos sí tenían conocimiento de los enunciados, pero al momento de acomodar las expresiones, se observaban las siguientes.

La suma de las edades de Bertha y Ana es 54:

$$25+29=54 \text{ en lugar de } x + y = 54$$

La suma de los cuadrados de dos números:

$$2x+2x \text{ en lugar de } x^2 + y^2$$

Cada alumno haría sus propios lanzamientos y anotaría el enunciado correspondiente en la tabla, después entre ellos mismos verificarían sus respuestas, en total eran 4 tiradas y los enunciados podrían salir repetidos. Culminado el tiempo de resolución se eligió a dos equipos (**puesta en común**) compartieron sus resultados:

A5: La suma de las edades de Bertha y Ana es 54, lo expresamos como $x+y=54$.

El triple del dinero ahorrado más 200 pesos más, lo expresamos como $3x+200$.

En una de las caras nos salió $x+y+z$, nosotros lo escribimos como la suma de tres números, pero deben ser distintos porque las letras son diferentes.

Otro de los enunciados fue $2x=98$, lo escribimos como el doble de un número es igual a noventa y ocho.

DF: Estamos de acuerdo con la respuesta del equipo o hay algún enunciado erróneo.

A12: Nosotros igual nos salió el enunciado de la suma de las edades, pero lo representamos como $a+b=54$, ¿es correcto?, también en el enunciado de $2x=98$ lo escribimos como la multiplicación de un número por dos es igual a noventa y ocho.

Grupo: En el salón se escucharon diálogos donde se preguntaban si estaban de acuerdo, algunos mencionaron que podrían utilizar diferentes letras.

DF: Sí, podemos usar diferentes letras del abecedario para expresar un enunciado algebraico, pero las más utilizadas, en matemáticas son x , y , z , entonces también está correcta la respuesta.

A15: La suma de los cuadrados de dos números, este enunciado se escribe como $2x+2x=4x$.

DF: ¿Cómo le hiciste para escribir el enunciado?

A15: Al decir cuadrado se refiere a multiplicar por 2, entonces son dos números multiplicados por dos, que al sumarlos da $4x$.

DF: Estamos de acuerdo con la respuesta de su compañero

A36: El cuadrado, significada un número elevado, por ejemplo: 4^2

En la parte final de la sesión fueron comentados todos los enunciados (Véase anexo 11), se logró identificar que una parte de los alumnos, no presentaban tantas dificultades al momento de representar algebraicamente un enunciado, debido a que, en el transcurso de las prácticas docentes, se tomó el contenido de ecuaciones lineales.

Después de escuchar las respuestas, llegamos a la conclusión **(institucionalización)** para expresar de manera algebraica se puede hacer uso de literales (a , b , c , etc.), tomando cualquier valor, no necesariamente siempre se

representa con “x”, recordando las partes que comprenden las expresiones algebraicas.

- **Confrontación**

El desarrollo de la implementación de la clase resultó favorecedor, se cumplió con la intención didáctica, los alumnos se mostraron participativos e interesados, además de estar motivados por terminar de realizar los lanzamientos y escribir los enunciados de las expresiones algebraicas de manera correcta.

Las principales dificultades que se identificaron fueron que los alumnos confunden el uso de las literales, suelen pensar que obligatoriamente tienen que utilizar las letras más comunes, “x” o “y”, para lograr transformar la situación al lenguaje algebraico fue necesario leer en repetidas ocasiones cada una para analizar su información.

- **Reconstrucción**

Fue importante no dejar a un lado los conocimientos que ya poseen, como se sabe los estudiantes no vienen en blanco ante esto, Ausubel (2002) plantea:

El aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. (p.12)

Se logró observar un avance en el manejo del lenguaje algebraico, permitiendo hacer uso de las primeras representaciones, al interpretar los enunciados, asimismo la dinámica del grupo en modo de juego permitió establecer el concepto de expresión algebraica.

- **Reflexión**

Fue una de las primeras sesiones del plan de acción, favorecedora siendo 26 alumnos que están en un nivel satisfactorio del manejo del lenguaje algebraico, en un principio estaba frustrada por cómo surgiría la clase, pero mientras resolvían

la actividad pude notar que les cuesta el trabajar en equipo, es un grupo que no está acostumbrado, por ende, prefieren trabajar de manera individual, en algunos no existía comunicación entre ellos.

Por otro lado, considero que hubiera sido más factible la sesión si la clase se hubiera llevado en otro espacio de la escuela para el lanzamiento de los dados, al ser de tamaños grandes el aula es muy pequeña, porque el espacio también es partícipe del buen funcionamiento de la clase.

3.4.3. Sesión 3 “Calculando y Trazando”

Intención didáctica: Que los alumnos calculen el área y el perímetro de figuras geométricas, rescatando conocimientos previos, con monomios y reducción de términos semejantes.

Fecha: 14 de febrero de 2023.

Material didáctico: Cinta adhesiva de colores, formulario de áreas de figuras geométricas y abatelenguas como unidades de medida: la literal “b” valor numérico de 14 cm, “a” valor numérico de 12 cm, por último, “x” valor numérico de 10 cm.

- **Descripción**

Para esta sesión se comienza a trabajar con expresiones algebraicas, rescatando conocimientos previos de las áreas de las figuras geométricas y al operar con monomios, se recurrió al diseño de una consigna donde los alumnos hicieran uso de material manipulativo, en este caso abatelenguas de diferente medida y cinta de colores para trazar figuras. Para un primer momento, se trabajó mediante una lluvia de ideas con apoyo de un geoplano físico en papel bond, donde se trazó una figura geométrica, para recordar la diferencia entre área y perímetro, algunas de las repuestas fueron:

A36: En una figura geométrica el contorno es el perímetro.

A18: El perímetro es lo de afuera y se calcula sumando sus lados, y es lo marcado de color azul en la figura.

DF: ¿Qué es el área de una figura?, ¿Es lo mismo que perímetro?

A8: No es lo mismo, pero no sé cómo definirla, solo que usamos fórmulas como base por altura.

A9: Representa lo de adentro.

Cabe mencionar que son contenidos revisados en la educación primaria, pero algunos alumnos batallaron para recordar, pues en ocasiones confunden el área con el perímetro.

- **Explicación**

Posteriormente, compartimos en plenaria el formulario de áreas de las figuras (Véase anexo 12), se dio lectura de la consigna (**verbalización**), los alumnos construirían 3 figuras geométricas: un triángulo (Véase anexo 13), un rectángulo (Véase anexo 14) y un pentágono (Véase anexo 15).

La indicación fue que las formarían con los abatelenguas de madera de distinta medida, al alumno no se le dio el valor numérico, sino que cada una representaba una literal. Asimismo, se les dio una cinta adhesiva de colores para trazar el contorno, una vez terminada esta parte calcularían su perímetro y área haciendo uso de expresiones algebraicas, para después sustituir en las literales su valor numérico.

En esta sesión, el trabajo se conformó en equipos de 4 integrantes, se dio la indicación de que pasarán a la cancha. Al monitorear a los alumnos (**socialización**), se observó que al trazar la figura geométrica no presentaban dificultades, en algunos fue más complicado el pentágono, de tal manera que olvidaban incluir su apotema.

Otros equipos, al momento de calcular el perímetro y área de la figura, estaban teniendo dificultades, se preguntó ¿De qué manera expresarían el área con las medidas que tienen los abatelenguas?, contestaron lo siguiente:

A11: No podemos expresar ni su área ni su perímetro, porque falta que nos dé cuanto mide cada abatelengua, ya sé... compañero tienes una regla para medir la misma.

Según Cardona & Serna (2021, p.13) los estudiantes no tienen claridad acerca del papel que cumplen las letras en estas, dado que en ocasiones la enseñanza del álgebra se presenta en forma algorítmica y no permite comprender el significado de dichas expresiones. Con relación a lo mencionado por los autores, se pudo observar el cómo los alumnos son reacios a escribir una respuesta algebraica como el área, cuando ellos buscaban encontrar un solo valor numérico.

DF: No tienen el valor numérico, pero cuantos abatelenguas tienen sus figuras formadas por los lados.

A8: Maestra de un lado tenemos seis, entonces sería $6b$ entonces otro del rectángulo tiene $4b$, el área puede ser $(6b)(4b)$ del rectángulo.

A20: Hay que hacer uso de las fórmulas y de las letras dadas, para sacar el valor numérico solo hay que sustituir.

Una vez terminado el tiempo regresamos al salón, pero la clase fue interrumpida, por ende, la recorrimos al día siguiente, donde ellos expusieron sus resultados y compartieron las diversas expresiones algebraicas formadas (**puesta en común**).

Identificando que algunos equipos lograron simplificar aún más las expresiones y otros solo sustituyeron los valores en las fórmulas (Véase anexo 16), también al momento de multiplicar variables iguales olvidaban el término cuadrático, algunas de las respuestas fueron:

EQ1.

Perímetro

Triángulo: $4a + 4a + 4a$

Rectángulo: $6b + 6b + 4b + 4b$

Pentágono: $3x + 3x + 3x + 3x + 3x$

Áreas

Triángulo: $\frac{4a \cdot 4a}{2}$

Rectángulo: $(6b)(4b)$

Pentágono: $\frac{30x \cdot 3x}{2}$

EQ2.

Perímetro:

Triángulo: $12a$

Rectángulo: $20b$

Pentágono: $15x$

Áreas

Triángulo: $\frac{16a^2}{2}$

Rectángulo: $24b^2$

Pentágono: $\frac{90x^2}{2}$

Algunos alumnos preguntaban cuál respuesta está bien, a lo que se respondió las tres formas son correctas, solo que están escritas de manera diferente, se concluyó **(institucionalización)** recordando la diferencia entre perímetro y área, complementando que las expresiones formadas se denominan monomios y los términos semejantes se reducen.

- **Confrontación**

La implementación de la actividad con apoyo del material didáctico resultó favorable, porque los jóvenes recordaron el significado de elementos fundamentales para poder llevar a cabo el tema de estudio, gracias a que estos conceptos no se

revisaron solo de forma teórica, también se estudiaron de manera práctica haciendo uso de medios que despertaron el interés y que desafiaron al estudiante a poner en juego diversas habilidades.

El uso de material didáctico manipulable ayudó al joven a que de manera implícita entendiera el significado de perímetro como el contorno de la figura, entendiéndolo a partir de la cinta adhesiva que estaba alrededor de la figura formada y que el área son las unidades cuadradas que se encuentran contenidas dentro de esta, Coila & Farfajo (2014) afirman:

Trabajar con materiales didácticos provoca en los participantes una experiencia activa de relación con los contenidos informativos que se están aprendiendo. Esta experiencia activa es parte del proceso de aprendizaje/enseñanza, el docente facilita la manipulación de los materiales y permite observar los efectos de esa manipulación. (p.12)

Los abatelenguas como unidad de medida representada con letras, para etiquetar partes de figuras geométricas, fueron introduciendo las primeras reglas de escritura algebraica de símbolos que pueden operarse al trabajar con monomios.

Se observó a través de los trabajos de los estudiantes el poco uso del lenguaje algebraico al operar con el mismo, principalmente en la multiplicación de términos iguales, se escribe al cuadrado, sin embargo, algunos ya podían reducir términos semejantes.

- **Reconstrucción**

Esta actividad fue una de las más significativas y el uso del material permitió una mejor introducción al contenido, puedo reconocer que fue uno de los planes que más resultado favorable dentro de las intervenciones. Sin dejar de lado las posibles variantes y consecuencias en el desarrollo de la actividad, ya que si no hubiera un material que manipular era un riesgo que los alumnos no pusieran la atención en el desarrollo de esta, asimismo contar con un espacio amplio.

- **Reflexión**

Esta clase fue una de las más funcionales, se obtuvo que 28 alumnos lograron la intención didáctica y 8 tuvieron errores en el cálculo, aunque existieron situaciones desafiantes como no recordar cuál era la diferencia entre perímetro y área, la aplicación de fórmulas, a pesar de ser un tema trabajado desde primaria, fue una situación que se pudo rescatar y continuar con la solución de la actividad.

El uso de los abatelenguas favoreció la representación de áreas con expresiones algebraicas, por las literales les fue más fácil para su escritura, principalmente del perímetro, en un principio algunos tenían dificultades porque buscaban un valor numérico, pero después solucionaron sus dudas.

Una de las situaciones que parecieron sorprendentes, fue la habilidad de los alumnos para encontrar la manera más fácil para ellos de resolver los problemas, algunos equipos lograron simplificar más las expresiones algebraicas que otros, mediante la reducción de términos semejantes.

3.4.4. Sesión 4 “La Cancha de Fútbol”

Intención didáctica: Que los alumnos analicen y comprueben que hay diferentes formas de expresar el área de figuras geométricas, a las cuales se les denomina expresiones algebraicas. Que conozcan el nombre de las expresiones algebraicas por el número de términos que tienen.

Fecha: 15 de febrero de 2023

Material didáctico: Láminas de las canchas de fútbol divididas.

- **Descripción**

Antes de efectuar la actividad se cuestionó a los jóvenes que se había visto el día anterior, mencionando el concepto de monomio y sobre las fórmulas para calcular el área de figuras, con la finalidad de verificar si había quedado entendido lo anterior.

La sesión planteada tenía como propósito que los alumnos conocieran el nombre de las expresiones algebraicas por el número de términos, ya no solo con

monomios, sino con polinomios. También existen diferentes formas de expresar el área de las figuras, haciendo uso de material didáctico visual, es decir, láminas de las canchas de fútbol de la escuela (Véase anexo 17).

En el mismo contexto de cálculo de áreas de figuras sencillas se introdujo el uso del exponente 2 para expresar un cuadrado: $A = l^2$ en lugar de $A = l \times l$, así como la convención de eliminar el signo de multiplicación entre dos literales o entre número y letra.

- **Explicación**

Posteriormente, compartimos la consigna a trabajar y se solicitó la participación para dar lectura (**verbalización**), después se cuestionó ¿Qué dice la actividad?, ¿Qué datos tenemos?, a lo que algunos alumnos mencionaron que iban a calcular el área de las canchas. Se trabajó de forma colaborativa, Revelo et al. (2017) afirman:

El trabajo colaborativo es un proceso en el que el estudiante aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción entre pares, quienes saben diferenciar y compartir puntos de vista generando un proceso de construcción de conocimiento.

Durante el monitoreo (**socialización**) se identificó que algunos podían multiplicar con expresiones y simplificarlas (Véase anexo 18), lo que dio lugar a que los alumnos presentarán diversas respuestas, pasaron a explicar cómo resolvieron el problema (**puesta en común**).

DF: Pueden compartirnos que fue lo que hicieron para encontrar el área de las diferentes divisiones de la cancha de fútbol (Véase anexo 19)

A30: Para la cancha número 1 al ser rectangular nos quedó como $2a \times 5 \times a$, mientras que la segunda como $y+4+y+7$ también es un rectángulo, la tercera como $m+8+m+8$.

DF: Observen los resultados de sus compañeros, ¿Estamos de acuerdo con sus respuestas?, ¿Qué le falta al equipo?

A21: Le falta paréntesis para separar las expresiones, aparte se están multiplicando.

DF: ¿Dónde tengo que colocar los paréntesis?

A18: En nuestro caso como equipo tenemos las respuestas como la cancha 1 el rectángulo es base por altura, entonces es $(2a+5)(a)$, la cancha dos como $(y+4)(y+7)$ y la tercera como $(m+8)(m+8)$.

A36: Se pueden reducir aún más, bueno la primera área de la cancha es igual, pero si multiplicamos a por cada término nos da $2a^2 + 5a$, para la cancha dos y tres forman expresiones largas como son $y^2 + 7y + 4y + 28$.

DF: Se pueden reducir los términos semejantes, recuerdan ¿Cuáles son los términos semejantes?

A24: Son los que tienen la misma literal y el mismo número de arriba.

DF: ¿Cómo se llama a ese número?

A36: Exponente.

DF: ¿Cómo son las expresiones algebraicas a diferencia de las que vimos ayer, los monomios?

A1: Estas expresiones no solo tienen un término, tienen más.

Una vez que hayan pasado a contestar el problema al pizarrón, se concluyó **(institucionalización)** que se trataban de expresiones algebraicas llamadas polinomios, es decir, expresiones que constan de más de un término, binomio de dos y trinomio de tres, los alumnos construyeron su propia conclusión.

- **Confrontación**

El uso de material didáctico visual resultó efectivo para los estudiantes, recordando que la gran mayoría comparten un estilo de aprendizaje visual, como menciona Morales (2012) el lenguaje visual requiere de un aprendizaje particular para su refinamiento y comprensión, las imágenes funcionan como un mediador entre el universo y las personas, en la lectura de cada imagen intervienen factores culturales e individuales (p.28).

Las ilustraciones de las divisiones de la cancha de fútbol de tamaño grande, con el uso de colores llamativos, captó la atención de los estudiantes y motivando a la resolución de la misma consigna.

- **Reflexión**

Al principio todo iba marchando bien, los alumnos estaban atentos y trabajando con el cálculo de las áreas de las canchas de fútbol, pero hubo dificultades, ya que no solo operaban con monomios, sino con polinomios, también durante la institucionalización se observó que algunos alumnos aún no les quedaba claro las diferencias de los tipos de expresiones algebraicas, por lo que una sola sesión no favorecía el aprendizaje de estas.

Un total de 11 alumnos de 36 no lograron calcular áreas con polinomios y diferenciar de los monomios, a partir de lo observado e identificado se espera una mejora en el replanteamiento de esta actividad en la siguiente sesión, aplicando no solo material didáctico visual sino manipulativo que permitan conseguir la intención didáctica.

3.4.5. Sesión 5 “La Cancha de Fútbol Parte Dos”

Fecha: 16 de febrero de 2023

Material didáctico: Memorama

- **Reconstrucción**

Fue replanteada una sesión incluyendo un memorama (Véase anexo 20), a modo de repaso, consistió en que los alumnos colocaran la ficha correspondiente con la definición de los diferentes tipos de expresiones algebraicas y ejemplos.

Antes de iniciar el juego se preguntó a los alumnos ¿Han jugado al memorama?, ¿De qué se trata?, ¿Quién es el que gana?, explicando la dinámica del juego y dialogando sobre las reglas que se aplican.

A20: Cada uno va escogiendo una tarjeta que está volteada al revés y después trata de buscar su pareja que coincida, gana quien tenga más tarjetas.

A8: Pero puede ganarte alguien más, nunca debemos mostrar las tarjetas a los demás porque pondrán atención y te robarán las mismas.

En este juego surgió un imprevisto porque al elegir las mismas tarjetas los alumnos las colocaban de manera repetida, lo que hizo que se confundieran en un principio, pero después fueron buscando alternativas, fue importante que el alumno se sintiera libre de poder cometer errores, teniendo la oportunidad de corregirlos.

El correcto empleo en polinomios y expresiones algebraicas, resultan fundamentales para el verdadero aprendizaje y futuras concepciones matemáticas, se debe lograr que el estudiante utilice sus propias capacidades naturales que lo llevan a explorar e investigar (Rizzo & Volta, 2022, p.2).

El memorama fue un complemento, permitió evaluar parte del aprendizaje, sin duda resultó útil para que los alumnos relacionaran los tipos de expresiones algebraicas con ejemplos. Sin embargo, fue necesario trabajar más con esta etapa de multiplicación de expresiones algebraicas para que de esta forma los alumnos lograrán reforzar lo aprendido durante las sesiones anteriores.

- **Reflexión**

La clase resultó mucho mejor, fue un complemento para que los estudiantes pudieran comprender las diferencias de los tipos de expresiones algebraicas, durante el monitoreo y la puesta en común se observó el buen trabajo de las binas,

sin embargo, no de todas, ya que algunas se encontraban platicando más que trabajando.

Se decidió emplear un memorama como estrategia para mejorar la comprensión, otro aspecto que favoreció la funcionalidad de la sesión fue respetar los tiempos, la importancia de dar las indicaciones de cómo funcionaba el material de manera adecuada, permitió que se hiciera un buen uso del mismo, la UNICEF (2018) destaca que el juego en términos más generales satisface la necesidad humana básica de expresar la propia imaginación, curiosidad y creatividad (p.8).

3.4.6. Sesión 6 “El Diseño de la Casa”

Intención didáctica: Que los alumnos usen expresiones algebraicas de segundo grado para representar el área de figuras geométricas. Que apliquen las propiedades de la multiplicación para obtener expresiones algebraicas.

Fecha: 17 de febrero de 2023

Material didáctico: Láminas de los diseños de la casa.

- **Descripción**

La sesión estuvo enfocada en que los alumnos trabajaran con la propiedad de la multiplicación de las expresiones algebraicas, el material didáctico a utilizar consistió en visual, Barrantes et al. (2014, p.3) afirman que la capacidad espacial de los alumnos es muchas veces superior a su destreza numérica e impulsar esta capacidad junto con el dominio de los conceptos geométricos y el lenguaje les posibilita aprender mejor.

Se presentaron láminas de las imágenes de los diseños de las casas, asimismo de las formas para los ventanales (Véase anexo 21), donde calcularían sus áreas resolviendo una situación problemática enfocada al contexto, esta actividad se vinculó con su taller de diseño arquitectónico fue en equipos.

- **Explicación**

Se inició con una lluvia de ideas de la sesión pasada, con las siguientes preguntas:

DF: ¿Qué es una expresión algebraica?

A11: Son operaciones, algunas elevadas al cuadrado, otras separadas por signos o letras.

DF: Bien, alguien más

A9: Un ejemplo son $3x+4z$, permite calcular áreas y perímetros.

Leímos la consigna en grupo, después solicité la participación de los alumnos para que compartieran con sus propias palabras ¿Qué dice la actividad?, **(Verbalización)**.

A9: Calcular áreas de las dos casas que el arquitecto le quiere proponer a la familia, para saber cuál conviene.

A18: Después tenemos que comprobar que ambas son expresiones equivalentes sustituyendo en “x” los datos de la actividad.

A1: Tenemos que calcular el área de las ventanas de la casa, que tienen forma de rectángulo, rombo y trapecio.

Comenzando la resolución de la actividad, pasé a sus lugares para monitorear las interferencias **(socialización)**, identificando que algunos equipos estaban teniendo problemas con el manejo de las expresiones algebraicas y sumando la medida de los lados del diseño, (Lim, 2010 p.144) “tienen dificultades para tratar de hacer un seguimiento de los conceptos abstractos, son reacios a registrar un estado algebraico terminología y manipular símbolos y números simultáneamente”.

Por eso la importancia de que los estudiantes pasen al pizarrón a exponer sus resultados para aclarar dudas **(puesta en común)**, un equipo señalaba que a la familia le correspondía seleccionar el plano del diseño A, mientras que el otro equipo sostenía que ambos diseños tenían la misma área (Véase anexo 22).

DF: ¿Cuál de las respuestas es correcta?

Nota: En el salón hubo una discusión y después un alumno comentó

A21: Si sacamos el área de cada parte de la casa del jardín, de la sala y después reducimos términos semejantes, ambas áreas son iguales.

DF: Ambas casas tienen la misma área entonces pueden elegir cualquiera, ¿Cuál es el área numérica?

A8: Al sustituir los valores de $m=4$ y $x=3$ nos da como 525 cm^2 .

DF: ¿Cuál fue el área de las ventanas?

Los equipos pasaron a escribir sus resultados, como podemos observar existe una variedad.

Ventana en forma de rectángulo

EQ 1: $(5m)(m)$

EQ 2: $5m^2$

Ventana en forma de rombo

EQ 1: $\frac{(x+4)(x)}{2}$

EQ 2: $\frac{x^2+4x}{2}$

EQ 3: $\frac{1}{2}x^2 + 2x$

Ventana en forma de trapecio

EQ 1: $\frac{(2a+6)(a)}{2}$

EQ 2: $\frac{2a^2+6a}{2}$

EQ 3: $a^2 + 3a$

Se observó que los alumnos escribieron de diferentes maneras el área de los diseños, algunos aún se quedan en la parte de sustituir en la fórmula solo los datos, mientras que otros buscan simplificar la expresión haciendo uso de la reducción de términos semejantes, operaban de manera algebraica aplicando ley de signos en la multiplicación, $x^n \cdot x^n = x^{n \cdot n}$.

Para concluir, **(institucionalización)** con base en las respuestas de los alumnos se mencionó que es posible encontrar expresiones algebraicas de primer grado equivalentes, también de segundo grado, recordemos que son aquellas que tienen el término cuadrático.

- **Confrontación**

Se observó que al trabajar con las láminas de las figuras atrajo su atención y les permitió visualizar las medidas de cada parte, también, la actitud de los jóvenes hacía el estudio de las matemáticas se ha logrado ir modificando, como evidencia de esto la mayoría de los chicos presta atención en la verbalización, colabora en la socialización y participa en la puesta en común. Una de las funcionalidades que enuncia Morales (2012) “La inclusión de los materiales didácticos a las aulas escolares, se ha ido despertando la curiosidad, creatividad, entre otras habilidades, que permiten a los alumnos prestar mayor atención en los contenidos que se abordan” (p.14).

- **Reconstrucción**

El hacer uso de material didáctico visual fue muy significativo, las interacciones entre sus compañeros se motivan y acompañan entre sí, sin dejar de lado la competitividad que los caracteriza. Mostraron una participación muy satisfactoria, a pesar de que la clase fue interrumpida y en un principio se distrajeron, lograron continuar con la actividad y terminarla en un menor tiempo del planeado.

- **Reflexión**

Al principio de la sesión todo marchaba muy bien, pero hubo un momento de interrupción por una campaña de promoción de escuelas, ocasionando que los alumnos se distrajeran de la actividad y que se volvieran inquietos, por lo que tuve que realizar una pausa, a pesar de la situación hubo un buen manejo el tiempo.

En esta clase se obtuvo que el 77.7% de los discentes lograron diferenciar los tipos de expresiones y el 22.3% aún está en proceso, algo que llamó mi atención fueron las respuestas que los alumnos lograron formular, inclusive el cómo compartieron sus resultados en la puesta en común, sin duda el uso del material y el trabajo colaborativo ha ido mejorando a comparación del principio.

3.4.7. Sesión 7 “Rompecabezas de Áreas con Expresiones Cuadráticas”

Intención didáctica: Que los alumnos logren resolver problemas de construcción de figuras geométricas a partir de la medida de los lados expresada en monomios y polinomios dados, y expresen algebraicamente el área.

Fecha: 20 de febrero de 2023

Material didáctico: Algetiles de diferentes tamaños

- **Descripción**

Con ayuda de algetiles manipulables, los alumnos tenían que formar los diferentes modelos de acuerdo con la medida de los lados expresada algebraicamente, hasta que logren formular el área total, Proenza (2019, p.29) con el uso de los algetiles afirma:

Buscamos que el aprendiz alcance las expresiones polinómicas, cómo áreas que pueden representarse, en los que el alumnado ha construido previamente cuadrados y rectángulos, y por medio de su unión y la posterior estructura (etapa que corresponde a la manipulación directa del material), se pueda deducir que, al encontrar la longitud de los lados del cuadrado o rectángulo resultante, se está realizando un proceso algebraico usando nociones de área (etapa de transición geometría-álgebra), y que este

desarrollo corresponde a la factorización de un polinomio (etapa de abstracción).

Son 5 modelos diferentes que construyeron, en el papel cascaron que estaba dividido en dos partes donde con un plumón escribirían la medida de los lados y después comenzarían a operar, para encontrar la expresión algebraica final que representaba el área (Véase anexo 23).

La clase se llevó a cabo en la cancha techada de artes, en este espacio se cuenta con mesas donde pueden acomodar el material didáctico y manipularlo con mayor facilidad (Véase anexo 24), para la actividad se reunieron en equipos de cuatro integrantes, a cada uno se le entregó la consigna.

- **Explicación**

Después se leyó la consigna y se preguntó ¿Qué dice?, ¿Qué datos proporciona? (**verbalización**), respondiendo los alumnos que iban a formar los diferentes modelos geométricos y calcular el área, cabe mencionar que se proporcionó el material.

Se observó que los alumnos estaban motivados, se escuchaba que discutían sobre el resultado que se obtenía al realizar la multiplicación de los lados y que pieza del modelo geométrico le debía corresponder.

También, la gran mayoría de los equipos lo tomó como una competencia, querían saber quién terminaba en menor tiempo la actividad (**socialización**), después de regresar del receso, se dio un tiempo de 5 minutos para terminar de construir los modelos geométricos, concluido 2 equipos pasaron a exponer los resultados (**puesta en común**).

EQ1:

Área final del primer modelo: $y^2 + yz + 5y + 5z$

Área final del segundo modelo: $a^2 + a^2 + ab + ab$

Área final del tercer modelo: $a^2 + b^2 + c^2 + ba + cb + ca + ba + cb + ca$

Área final del cuarto modelo: $x^2 + 2x + 3x + 6$

Área final del quinto modelo: $k^2 + 5k + 3k + 15$

DF: Nos explica el equipo como calcularon el área de los diferentes modelos geométricos formados con los algetiles.

EQ1: En el primero fuimos multiplicando por cada parte del modelo geométrico y después solo formamos la expresión. Para el segundo igual fuimos obteniendo, el área de cada figura y después solo lo escribimos, la tercera se nos hizo difícil, pero fue el mismo método que utilizamos de resolución, mientras que las últimas expresiones algebraicas se fueron reduciendo.

DF: ¿Qué pueden concluir?

A8: El uso de los algetiles fue divertido, nos permitió calcular el área de manera más fácil, solo después sumamos el área de cada parte, al ser rectángulos y cuadrados formados solo empleamos la fórmula de lado por lado.

EQ 5:

Área final del primer modelo: $y^2 + yz + 5y + 5z$

Área final del segundo modelo: $2a^2 + 2ab$

Área final del tercer modelo: $a^2 + b^2 + c^2 + 2ba + 2cb + 2ca$

Área final del cuarto modelo: $x^2 + 5x + 6$

Área final del quinto modelo: $k^2 + 8k + 15$

DF: Nos explica el equipo como calcularon el área de los diferentes modelos geométricos.

EQ 5: En el primero aplicamos la propiedad distributiva multiplicando cada término del binomio por el del otro binomio $(y+z)(y+5)$, obteniendo un trinomio de segundo grado.

Para el segundo multiplicamos $(a+b)(a+b)$ pudimos simplificar los términos algebraicos, en este caso sumamos $a^2 + a^2 = 2a^2$ con $ab + ab = 2ab$, obteniendo un binomio.

Para el tercero aplicamos igual la propiedad distributiva multiplicando cada lado $(a+b+c)(a+b+c)$ obteniendo un polinomio, por último, el cuarto modelo geométrico de medida $(k+5)(k+3)$ y el quinto $(x+2)(x+3)$ se obtuvieron expresiones algebraicas de trinomios de segundo grado.

DF: ¿Qué pueden concluir?

A36: Las dos maneras diferentes da el mismo resultado.

Para finalizar (**institucionalización**), se complementó lo trabajado durante estas sesiones, la propiedad distributiva y las diferentes formas de representar el área de una figura de manera algebraica.

- **Confrontación**

El uso de los algebriles fue funcional en esta parte del plan de acción, permitió a los alumnos transitar desde la representación geométrica a la algebraica, incluso hubo un avance por parte de aquellos que aún tenían dificultad en operar de manera algebraica, al ir manipulando y visualizando las piezas.

Balka & Boswell (2006, p.5) los algebriles son un manipulador versátil que los estudiantes pueden usar para representar conceptos algebraicos modelando la multiplicación de binomios y factorización expresiones cuadráticas; desarrollan el pensamiento algebraico y asignan significados visuales a los conceptos al modelarlos con mosaicos.

Se alcanzó el propósito de la sesión con los estudiantes, el cual es que los alumnos comprendan y adquieran, poco a poco, seguridad y destreza en el manejo de monomios y polinomios, operando principalmente con expresiones cuadráticas y no solo lineales con las que trabajaron en segundo año (Véase anexo 25).

- **Reconstrucción**

Esta actividad fue de las más significativas dentro del plan de acción, no requirió la adecuación, sin duda el uso del material didáctico de los algetiles, permitió una mejor comprensión del cálculo de áreas con expresiones de segundo grado, se reafirmó la propiedad distributiva, la reducción de términos semejantes en la operación de manera algebraica.

- **Reflexión**

Durante esta clase hubo situaciones que llamaron la atención, en un principio pensaba que los alumnos les resultaría complicado el uso de los algetiles, pero algo que permitió lograr la intención didáctica, consistió en mostrar cómo se utilizaban, sin dejar de lado los tiempos planeados de la sesión.

Mi sorpresa fue que los alumnos estaban motivados por formar los diferentes modelos, inclusive consideraron que era una competencia por equipos, también observe un interés por parte de los estudiantes que casi no les gusta participar en clase, en esta sesión se obtuvo que el 88.8% lograron la intención didáctica un total de 32.

3.4.8. Sesión 8 “Multiplicación de Binomios... Productos Notables”

Intención didáctica: Que los alumnos expresen algebraicamente composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común, y determinen la equivalencia de las expresiones encontradas.

Fecha: 21 de febrero de 2023.

Material didáctico: Hojas iris y regla.

- **Descripción**

Con ayuda de una regla y dos hojas de colores (Véase anexo 26), los alumnos tenían que hacer las composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado, para el primero, trazaron y cortaron un cuadrado de medidas 15 cm por 15 cm, posteriormente a este cuadrado se le cortaría un rectángulo de ambos lados de medida 5 cm, al unir las piezas formarían la expresión algebraica.

También, trazaron y cortaron un rectángulo de medida 16 cm por 12 cm, aplicando el mismo procedimiento, pero a los rectángulos formados recortaron otro de medida 4 cm y 3 cm, al unir las piezas formarían un binomio con término común.

Según Ballén (2012, p.12) el escolar se aprende de memoria las fórmulas de los productos notables, que como su nombre lo indica se trata de resultados de multiplicaciones algebraicas, están acostumbrados al tratamiento abstracto, pero es importante que visualicen por medio modelos geométricos.

En esta actividad se recurrió a trabajar de manera geométrica y algebraica con estos productos notables, en binas, el tiempo de resolución asignado fue de 15 minutos, porque el grupo contestaría un examen de MEJOREDU.

- **Explicación**

La consigna fue leída en plenaria solicitando la participación de 3 alumnos (**verbalización**), posteriormente se preguntó, con el propósito de identificar si habían comprendido la actividad.

Durante la resolución (**socialización**), se monitoreó el avance donde se observaron que no presentaron dificultad en el trazo de la figura, es importante mencionar que los alumnos estaban algo nerviosos por el examen.

Algo que llamó la atención fue que discutían entre ellos sobre qué relación existía con las expresiones algebraicas que habían formado.

A8: La expresión de $(x+5)(x+5)$ son iguales sus lados.

A9: Si, yo creo esto se puede escribir de varias maneras como $2(x+5)$, porque son dos veces.

A8: También se forma un trinomio $x^2 + 10x + 25$, hay tres maneras diferentes.

Terminando la actividad, dos binas compartieron sus resultados (**puesta en común**), para verificar si había similitudes o diferencias en las expresiones algebraicas.

EQ5: Nosotros en la primera escribimos las siguientes expresiones que representan el área $(x+5)(x+5) = x^2 + 10x + 25$, ambas son equivalentes al sustituir en x el valor de 2 nos da 49 en ambas. En la segunda la expresión que formamos fue $(x+4)(x+3) = x^2 + 7x + 12$, ambas son equivalentes.

DF: ¿Cómo obtuvieron las expresiones?

EQ5: La medida de sus lados, hicimos una multiplicación de los términos.

EQ12: Nosotros también tenemos igual las mismas expresiones que el equipo anterior, pero encontramos otras dos más para la primera figura, las cuales son $2(x+5)$, porque son dos veces el mismo lado o también podemos escribirlo como $(x+5)^2$.

DF: Estamos de acuerdo con la respuesta de sus compañeros

A36: Sí, pero en la expresión de $2(x+5)$ si multiplicamos nos da como resultado $2x+10$ y no $x^2 + 10x + 25$, no son iguales ya que solo se multiplica por dos y no por sí mismo otra vez.

DF: Es correcto, ¿Alguien tiene otra expresión diferente?

A9: No maestra, en la del modelo dos encontramos las mismas.

Concluimos (**institucionalización**) mencionando si los lados de un cuadrado están expresados como el producto de dos binomios iguales, se llama binomio al cuadrado. Si los lados del rectángulo están como el producto de dos binomios diferentes, se denominan binomios con término común.

- **Confrontación**

El que los alumnos construyeran los modelos de los binomios al cuadrado y binomios con término en común al manipular las hojas, permitió una mejor comprensión del tema y comprobar de manera geométrica como algebraica, esto se vio reflejado en la resolución al compartir hubo diferentes respuestas que representaban la misma expresión algebraica (Véase anexo 27).

- **Reconstrucción**

La clase no fue lo planeado por el tiempo, en un principio se tenía pensado el uso de algeblocks, pero decidió hacerse una adecuación para el tiempo de la sesión del día de hoy, donde solo se disponía de 30 minutos por el examen que se aplicaría, a pesar de cambiar el uso del material la clase fue funcional, permitiendo al alumno conocer las características de estos binomios.

- **Reflexión**

Una de las sesiones que no fue desarrollada como esperada por las interrupciones, el tiempo se redujo por lo que la actividad tuvo que ser acortada ocasionando que algunos no lograron completarlo, fue el caso de 7 alumnos, se obtuvo que 29 si lograron representar binomios al cuadrado y con un término común.

Por otro lado, el manejo de los tiempos fue un factor importante para que las situaciones no salieran como se esperaba, y es un área de oportunidad con la que debo trabajar, ya que el tiempo es uno de los elementos más importantes a considerar dentro de la planeación.

3.4.9. Sesión 9 “Jugando con Dados y Expresiones Algebraicas”

Intención didáctica: Que los alumnos verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo grado al sustituir la variable por valores numéricos.

Fecha: 22 de febrero de 2023

Material didáctico: Tarjetas algebraicas y dados (2 por bina).

- **Descripción**

La sesión estuvo enfocada en que los alumnos comprobaran si las expresiones cuadráticas eran o no equivalentes sustituyendo un valor numérico, el trabajo fue en binas, se entregó el siguiente material que consistió en 6 tarjetas, de un lado contenían dos expresiones cuadráticas a comprobar y de otro estaban enumeradas del 1 al 6, también dos dados pequeños (Véase anexo 28).

Los alumnos tendrían que realizar lanzamientos, por turno cada uno fue lanzando un dado y, según el número que le marcaba, tomaba la tarjeta correspondiente y la volteaba para ver el polinomio que le tocó. Después lanzaban los dos dados al mismo tiempo y elegían cuál número (de los que marcan los dados) será el valor de “x”. Con estos valores evaluó el polinomio para identificar si son equivalentes ambas expresiones, cuyo resultado serán los puntos que se anotaron en la jugada.

- **Explicación**

Leímos la consigna en grupo, después solicité la participación de los alumnos para que compartieran con sus propias palabras que se debe realizar **(Verbalización)**.

Los alumnos comenzaron con la actividad, mientras tanto fui monitoreando el trabajo **(socialización)**, observando que estaban emocionados, estos equipos querían saber quién ganaría, inclusive algunos fueron muy competitivos.

Se escucharon comentarios de ¡Yo ganaré porque siempre tengo suerte!, algunos otros mencionaron que la estrategia consistía en que mayor te saliera el valor del dado, ya sea 5 o 6 al sustituir obtendrías más puntos para ganar. “La interacción de los participantes con el material puede provocar que en su estructura mental suceda el conflicto cognitivo y ocurra así el desequilibrio necesario para que se produzcan el aprendizaje” (Coila & Fajardo, 2014, p. 12).

Esto favoreció la participación de los alumnos, pues se identificó que aquellos que casi no pasaban al pizarrón querían ganar y poder resolver la expresión algebraica, algunas estrategias utilizadas por los estudiantes, como; anotar en una libreta las operaciones para hacer los cálculos más rápido (Véase anexo 29).

Algo que sucedió en algunos equipos fue la confusión del uso del material didáctico, al hacer los dos lanzamientos tomaron el primer valor para sustituirlo en la primera expresión y en la segunda el valor del otro dado, por lo que sus resultados

se vieron afectados, llegando a considerar que todas las expresiones no eran equivalentes.

La actividad para estos equipos produjo ansiedad y estrés, pues algunos tardaron mucho en realizar las operaciones y otros no terminaban de entender cómo comprobaban si eran equivalentes, por lo que la actividad no fue efectiva para todo el grupo.

Al terminar de jugar se pidió la participación de dos equipos para que compartieran algunas de las expresiones algebraicas (**puesta en común**).

DF: Del equipo 6 ¿Cuáles fueron las expresiones algebraicas que les tocaron?, ¿Fueron o no equivalentes?

A8: En mi lanzamiento me tocó la tarjeta 4 con la expresión $(x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$, maestra esta expresión es parecida a la sesión pasada, un binomio al cuadrado y al desarrollarla da un trinomio, me tocó comprobar con el número 3 dando como resultado 25 en ambas expresiones, por lo tanto, son equivalentes.

A7: A mí me toco $x^2 - 14x + 48 = (x - 8)(x - 6)$ que al sustituir los valores en ambas expresiones me dio que si son equivalentes dando de un lado 24 y del otro también 24.

DF: Con qué número te toca sustituir el valor de x

A7: Con el de 2

DF: ¿Qué tipo de binomio es?

A7: Con término común, forma un trinomio al ir multiplicando.

DF: Están de acuerdo, ¿Quién gano de los dos?

A8: Mi compañera con 225 puntos.

Para finalizar (**institucionalización**), se reafirmó la comprobación de las expresiones equivalentes y los errores que suele haber en la operación de estas al

sustituir el valor numérico, elevar al cuadrado o el multiplicar con signos positivos y negativos (aplicar la ley de los signos).

- **Confrontación**

Se identificó que el hacer uso de material didáctico de las tarjetas y los dados, fue funcional y motivador para una parte del grupo, pero es importante considerar que en ocasiones puede generar una cierta confusión debido a la falta de comprensión de su uso, Latorre (2005) menciona:

Es importante distinguir entre la acción, que no siempre logra sus propósitos que puede demostrar el «significado» de una práctica para que otros puedan aprender de ella, no siempre acertamos o lo conseguimos a la primera, sabemos poco de cómo la gente aprende a tratar de mejorar su práctica hay que estar preparado para lo inesperado. (pp.82-83)

Así, mismo se reconoce que para algunos estudiantes el uso del lenguaje matemático aún suele ser complicado, principalmente al operar con el mismo y sustituir el valor numérico, dentro de la expresión algebraica cuadrática, aspecto que no se notó con las expresiones algebraicas de primer grado.

Por ende, al identificar que no se logró la intención didáctica con todo el grupo, fue necesario, el replanteamiento de una nueva sesión, recordando que es un punto clave, Ramírez (2022) afirma “la equivalencia de expresiones algebraicas es un concepto clave en la formación escolar, es una de las grandes ideas del álgebra y juega un rol importante en la enseñanza de la matemática, ya sea explícita o implícitamente” (p.10).

- **Reflexión**

Esta sesión no cumplió con su objetivo como esperaba, considero que fue una de las clases con los peores resultados, desde un inicio no se tenía control sobre el grupo, no se aplicó una estrategia para ello, el material planteado no estaba cumpliendo su función, porque no hubo una explicación de forma adecuada de cómo utilizarlo, ocasionando que algunos equipos no logran comprender que era

una expresión algebraica equivalente, solo el 61.1% de los alumnos tuvo resultados favorables.

Durante el desarrollo de la clase hubo frustración, en lugar de mejorar la situación, erróneamente decidí anclarme con los alumnos intentando explicar uno a uno la funcionalidad del material para la resolución, esto quitó tiempo, ocasionando un cierre parcial y un descontrol mayor del grupo.

3.4.10. Sesión 10 “Son o No Equivalentes”

Fecha: 23 de febrero de 2022

- **Reconstrucción**

La sesión tenía como propósito que los alumnos verificaran la equivalencia de expresiones algebraicas de segundo grado, al sustituir la variable por valores numéricos, consistió en dar 4 piezas de diferentes tamaños en forma de rectángulos y cuadrados, que estaban formando en hojas de colores y un papel bond (Véase anexo 30).

En equipos de 4 integrantes, con estas piezas iban a formar tres figuras (**verbalización**), la condición era que hicieran uso de todas las piezas, una vez formadas las figuras escribirían dos expresiones algebraicas diferentes que representarían el área y comprobarían si eran equivalentes.

Mientras los alumnos realizaban la actividad fui pasando a sus respectivos equipos para monitorear el avance (**socialización**), identificando que para los alumnos el trabajar de manera geométrica les fue más sencillo formar las expresiones que representaban el área, algunos equipos optaron por formar solo rectángulos de diferentes tamaños otros equipos decidieron formar figuras más complejas como casas, cohetes y carros.

Los alumnos compartieron las respuestas a sus compañeros (**puesta en común**):

A8: Nosotros formamos un rectángulo el cual tiene como área la siguiente expresión algebraica $(12x+6)(8x+4) = 96x^2 + 96x + 24$.

A4: Nosotros en nuestra figura formamos un rectángulo $(4x+8)(6x+12) = 24x^2 + 96x + 104$.

DF: Son equivalentes las expresiones que escribieron para representar el área.

A8: Sí, comprobamos nuestras expresiones sustituyendo en la “x” el valor de 3.

A4: Nosotros sustituimos el valor de “x” con 2, dando el mismo valor numérico.

DF: ¿Qué pueden concluir?

A20: Que existen diferentes maneras de expresar el área, las expresiones algebraicas se escriben diferente, pero dan el mismo resultado.

A28: Estas expresiones se llaman equivalentes, y se comprueban sustituyendo en las “x” un valor numérico, al realizar nuestras operaciones nos da el mismo resultado.

DF: Concluyendo que se pueden representar el área de diferentes maneras aplicando la propiedad distributiva, si observan sus compañeros calcularon el área de cada rectángulo y lo sumaron.

Para concluir (**institucionalización**), reafirmamos lo aprendido en ambas clases, en esta sesión replanteada se observó un mejor avance en la comprobación de expresiones algebraicas equivalentes, los alumnos lograron sustituir el valor numérico en las literales, para después operar llegando a la igualdad.

- **Reflexión**

El día de hoy la clase resultó mucho mejor que la sesión anterior, los alumnos estuvieron más tranquilos y atentos, se recurrió al uso de papel para formar figuras

y que ellos escribieran las expresiones algebraicas correspondientes. En el caso de su comprobación de equivalencia hubo un avance a comparación de la sesión pasada, de los 14 alumnos que habían tenido dificultad solo 7 aún están en proceso, un factor importante fue el trabajo en equipo donde compartieron sus procedimientos, sintiéndome satisfecha por el resultado obtenido.

3.4.11. Sesión 11 “Deducciones de Áreas con el Tangram”

Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas de áreas con expresiones algebraicas haciendo uso de su imaginación.

Fecha: 27 de febrero de 2023.

Material didáctico: Tangram

- **Descripción**

La sesión tenía como propósito que los alumnos calcularan el área de todas las piezas del tangram, solo se dio la medida del cuadrado formado por las piezas del tangram que es $4x$, a partir de esa información calcularían las medidas de las 7 figuras geométricas (Véase anexo 31).

La actividad fue realizada en el salón, en equipos de cuatro integrantes a cada uno se dio dos tangrams, con el cual iban a deducir las áreas, también una hoja donde escribirían sus expresiones algebraicas y comprobarían su valor numérico sustituyendo 8 en las “ x ”.

- **Explicación**

La clase inició con una lluvia de ideas con unos pizarrones de papel cascarón, a cada equipo se le dio uno y un plumón, se fueron haciendo diversas preguntas para repasar lo aprendido durante estas dos semanas.

Se hizo entrega del material y de la consigna a realizar, para posteriormente preguntar a los alumnos (**verbalización**), ¿Qué dice la actividad?

A24: Calcular el área de cada pieza de manera algebraica y luego con valor numérico, solo con la información que nos dan.

A36: Vamos a emplear fórmulas de áreas de figuras geométricas como triángulos, cuadrado, paralelogramo.

Mientras los alumnos resolvían la actividad (**socialización**), observé que en un principio algunos tenían dificultad y se preguntaban ¿Cómo podemos saber el área de cada figura?, ya que anteriormente no habían trabajado con el tangram, inclusive algunos al ir manipulando las piezas se dieron cuenta de que había triángulos iguales que tendrían la misma área, ellos los unieron y compararon su tamaño.

Cuando se realizó el monitoreo se observó que en los equipos sobreponían de las figuras, encontrando el área del total de las piezas que componen el tangram, los alumnos “desarrollaron formas de pensar que les permitieron formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos” (SEP, 2011, p. 13).

Los equipos pasaron a exponer sus procedimientos mediante un tangram de tamaño grande, con la finalidad de que los estudiantes pudieran explicar a sus compañeros la manera en que ellos obtuvieron el área de cada figura, las respuestas fueron las siguientes (**puesta en común**):

A36: Mi equipo inició con los triángulos más grandes al ser iguales tienen la misma área, entonces su base abarca lo de “2x” la mitad del lado del cuadrado formado y su altura también es de “2x”, entonces aplicamos la fórmula del área de un triángulo base por altura entre dos, dando $\frac{(2x)(2x)}{2} = \frac{4x^2}{2}$.

A19: Nosotros partimos de los triángulos pequeños, los cuales sabíamos que valían media “x” su altura y “2x” su base, aplicamos la fórmula del área y simplificamos la expresión quedando de área como $\frac{2x^2}{2} = x^2$.

A9: Mi equipo también encontró primero el área de los triángulos que eran iguales nos fue más sencillo, después para calcular el del cuadrado tomamos los

dos triángulos menores, los colocamos sobre el cuadrado donde representaban el área total es $2x^2$.

A8: Para el romboide sabes que si colocamos los dos triángulos pequeños arriba del romboide se forma igual un romboide, entonces comparten la misma área que al ser dos veces nos da $2x^2$.

A28: Nosotros consultamos la fórmula del romboide porque fue la figura más difícil y dibujamos una línea sobre la figura, sabiendo que su fórmula es base por altura, al sustituir sus medidas nos da igual que el equipo anterior $2x^2$.

DF: Como pueden observar aquí hay una equivalencia de áreas, calculamos el área de todas las piezas conociendo solamente el área del cuadrado que estaba representada con $4x$. ¿Qué les pareció el material?

A18: Al inicio fue difícil, no sabía por dónde empezar, pensé que nunca calcularíamos el área, pero al ir comparando las figuras fue más fácil, el ir manejando sus figuras nos dimos cuenta de que algunas eran iguales.

Se observó que los estudiantes escribieron de diferentes maneras las áreas de las 7 figuras, algunos simplificaron más las expresiones (**institucionalización**), también usaron diversas estrategias para realizar la justificación, lo que resultó favorable, con el desafío se lograron diferentes formas de solución.

- **Confrontación**

Se observó que el uso del tangram permitió a los alumnos poder mover las figuras y sobreponer unas sobre otras para encontrar la equivalencia de áreas algebraicas, desafiando a hacer uso de su imaginación, desarrollando las habilidades de imaginar y deducir, si solo hubiera entregado la actividad en la hoja sin material hubiera implicado un nivel de complejidad diferente.

Como menciona Muñoz (2014) “El tangram es un medio de ayuda a la construcción de conocimiento de forma lúdica y amena, generando situaciones abiertas, donde el alumno tiene la posibilidad de exponer sus propias ideas” (p.29).

El uso de material didáctico manipulable beneficia a los estudiantes en el cálculo de las áreas con expresiones algebraicas aplicando lo aprendido durante estas semanas y la sustitución de valores, asimismo se mostró buen trabajo en equipo, autonomía al asumir la responsabilidad de la validez de los procedimientos y el resultado.

- **Reconstrucción**

Esta sesión fue funcional dentro del plan de acción, permitiendo a los alumnos aplicar lo aprendido durante las sesiones anteriores, pusieron en juego varias habilidades matemáticas, se alcanzó el propósito en el tercer grado, el cual es que los alumnos formulen expresiones de segundo grado para calcular áreas de figuras geométricas y la equivalencia de expresiones.

- **Reflexión**

Aunque la clase de hoy no fue muy espectacular, cumplió con la intención propuesta, se obtuvo que el 88.8% de los alumnos lograron calcular las áreas, estuvieron interesados y concentrados con respecto a la actividad que, durante el monitoreo y la puesta en común, pude observar la buena comunicación entre sus compañeros de equipo, mientras que el 11.2% está en proceso.

El uso de los tangrams despertó un interés por gran parte del grupo, inclusive en la puesta en común, todos querían participar, en este punto de clase hubo una satisfacción por el avance con respecto al cálculo de áreas de expresiones algebraicas, con las respuestas a las preguntas del inicio y el cierre, puede percatarme de los conocimientos adquiridos.

3.4.12. Sesión 12 “Aplicando lo Aprendido”

Intención didáctica: Que el alumno demuestre los conocimientos adquiridos a lo largo de la secuencia mediante una evaluación.

Fecha: 28 de febrero de 2023.

Antes de comenzar con el examen se realizó una pausa activa de ejercicios y respiración, para ayudar en la concentración de los alumnos, posteriormente se entregaron las evaluaciones y se comenzó a responder, asignando un tiempo de 35 minutos.

El enfoque formativo enuncia que “La evaluación sumativa se basa en la recolección de información acerca de los resultados de los alumnos, así como de los procesos, las estrategias y las actividades que ha utilizado el docente y le han permitido dichos resultados” (SEP, 2012, p.26).

El propósito de la evaluación final era medir el aprovechamiento de la secuencia didáctica correspondiente al plan de acción, donde los alumnos favorecieran el aprendizaje para operar de manera algebraica aplicada al cálculo de áreas de figuras geométricas, con ayuda de material didáctico manipulable y visual.

Como menciona la SEP (2017, p.125) resulta necesario la aplicación de estrategias e instrumentos de evaluación variados para obtener evidencias de diversa índole y conocer con mayor precisión los aprendizajes y las necesidades de los estudiantes.

Por ende, fueron aplicados otros instrumentos para medir el alcance del proyecto, una escala tipo Likert donde los alumnos evaluarían el material empleado en las sesiones de clase, una lista de cotejo del desempeño de los estudiantes, rúbricas de coevaluación para el trabajo en equipo y para el proyecto del diseño de la casa.

- **Reflexión**

La aplicación de la evaluación final permitió ver el avance que los alumnos adquirieron en el transcurso del plan de acción, en cuanto a la adquisición y fortalecimiento de conocimientos. Al momento de realizar un análisis de los resultados obtenidos de forma cualitativa y cuantitativa de las pruebas realizadas, fue posible el desarrollo del aprendizaje esperado del plan de acción.

3.5. Pertinencia en el Uso de Diferentes Recursos

Los materiales didácticos son los medios que permiten facilitar la enseñanza y el aprendizaje, son una de las herramientas más importantes en el quehacer docente, ya que permitirá al alumno adquirir de mejor manera sus propios conocimientos a través de la visualización o la manipulación.

Coila & Farfajo (2014, p.9) mencionan lo siguiente “El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas”.

Efectivamente, la manipulación de los diversos materiales didácticos les permitió a los alumnos calcular áreas de figuras geométricas con expresiones algebraicas, además de lograr su conceptualización, recordando que el uso de material es fundamental dentro de nuestras clases y favorece la adquisición de los aprendizajes. De acuerdo con Morales (2012):

El material didáctico está estrechamente relacionado con el proceso de E-A, por tanto, este va a hacer el medio por el cual el profesor va a poder impartir los contenidos, y los alumnos, no solamente van a adquirir la información, sino también van a poder relacionarla con experiencias u otros contenidos para que todo sea más significativo. (p.15)

Referente a lo anterior, se hace mención que el empleo del tangram, los alge tiles, los dados, las tarjetas algebraicas y los abatelenguas, en relación con la manipulación, permitió al alumno comprender de una manera geométrica como algebraica, también consiguieron crear hipótesis, conclusiones y el manejo del lenguaje algebraico al comunicar sus procedimientos.

Un aspecto importante para considerar dentro de la selección del material manipulable fue su facilidad de uso en binas o en equipos; adecuación a las características de los alumnos; capacidad de motivación; guiar en el proceso de adquisición del aprendizaje; sus características físicas del tamaño y forma.

Mediante la observación sistemática que se llevó en las diferentes sesiones, se pudo prestar atención a las actitudes que los alumnos manifestaban, favoreciendo el trabajo en equipo y la participación del grupo, aspectos que se mostraron deficientes al inicio de las primeras jornadas de práctica, tal como Guerrero (2009) menciona una de sus funciones es la motivación, se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía (p.3).

En cuanto al material didáctico visual, en sentido estricto, puede abarcar imágenes visuales como elementos textuales escritos, para el plan de acción se consideraron ilustraciones sobre las canchas de fútbol y de los diseños de la casa, pero es importante considerar sus características, (Morales, 2012, p.28) “para la elaboración de material didáctico visual se recomienda usar imágenes sencillas y esquemáticas de alto contraste, con excelente resolución para la explicación de partes o estructuras”.

El material didáctico ayudó en gran medida a fortalecer las habilidades docentes, como; generar un clima de trabajo positivo, la comunicación con los alumnos, así como el desarrollo de habilidades: de imaginación, deducción, generalización, comunicación de información algebraica y geométrica, razonamiento matemático, por último, la creatividad.

3.6. Procedimientos Realizados para el Seguimiento de las Propuestas de Mejora

La planeación didáctica es imprescindible de la labor docente, pues es la guía por seguir para llevar a cabo de mejor manera el proceso de enseñanza, así lo reafirma Díaz et al. (2020) al exponer lo siguiente:

La importancia de la planificación curricular radica en la necesidad de organizar de manera coherente lo que se quiere lograr con los estudiantes en el aula. Esto implica tomar decisiones previas a la práctica sobre qué es lo que se aprenderá, para qué se hará y cómo se puede lograr de la mejor manera. De allí la importancia de la determinación de los contenidos

conceptuales, procedimentales y de actitudes que se abordarán, en qué cantidad y con qué profundidad. (p.89)

En cambio, en el Libro de Aprendizajes Clave establece que es una herramienta fundamental de la práctica docente, pues requiere que el profesor establezca metas, con base en los aprendizajes esperados de los programas de estudio, para lo cual ha de diseñar actividades y tomar decisiones sobre la evaluación (SEP, 2017, p.125). Dentro de todo el proceso realizado para la propuesta de mejora, uno de los elementos imprescindibles fue la planeación didáctica del plan de acción, donde se describieron las actividades a realizar, los propósitos, las competencias, las intenciones didácticas, los momentos de la clase, la evaluación y los materiales didácticos a emplear.

La realización de la planeación fue considerada la metodología de las situaciones didácticas de Brousseau para dar estructura a las situaciones de la clase, donde destacaron cuatro momentos clave: la verbalización, socialización, puesta en común e institucionalización.

Otro de los elementos fundamentales en este trabajo es la elaboración de las actividades, el material didáctico y la parte de la evaluación, que se describen en la planeación, fue necesario tomar diferentes aspectos como lo fueron; características del grupo, diagnóstico, aprendizajes a desarrollar, contexto y pertinencia de los materiales.

Durante la puesta en práctica de la planeación se fue redactando en el diario de clase, permitiendo la reflexión, para identificar áreas de oportunidad, en el caso del plan de acción fueron replanteadas dos sesiones, porque no lograron cumplir con la intención didáctica. Como menciona Aprendizajes clave (SEP, 2017, p.125) la puesta en práctica en el aula puede diferir de lo originalmente planeado, porque en el proceso de enseñanza hay contingencias que no siempre se pueden prever, pero esto no debe desalentar al profesor del proceso de planeación.

Este proceso permitió la adecuación de las actividades a las necesidades de todos los alumnos del grupo, trabajándolo por equipos de tal manera que les resulte

más interesante, el manejo del tiempo y mejorar el diseño de los materiales didácticos.

3.7. Evaluación de las Propuestas de Mejora y Actividades Realizadas en el Plan de Acción, Considerando los Resultados Obtenidos para la Transformación de la Práctica Profesional

El Plan de estudios 2017 de educación básica define la evaluación de los aprendizajes de los alumnos como “Emisión de un juicio basado en el análisis de evidencia sobre el estado de desarrollo de las capacidades, habilidades y conocimientos del estudiante. Los resultados de la evaluación permiten tomar decisiones sobre los mejores modos de continuar un proceso educativo” (SEP, 2017, p. 257).

Los aspectos que se tomaron en consideración para la evaluación fueron: actividades diarias (consignas), lista de cotejo para monitorear avances e interferencias, proyecto evaluado con una rúbrica, coevaluación del trabajo en equipo, participación y examen, forman parte de la evaluación sumativa, la cual tiene como fin tomar decisiones relacionadas con la reflexión del aprendizaje obtenido por los alumnos. La evaluación formativa, según Casanova (1999) le proporciona al profesor datos valiosos relativos a la orientación didáctica y a su autoevaluación, todo con el fin de provocar condiciones favorables para conseguir que los alumnos logren aprendizajes lo más significativos posibles.

Mediante la observación sistemática se pudo prestar atención a las actitudes que los estudiantes mostraron con el empleo de material didáctico manipulable y visual, se logró un mayor interés por las clases, favoreció el trabajo en equipo, mejoró la participación y ayudó a la comprensión del contenido.

Con respecto a las actividades del plan de acción, fueron elaboradas tomando en cuenta las necesidades, los estilos de aprendizaje y los conocimientos previos de los alumnos, porque permitió favorecer los objetivos planteados, logrando abonar al aprendizaje esperado.

Entre algunas de las ventajas identificadas de la implementación de material didáctico, para la dimensión algebraica, consistió en las operaciones con expresiones algebraicas, la reducción de términos semejantes, aplicar la propiedad distributiva de la multiplicación, el elevar el exponente al cuadrado y el lenguaje algebraico al comunicarlo. Mientras que en la dimensión geométrica ayudó a los alumnos a diferenciar el concepto de área con el de perímetro, las características de las figuras geométricas y la aplicación de fórmulas de áreas.

Durante los planes de clase, surgieron algunos imprevistos que ocasionaron no lograr la intención didáctica, como fue el caso de dos sesiones que tuvieron que ser replanteadas, por diferentes motivos: las indicaciones no fueron dadas de forma correcta, mal uso del material didáctico, el tiempo e interrupciones de la clase.

Las doce actividades que se realizaron a lo largo de la secuencia fueron revisadas y evaluadas por medio de una lista de cotejo (Véase anexo 32), en la cual se señalaban aquellos aspectos que el alumno había logrado respecto a la intención didáctica de cada sesión, favoreciendo el análisis y la reflexión del uso de los diferentes materiales.

Por lo tanto, se puede concluir que efectivamente la manipulación de los diversos materiales didácticos les permitió a los estudiantes calcular áreas con expresiones cuadráticas, además de lograr su conceptualización, tal es el ejemplo de los algetiles, tangram y abatelenguas, estos materiales fueron muy significativos.

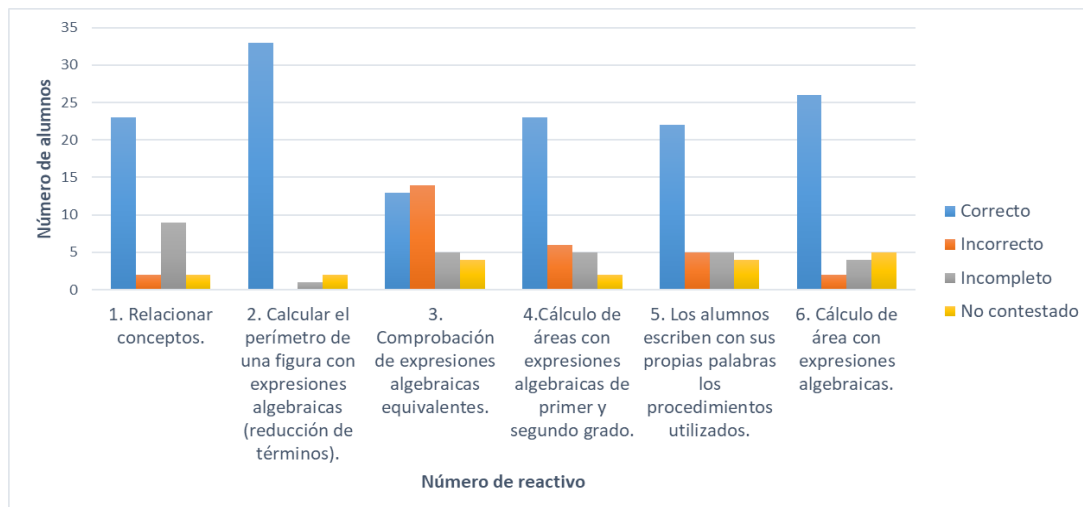
Como evidencia de lo aprendido para la docente en formación, se solicitó que realizaran un diseño de un plano de una casa en vinculación con su taller, donde escribieran medidas con expresiones algebraicas y posteriormente sustituir el valor numérico; para la elaboración de este se proporcionó una rúbrica (Véase anexo 33), también fue aplicada una coevaluación del trabajo en equipo (Véase anexo 34).

Al analizar los exámenes de los alumnos (Véase anexo 35) se pudo identificar que una de las dificultades presentadas fue la comprobación de expresiones algebraicas equivalentes, reactivo número tres, como se muestra en la Figura 18, ya que algunos, al hacer la sustitución de x , tuvieron errores en el

procedimiento con el manejo de los signos y al elevar al cuadrado. Otro reactivo donde hubo más errores fue en relacionar los conceptos principalmente de expresiones de segundo grado como binomio al cuadrado o con término en común.

Figura 18

Resultados de los Reactivos del Examen Final

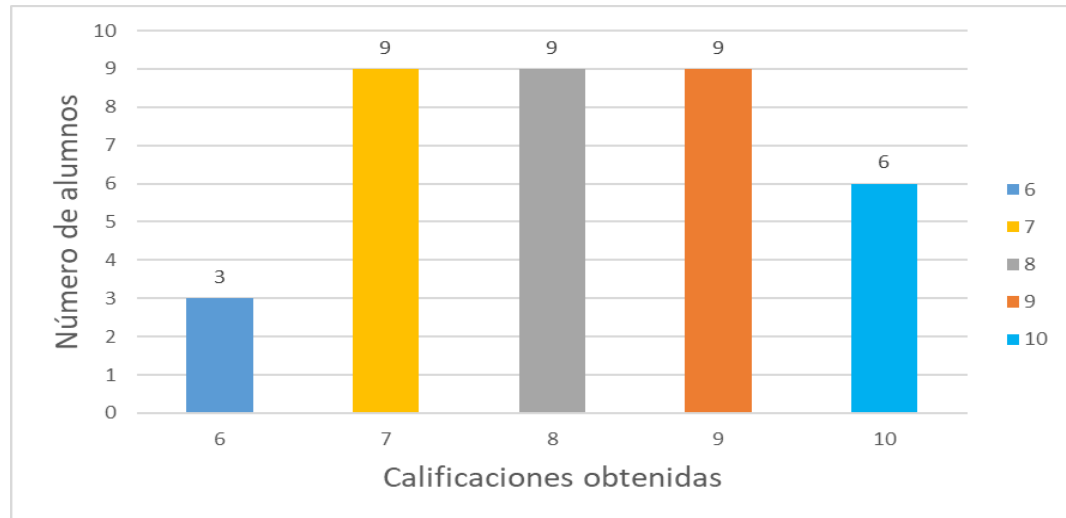


Nota. Gráfica de barras que muestra los resultados por pregunta del examen final. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se pueden apreciar los errores que mayor cometieron los estudiantes en la resolución del examen y los aciertos que lograron, para una mejor apreciación del impacto del tema de estudio, aún existen áreas de oportunidad, pero a comparación de los resultados obtenidos en el examen diagnóstico hubo un avance.

Figura 19

Calificaciones del Examen Final de 3ºB



Nota. Gráfica de las calificaciones de los 36 alumnos de 3ºB que obtuvieron en el examen de la secuencia didáctica. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el examen final Figura 19 se pudo obtener información importante, la cual decreta que a gran parte de los alumnos les benefició el uso de los materiales didácticos para la comprensión del tema, lo anterior reflejado en los resultados, se puede apreciar que el promedio del examen final fue de 8.16 a comparación del examen diagnóstico con un promedio de 3.86.

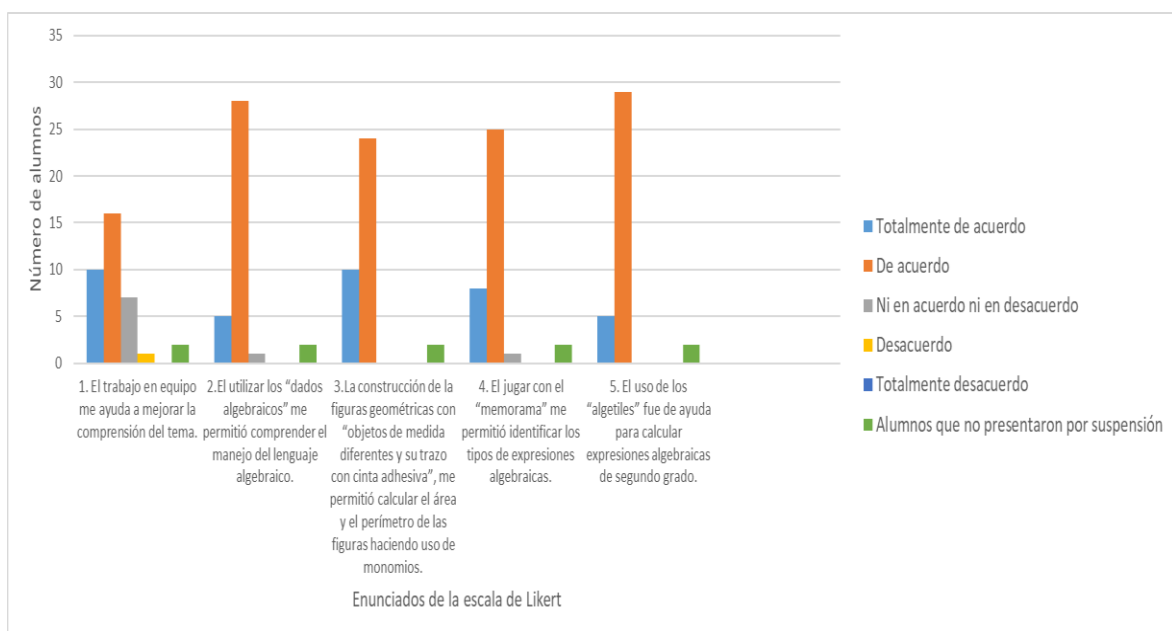
Efectivamente, las actividades propuestas con material didáctico favorecieron la comprensión del tema, es decir, el cálculo de áreas con expresiones cuadráticas, debido a que los alumnos pudieron dar respuesta a las situaciones planteadas en la prueba escrita, solamente tres alumnos obtuvieron una calificación baja mientras que más de la mitad del grupo logró adquirir el aprendizaje esperado.

Al mismo tiempo se aplicó una escala de Likert (Véase anexo 36), que tiene como objetivo valorar las actividades realizadas con el uso del material didáctico por parte de los alumnos, la escala está conformada por catorce enunciados los cuales el alumno debe valorarlos en una escala del 1 al 5 en dónde; el 1 es totalmente de

acuerdo, 2 de acuerdo, 3 ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4 desacuerdo y 5 totalmente desacuerdo.

Figura 20

Resultados de la Escala de Likert Primera Parte



Nota. Gráfica de barras que muestra el número de alumnos que respondieron la escala de Likert del material didáctico. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en los resultados de la Figura 20, los alumnos aún batallan en trabajar en equipo, pero hubo un avance a comparación de las jornadas anteriores, el material que más fue de su interés fue el uso de los alge tiles siendo una de las sesiones más funcionales permitiendo transitar de la etapa geométrica a la algebraica en el cálculo de áreas.

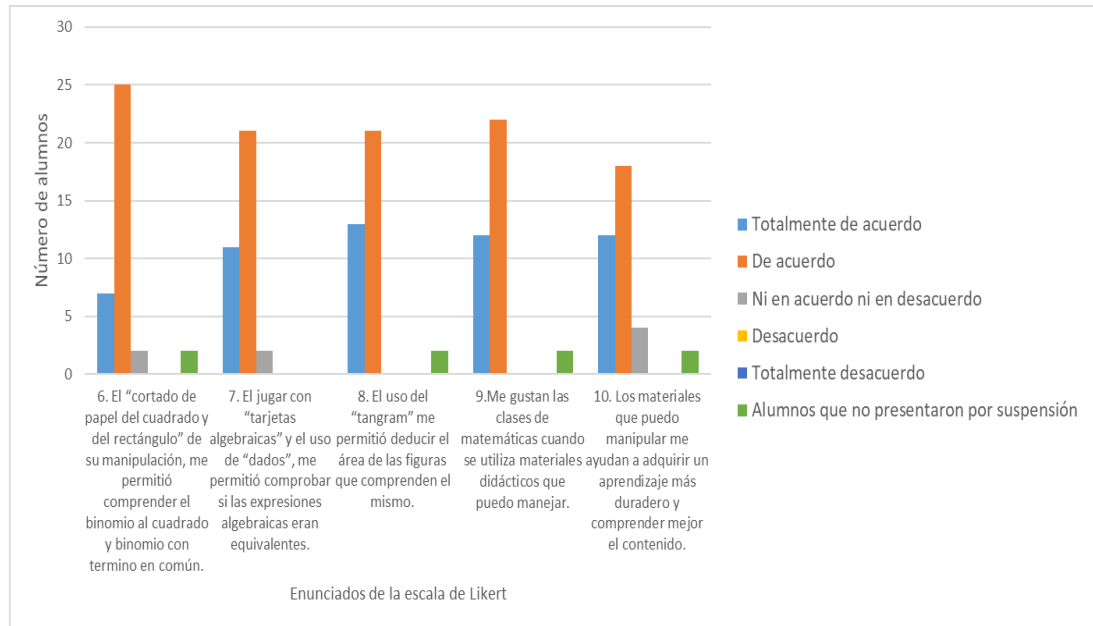
Por lo tanto, el desarrollo de este tema cumplió con los objetivos planteados al inicio de este documento:

- Diseñar e implementar un plan de acción que atienda a la problemática detectada en el tema de áreas con expresiones cuadráticas, en el grupo de 3ºB haciendo uso de material didáctico.

- Valorar el uso del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje para formular expresiones cuadráticas en la representación de propiedades de área en figuras geométricas, en un grupo de tercer año de secundaria.

Figura 21

Resultados de la Escala de Likert Segunda Parte

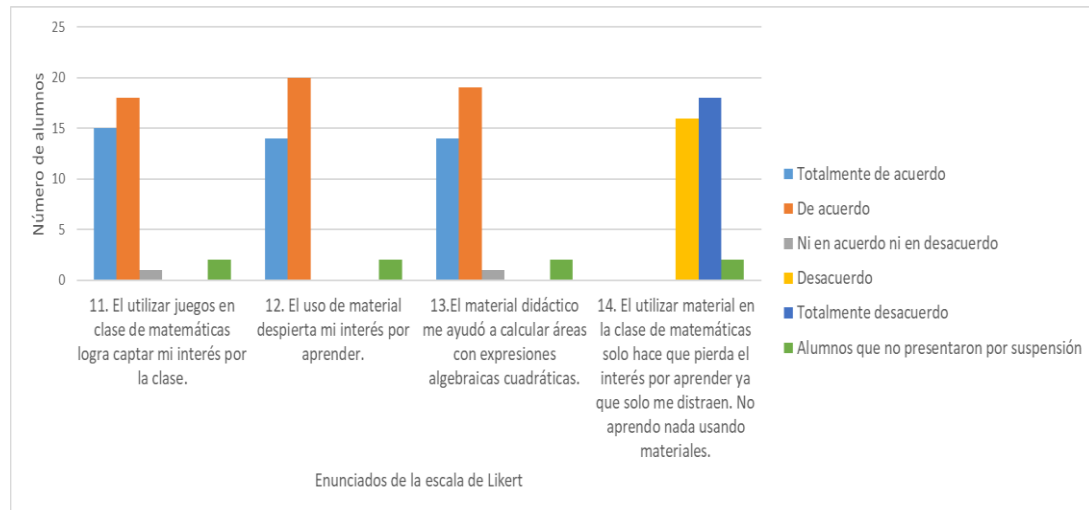


Nota. Gráfica de barras que muestra el número de alumnos que respondieron la escala de Likert del material didáctico. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados que se obtuvieron en la escala Likert como se muestra en la Figura 21 y 22, comprueban lo mencionado anteriormente, el uso de los materiales didácticos favoreció el tema del cálculo de áreas con expresiones cuadráticas, obteniendo resultados satisfactorios en los alumnos.

Figura 22

Resultados de la Escala de Likert

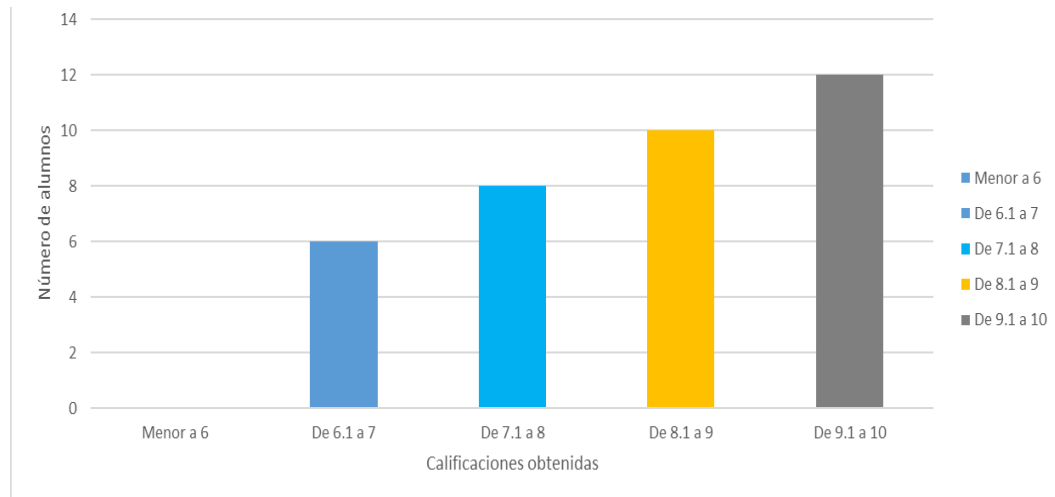


Nota. Gráfica de barras que muestra el número de alumnos que respondieron la escala de Likert del material didáctico. Fuente: Elaboración propia.

El promedio grupal fue de 8.3, como se muestra en la Figura 23, para el aprendizaje esperado “Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente”, el 61 % del grupo logró desarrollarlo, siendo 22 alumnos, un 22% quienes están aún en proceso, equivalente a 8, mientras que 6 alumnos aún comenten errores y presentan dificultades.

Figura 23

Calificaciones Finales del Grupo de 3ºB



Nota. Calificaciones finales que obtuvieron los 36 alumnos de 3ºB al concluir la secuencia didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación de la práctica docente, la normalista hizo uso del diario y de una guía de observación del material (Véase anexo 37), el cual le permitió recabar información acerca de lo ocurrido durante la clase, facilitando la reflexión y el análisis, para identificar las fortalezas, debilidades, áreas de oportunidad y lo que era necesario modificar para obtener mejores resultados en los estudiantes.

Todos los instrumentos mencionados anteriormente posibilitaron la evaluación de los productos de los jóvenes, así como de su propio aprendizaje, evidencias que comprueban el favorecimiento del material didáctico en el cálculo de áreas y mediante operaciones algebraicas en un grupo de tercer año de secundaria.

IV. CONCLUSIONES

El presente informe de prácticas tuvo como objetivo favorecer el proceso de aprendizaje para formular expresiones cuadráticas aplicadas al cálculo de áreas, a través del uso del material didáctico en un grupo de tercer grado de secundaria, en donde se diseñaron actividades con material manipulativo y visual, misma que se cumplió con el planteamiento de los objetivos específicos, que ayudaron al alumno a comprender como operar de manera algebraica.

Principalmente, para identificar la problemática, se realizó un diagnóstico que permitió conocer los conocimientos previos que tenían los estudiantes con el contenido de figuras geométricas y equivalencia de expresiones. Después se diseñaron las actividades sin perder de vista el enfoque, los propósitos y fines educativos.

Continuando con la intervención docente donde se observaron los procedimientos de los alumnos y la funcionalidad del material didáctico, el análisis de las experiencias obtenidas se llevó a cabo por medio de la reflexión y se evaluó cada actividad para reconocer el progreso por medio de instrumentos.

Se implementó material manipulativo y visual como: dados algebraicos, algebriles, tangram, memorama, tarjetas algebraicas, abatelenguas, ilustraciones de espacios para representar áreas que facilitaron la comprensión del aprendizaje esperado, los estudiantes tuvieron un diálogo abierto e incluido un acompañamiento entre pares.

Para que el material resultara efectivo se tomó en cuenta los estilos de aprendizaje y los intereses de los alumnos, por otra parte, las características en cuanto a resistencia, funcionalidad y medio de motivación, de tal manera que su elaboración implicó para la docente en formación tiempo, creatividad e imaginación.

La visualización de ilustraciones donde calculaban áreas contribuyó a los alumnos al razonamiento matemático y la comprensión de los problemas, mientras que la utilización de material manipulativo sirvió para transitar de la parte geométrica

a la algebraica, con los conceptos abstractos y la propiedad distributiva de la multiplicación al operar con monomios o polinomios de segundo grado.

Cabe destacar que las sesiones donde se utilizó material manipulativo fueron las que causaron mayor impacto en los jóvenes, obteniendo mejores resultados en los productos de las actividades al abarcar el cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas.

El haber realizado actividades basadas en el uso de material didáctico para áreas de expresiones algebraicas, es un medio que ayuda favorablemente al aprendizaje de los alumnos y la enseñanza del docente, cumpliendo con el propósito general y los específicos del plan de acción.

Entre los principales resultados del documento se encuentran los siguientes:

- Se observó un avance significativo en veinticuatro de los alumnos al calcular con expresiones cuadráticas y doce estudiantes están en proceso, a comparación del primer diagnóstico, donde lograron operar de manera algebraica y relacionarlo con la parte geométrica en áreas de figuras.
- La utilización de material didáctico favoreció la adquisición de los aprendizajes, produjo actitudes positivas en los estudiantes, motivándolos a participar en clase, asumiendo un papel colaborativo e interés por el estudio de las matemáticas.
- El empleo de material didáctico ayudó a mejorar las habilidades docentes como generar un clima de trabajo positivo, mantener la atención de los alumnos y favorecer la comunicación día a día docente-alumno.
- Se favorecieron aspectos del perfil de egreso como futuro profesional, los cuales fueron, el desarrollo de las competencias didácticas, habilidades intelectuales y dominio del contenido educativo, permitiendo reflexionar sobre la práctica.

En la aplicación del plan de acción hubo diferentes complicaciones que se convirtieron en un reto para la docente en formación, como son la optimización del tiempo, puesto que al emplear el material didáctico requiere de tiempo suficiente para que los estudiantes puedan manipularlo y así formular sus propias conclusiones.

Por otro lado, el diseño del material requiere del uso de habilidades docentes para seleccionar aquel que cumpla con la intención didáctica a lograr sin desviarse de su funcionalidad, porque en ocasiones puede llegar a ser contraproducente, como sucedió en dos de las sesiones al no tener resultados favorables por el mal uso del material, de tal manera que dio cabida a un proceso de reflexión para un replanteamiento.

Es recomendable que al ser docentes se profundice más el aspecto de enseñar para aprender, es evidente la carencia de estos elementos en la labor educativa, debido a que las prácticas pedagógicas que forjan están arraigadas a modelos tradicionalistas, su uso de material dentro de clases es esencial, para que de esta manera alcancen a construir el aprendizaje.

Por último, se comparten algunas sugerencias obtenidas de los resultados del documento en cuestión.

- Incluir un acompañamiento a los estudiantes desde el principio donde se estimule la participación para que comiencen procesos de comparación y discusión entre pares.
- Una vez puesta en práctica la secuencia didáctica podrán realizar las adecuaciones oportunas para mejorar la propuesta, tomando en cuenta los estilos de aprendizaje, características y contexto social de su grupo de estudiantes, estos aspectos dan la pauta para determinar cómo actuar para que ellos aprendan.
- Tomar en cuenta que el material manipulable puede ser adaptado a material tecnológico, recordando que es necesario estar preparados a

los retos de la educación y el uso de las TIC, por ejemplo, los algetiles pueden ser manipulados desde una herramienta tecnológica.

Después de concluir la presente investigación se puede deducir que, en efecto, existen factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes, están en las competencias analizar, proponer y reflexionar para establecer formas más adecuadas de la enseñanza.

Considero que la actual propuesta puede ser tomada como un punto de partida para próximas investigaciones e involucrar el diseño de más secuencias que mejoren el aprendizaje del álgebra escolar, como una introducción que combina dos áreas de gran dificultad para los estudiantes, pero permitirá la comprensión de contenidos más avanzados.

Si otros maestros llevan a la práctica la secuencia didáctica, podrán enriquecer y complementar, propiciando una situación de aprendizaje mejor mediante el planteamiento de actividades donde se solicite expresar el perímetro y áreas de figuras geométricas con expresiones para las primeras reglas de escritura algebraica, con el uso de material didáctico.

Otro plan es sugerirles a los docentes de matemáticas de tercer grado de secundaria con este contenido que pongan en práctica la secuencia antes de abordar factorización de ecuaciones para observar el impacto, si bien, esta investigación no se agota en este informe es un proyecto de intervención de largo aliento, al que se dará seguimiento con la intención de enriquecer la propuesta implementada en la enseñanza del álgebra escolar a partir del cálculo de áreas.

No se trata de hacer una réplica completamente similar del trabajo de estudio, sino incorporar las mejoras que se han señalado a lo largo del análisis entre sesiones con el fin de pulir el plan de acción elaborado, partiendo de las principales dificultades encontradas al operar de manera algebraica de los propios estudiantes y el adecuado uso del material didáctico.

Considerar un mayor grupo de estudiantes, de modo que se pueda realizar un contraste del uso de material didáctico visual y concreto con la implementación de material tecnológico, para determinar cómo ha sido durante el mismo su evolución, sin duda la investigación nos abre muchas llaves del conocimiento para llenar vacíos de información, un medio para resolver los problemas y mejorar la práctica educativa.

V. REFERENCIAS

- Alcalde Aparicio, J., Amelivia Andérica, A., González Santana, J., & Thibaut Tadeo, E. (2019). *Matemáticas 1°*. México: Mc Graw Hill.
- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI), (2021). Nivel Socioeconómico AMAI 2022 Nota Metodológica. Recuperado el 24 de octubre de 2022, de https://www.amai.org/descargas/Nota_Metodologico_NSE_2022_v5.pdf
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Grupo Planeta (GBS).
- Baldor, A. (1941). *Álgebra*. Patria Editorial
- Balka, D. S., & Boswell, L. (2006). Working with Algebra Tiles. Didax Educational Resources.
- Ballén Novoa, J. O. (2012). *El álgebra geométrica como recurso didáctico para la factorización de polinomios de segundo grado* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10836>
- Barrantes López, M., Balletbo Fernández, I., & Leno, M. Á. (2014). Enseñar Geometría en Secundaria. *Revista de Ciencias de la Educación Academicus*, 1(3), 26-33.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33-115.
- Cardona Cortés, E. I., & Serna Agudelo, T. M. (2021). *Enseñanza de las expresiones algebraicas en educación secundaria a partir del lenguaje cotidiano y de la tecnología digital Scratch* [Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia]. <https://hdl.handle.net/10495/23739>
- Casanova, M. A. (1999). *Manual de evaluación educativa*. (6 ed.). Madrid: Editorial La Muralla.
- Coila Mamani, W., & Fajardo Torres, R. (2014). *Material didáctico para la formación por competencias*. México: SENATI.
- DGESPE. (2018). *Planes de Estudio 2018. Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Matemáticas en Educación*. Recuperado el 29 de

Noviembre de 2022, de <https://www.cevie-dgespe.com/index.php/planes-deestudios-2018/120>

- Díaz Barriga , F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGRAW-HILL.
- Díaz, C. C., Reyes, M. P., & Bustamante, K. G. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana: Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social*, 25(3), 87-95. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7524690.pdf>
- Díaz Mosquera, E. (2012). Estilos de Aprendizaje. *Eidós* , 5-11. <https://doi.org/10.29019/eidos.v0i5.88>
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente: una propuesta basada en la investigación-acción*. Paidós Mexicana Editorial.
- Gamboa, R., & Vargas, G. (2013). La didáctica de la geometría y el modelo de van Hiele. *Uniciencia*, 21(1), 74-96. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia>
- Gardner, H. (2015). *Inteligencias Múltiples: La Teoría En La Práctica*. Grupo Planeta Spain.
- González Marí, J. L. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. *UMA*, 1-24.
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 1(5), 1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
- Icaza, F. (23 abril de 2019). *El material concreto cómo base del aprendizaje*. Grupo Educar. <https://www.grupoeducar.cl/noticia/el-material-concreto-como-base-del-aprendizaje/>

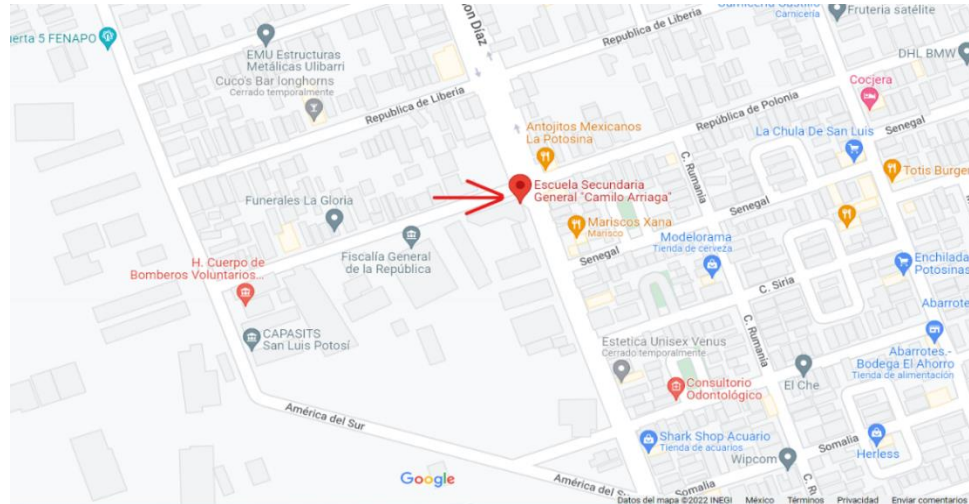
- Iglesias Cortizas, M. J. (2006). *Diagnóstico Escolar: Teorías, Ámbitos y Técnicas*. Pearson Educación.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 390-419. New York: MacmillanKirshner.
- Laliena Tolosana, F. J. (2013). *Dificultades en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en 1o de la ESO* [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1957>
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó.
- Lima, M. (2011). *El material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular geométrico del octavo año de educación básica en el colegio experimental universitario "Manuel Cabrera Lozano" de la ciudad de Loja 2010-2011* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://docplayer.es/26144380-Autora-marlene-del-rocio-lima-salinas-directora-de-tesis-dra-mg-sc-betty-silva-v-loja-ecuador.html>
- Lim, K. H. (2010). Análisis de los errores de alumnos del primer curso de Educación Secundaria en la simplificación de expresiones algebraicas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(20), 139-162. http://www.investigacion-psicopedagogica.com/revista/articulos/20/espanol/Art_20_382.pdf
- Llamas Martínez, A. D. (2020). *Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado* [Tesis de Licenciatura, Universidad Becene].
- MEJOREDU. (2022). *Evaluación Diagnóstica para los Alumnos de Educación Básica. Tercero de Secundaria*. México: SEP.
- Morales Muñoz, P. A. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. México: RED TERCER MILENIO.
- Muñoz Mateo, C. (2014). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas* [Tesis de Licenciatura, Universidad de la Rioja]. <https://acervodigital educativo.mx/handle/acervodigital educativo/27778>

- Ordóñez-Ortega, O., Gualdrón-Pinto, E., & Amaya-Franky, G. (2019). Pensamiento variacional mediado con baldosas algebraicas y manipuladores virtuales. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación* 9(2), 347-362. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9180>
- Oteiza Betelu, M. (2019). *Enseñanza del Álgebra en Secundaria: Estado actual y propuestas didácticas* [Tesis de Maestría, Universidad de Les Illes Balears]. <http://hdl.handle.net/11201/151008>
- Palarea Medina, M.M. (1998). *La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en álgebra por alumnos de 12 a 14 años* [Tesis de Doctorado, Universidad de la Laguna]. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/21205>
- Proenza Qurirós, E. L. (2019). *Introducción al Álgebra con Material Manipulativo en Educación Secundaria* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Alcalá]. <http://hdl.handle.net/10017/43530>
- Ramírez Ronquillo, K. (2022). *Una propuesta didáctica para el tema de expresiones algebraicas equivalentes en segundo grado de secundaria* [Tesis de Licenciatura, Instituto Politécnico Nacional]. https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2022/Kramirez_2022.pdf
- Revelo Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C. A., & Jiménez Toledo, J. A. (2017). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134. <https://www.redalyc.org/journal/3442/344255038007/html/>
- Rizzo, K. A., & Volta, L. (2022). Rompecabezas, adivinanzas y algo más: una propuesta para la factorización de expresiones algebraicas. *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 18(65), 1-21. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/991>
- SEP. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje. Material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos*. México: SEP.
- SEP. (2004). *Libro para el Maestro. Matemáticas. Educación Secundaria*. D.F. México: SEP.

- SEP. (2007). *Enlace 2007. Secundaria 3 ro. Grado*. México: SEP.
- SEP. (2011). *Enlace 2011. Secundaria 2 do. Grado*. México: SEP.
- SEP. (2011). *Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación básica secundaria. Matemáticas*. D.F. México: SEP.
- SEP. (2012). *El Enfoque Formativo de la Evaluación*. México: SEP.
- SEP. (2012). *Enlace 2012. Secundaria 3 ro. Grado*. México: SEP.
- SEP. (2013). *Enlace 2013. Secundaria 2 do. Grado*. México: SEP.
- SEP. (2013). *Las Estrategias y los Instrumentos de Evaluación desde el Enfoque Formativo*. México: SEP.
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. México: SEP.
- Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación*, 275-300.
<http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/11162/70287/1/00820073003631.pdf>
- Socas, M. M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77. <http://funes.uniandes.edu.co/3582/1/Socas2011LaNumeros77.pdf>
- Torres, L. D., Valoyes, E., & Malagón, R. R. (2002). Situaciones de generalización y uso de modelos en la iniciación al álgebra escolar. *EMA*, 7(2).
<http://funes.uniandes.edu.co/1536/>
- UNICEF. (2018). *Aprendizaje a través del juego. Reforzar el aprendizaje a través del juego en los programas de educación en la primera infancia*. Nueva York: UNICEF.
- Zwetschler, L. & Prediger, S. (2013). Desafíos conceptuales para comprender la equivalencia de expresiones. Un estudio de caso. *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 558-567. Polonia: Universidad de Ankara.

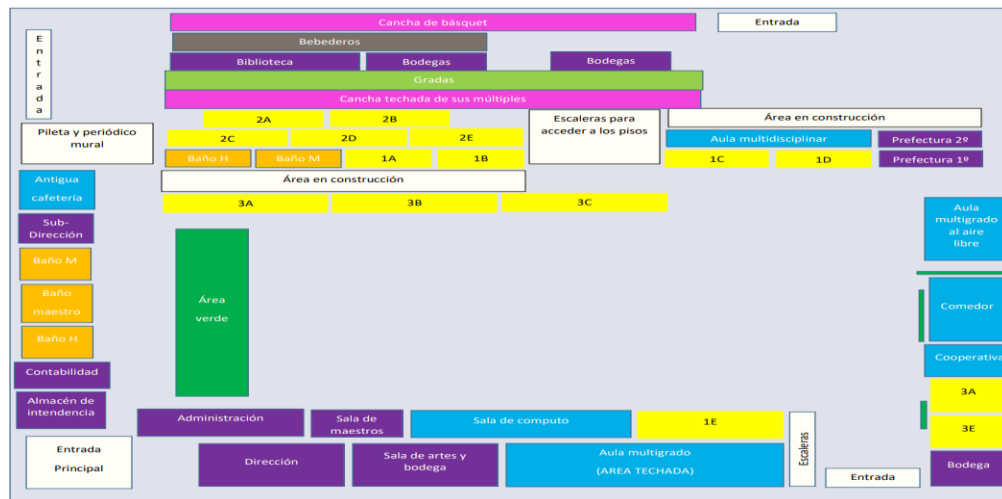
VI. ANEXOS

Anexo No.1. Ubicación de la Secundaria General Camilo Arriaga



Fuente: Tomado del año 2022 en Google Maps.

Anexo No.2. Croquis de la Secundaria General Camilo Arriaga



Fuente: Elaboración propia.

Anexo No.3. Cuestionario socioeconómico

CUESTIONARIO SOCIOECONÓMICO

Este es un estudio para fines de diagnóstico interno grupal!

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ GRADO Y GRUPO: _____

INDICACIONES: Marque una sola opción en cada una de las siguientes preguntas y encierra, al final, registra la sumatoria total de los puntos obtenidos y registra el nivel socioeconómico que obtuviste.

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

RESPUESTA	PUNTOS
sin instrucción	0
Pregrado sin	0
Primaria Incompleta	10
Primaria Completa	22
Secundaria Incompleta	33
Secundaria Completa	35
Preparatoria Incompleta	35
Preparatoria Completa	43
Licenciatura Incompleta	59
Licenciatura Completa	73
Posgrado	101

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

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	24
2 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	18
2 o más	37

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

RESPUESTA	PUNTOS
NO tiene	0
SI tiene	31

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?

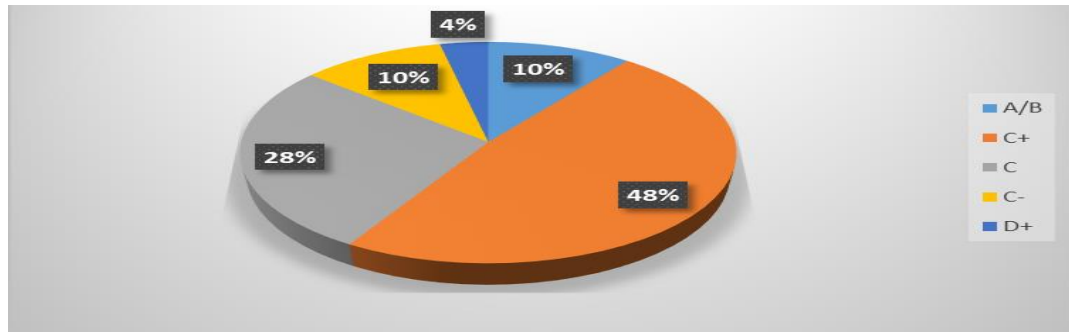
RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	6
2	12
3	17
4 o más	23

SUMA TOTAL DE PUNTOS OBTENIDOS: _____ **NIVEL SOCIOECONÓMICO:** _____

Nivel Socioeconómico	Puntos
A/B	205 o más
C+	166 a 204
C	136 a 165
C-	112 a 135
D+	90 a 111
D	48 a 89
E	0 a 47

Fuente: Nivel Socioeconómico (NSE) creado por la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI).

Anexo No.4. Resultados del nivel socioeconómico



NSE AMAI 8x7	Principales características	Nivel
Es el segmento con el más alto nivel de vida del país. Este segmento tiene cubierta todas las necesidades de bienestar y es el único nivel que cuenta con recursos para invertir y planear para el futuro. Actualmente representa el 6.8% de los hogares urbanos del país	Planeación y futuro	A/B
Es el segundo estrato con el más alto nivel de vida del país. Al igual que, en el anterior, este segmento tiene cubierta a todas las necesidades de calidad de vida, sin embargo, tiene limitantes para invertir y ahorrar para el futuro. Actualmente representa el 14.2% de los hogares urbanos del país	Entretenimiento y comunicación	C
Este nivel se caracteriza por haber alcanzado un nivel de vida práctica y con ciertas comodidades. Cuenta con una infraestructura básica en entretenimiento y tecnología. Actualmente representa el 17% de los hogares urbanos del país.	Vida práctica	C+

Los hogares de este nivel se caracterizan por tener cubiertas las necesidades de espacio y sanidad y por contar con enseres y equipos que aseguren el mínimo de practicidad y comodidad en el hogar. Actualmente representa el 17.1% de los hogares del país.	Mínimo de practicidad	C-
Este segmento tiene cubierta la mínima infraestructura sanitaria de su hogar. Actualmente representa el 18.5% de los hogares urbanos del país.	Condiciones básicas sanitarias	D+
Es el segmento con menos calidad de vida. Se caracteriza por haber alcanzado una propiedad, pero carece de la mayoría de los servicios y bienes satisfactorios. Actualmente representa el 21.4% de los hogares urbanos del país	Paredes y algunos servicios	D

Fuente: Elaboración propia

Anexo No.5. Test de estilos de aprendizaje de Bandler y Grinder

ESTILOS DE APRENDIZAJE

NOMBRE: _____ GRADO Y GRUPO: _____

INSTRUCCIONES: Conteste las siguientes preguntas para determinar su propia modalidad de preferencia. No existen respuestas correctas o incorrectas. Circule solamente solo una respuesta para cada pregunta.

- ¿Qué actividad prefieres hacer en tus tiempos libres?
 - Escuchar música
 - Hacer ejercicio o practicar un deporte
 - Ver una película
- Cuando estas trabajando o realizando una tarea ¿Qué te distrae más?
 - Música ruidosa, personas platicando, el pasar del tráfico, etc.
 - Un área de trabajo desordenada, o algo que se esté moviendo alrededor, etc.
 - Que haga frío o calor, corrientes aire, mala ventilación, que este incómoda, etc.
- ¿Qué me ayuda a aprender mejor algo nuevo?
 - Dibujos, diagramas, posters, video, etc.
 - Lecturas, preguntas, explicaciones, pláticas.
 - Actividades de grupo, ejercicios, juegos, etc.
- ¿En qué eres mejor?
 - Artes, carpintería, construcción, costura, cocina, etc.
 - Escribir cartas, canciones, poemas, etc.
 - Dibujar, bosquejar, pintar, etc.
- ¿Cómo expresas el coraje?
 - Gritar fuerte, vociferar, encoferizar.
 - Golpear fuerte, arrojar cosas.
 - Bufar en silencio, repasando el asunto en tu mente.
- ¿Qué haces cuando deletreas una palabra no familiar?
 - La dices en voz alta, y la deletreas en voz alta.
 - Escribes varias versiones para ver cual se ve mejor
 - La deletreas mentalmente para ver la ortografía.
- ¿Quién es más probable que sea tu héroe?
 - Un artista (pintos, escultor, etc.)
 - Un compositor o cantante
 - Un actor, deportista o bailarín.
- ¿Cómo son tus pensamientos?
 - Palabras, una conversación interna.
 - Sentimientos, emociones internas.
 - Dibujos, imágenes, una película interna
- ¿Cómo recuerdas mejor a las personas?
 - Recuerdas la cara pero olvidas el nombre.
 - Recuerdas mejor el nombre que la cara.
 - Recuerdas lo que hacías cuando la conociste
- ¿cómo actúas cuando pláticas?
 - Hablas poco, usas pocas palabras para dar tu punto de vista.
 - Hablas mucho, repitiendo con otras palabras tu punto de vista.
 - Utilizas tus manos y lenguaje corporal bastante

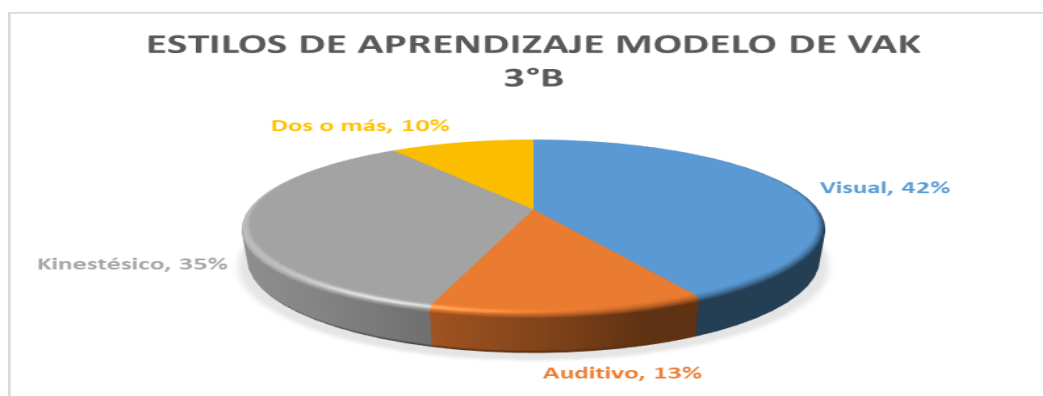
ENCIERRA EN UN CÍRCULO SUS ELECCIONES EN LA SIGUIENTE LISTA:

PREGUNTAS	VISUAL	AUDITIVO	KINÉSTICO
1	C	A	B
2	B	A	C
3	A	B	C
4	C	B	A
5	C	A	B
6	C	A	B
7	A	B	C
8	C	A	B
9	A	B	C
10	A	B	C
TOTAL			

ESTILO DE APRENDIZAJE PREDOMINANTE:

Fuente: Tomado del modelo de programación neurolingüística de Bandler y Grinder, adaptada por la docente titular.

Anexo No.6. Resultados de los estilos de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo No.7. Resultados del Examen diagnóstico general.

No. de pregunta	Aprendizaje esperado	% de respuestas correctas
1	Resuelve problemas de multiplicación y división con fracciones y decimales positivos	51.51%
2	Resuelve problemas de multiplicación y división con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos.	17.64%
3	Resuelve problemas de potencias con exponente entero y aproxima raíces cuadradas	35.29%
4	Resuelve problemas de proporcionalidad directa e inversa y de reparto proporcional.	64.70%
5	Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas	29.41%
6	Analiza y compara situaciones de variación lineal y proporcionalidad inversa, a partir de sus representaciones tabulares, gráfica y algebraica. Interpreta y resuelve problemas que se modelan con este tipo de variación, incluyendo fenómenos de la física y otros contextos.	32.35%
7	Verifica algebraicamente la equivalencia de expresiones de primer grado, formuladas a partir de sucesiones	29.41%
8	Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras)	5.88%
9	Deduce y usa las relaciones entre los ángulos de polígonos en la construcción de polígonos regulares.	14.70%
10	Resuelve problemas que implican conversiones en múltiplos y submúltiplos del metro, litro, kilogramo y de unidades del sistema inglés (yarda, pulgada, galón, onza y libra)	5.88%
11	Calcula el perímetro y área de polígonos regulares y del círculo a partir de diferentes datos.	14.70%
12	Calcula el volumen de prismas y cilindros rectos.	55.88%
13		17.64%
14	Recolecta, registra y lee datos en histogramas, polígonos de frecuencia y gráficas de línea.	17.64%
15	Usa e interpreta las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana), el rango y la desviación media de un conjunto de datos y decide cuál de ellas conviene más en el análisis de los datos en cuestión	26.47%
16	Determina la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio	26.47%
17		44.11%

Fuente: Elaborado por la docente en formación.

Anexo No. 8. Diagnóstico focalizado en la problemática.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
CICLO ESCOLAR 2022 - 2023



Diagnóstico

Propósito: El presente diagnóstico tiene como finalidad conocer las áreas de oportunidad en el contenido de expresiones algebraicas cuadráticas para el cálculo de áreas, en el grupo de 3°B Y 3°D de la escuela secundaria general Camilo Arriaga en la asignatura de matemáticas para ratificar el problema observado para el documento de titulación.

Nombre del alumno: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones: Lee detenidamente y responde cada una de las preguntas.

- Escribe de manera algebraica los siguientes enunciados
 - Un número desconocido: _____
 - A un número le quitamos 5: _____
 - El doble de un número: _____
 - El cuadrado de un número: _____

- Resuelve las siguientes expresiones algebraicas
 - $9n(3n+4)$: _____
 - $(5a+a^2-14)+(10a+a^2+39)$: _____

- Escribe en el recuadro, F si la afirmación es falsa y V si es verdadera

- $4m-5n=3m+n+m-6n$
- $5(x+y+1)=5x+5y+1$
- $w(x+y+3)=wx+y+3$

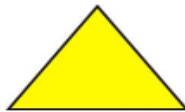
- Si al doble de un número le aumentamos 6 unidades obtenemos 42 unidades, ¿Cuál de las expresiones algebraicas expresa el problema anterior?

- $2x-6=42$

- Elena tiene trece años y Aracely 36, ¿Qué ecuación permite determinar dentro de cuantos años Aracely tendrá el doble de años que Elena?

- $36+x=2(13+x)$
- $2(36+x)=13+x$
- $36-x=13-2x$
- $36-2x=13+x$

- Escribe el nombre y la fórmula para calcular el área de las siguientes figuras geométricas:



Nombre de la figura geométrica: _____

Fórmula para calcular área: _____



Nombre de la figura geométrica: _____

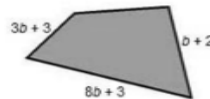
Fórmula para calcular área: _____



Nombre de la figura geométrica: _____

Fórmula para calcular área: _____

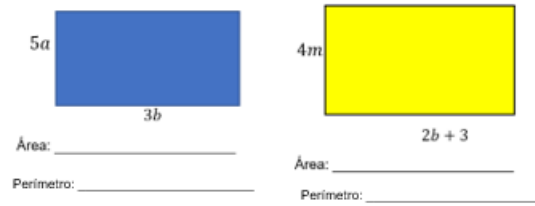
- La siguiente figura representa una pieza de rompecabezas



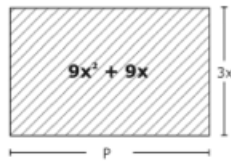
¿Cuál es la longitud del lado que no tiene medida si el perímetro es de $18b+12$?

- $6b+4$
- $6b+20$
- $12b+8$
- $12b+16$

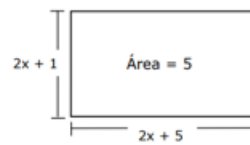
8. Calcula el área de las siguientes figuras:



9. Observa la siguiente figura, de acuerdo con los datos ¿Cuánto mide el lado P?



- a) $12x^3 + 12x^2$
 - b) $12x^3 + 12x$
 - c) $3x^2 + 3x$
 - d) $3x + 3$
10. Observa la siguiente figura:




- Si queremos encontrar el valor de x en la figura, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones debemos de resolver?
- a) $4x^2 + 12x - 10 = 0$
 - b) $4x^2 + 12x + 5 = 0$
 - c) $4x^2 + 12x + 10 = 0$
 - d) $4x^2 + 12x = 0$

Fuente: Elaborado por la docente en formación.

Anexo No.9. Planeación didáctica.



SECRETARIA DE EDUCACION DE GOBIERNO DEL ESTADO
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACION SECUNDARIA
CICLO ESCOLAR 2022 - 2023

Escuela: Secundaria General Camilo Arriaga. Turno: Matutino Horario: 7:40 hr-1:50 hr Grupo: 3° B

Nombre del docente en formación: Keren Hernández Hernández Fecha: 13 de febrero al 28 de febrero

PLANIFICACIÓN: SECUENCIA DIDÁCTICA		
<p style="text-align: center;">Competencias matemáticas</p> <p><u>Resolver problemas de manera autónoma:</u> sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas.</p> <p><u>Comunicar información matemática:</u> Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática.</p> <p><u>Validar procedimientos y resultados:</u> Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos.</p> <p><u>Manejar técnicas eficientemente:</u> Uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora.</p>	<p style="text-align: center;">Propósitos generales del estudio de las matemáticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos. 2. Adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas. 3. Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias. 	<p style="text-align: center;">Propósito del estudio de las matemáticas en educación secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelar situaciones de variación lineal, cuadrática y de proporcionalidad inversa; y definir patrones mediante expresiones algebraicas. • Razonar deductivamente al identificar y usar las propiedades de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares, y del círculo. Asimismo, a partir del análisis de casos particulares, generalizar los procedimientos para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y justificar las fórmulas para calcularlos.
<p style="text-align: center;">Aprendizaje esperado</p> <p>Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente.</p>	<p style="text-align: center;">Eje temático</p> <p>Número, álgebra y variación</p>	<p style="text-align: center;">Tema</p> <p>Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes</p>
<p style="text-align: center;">Enfoque pedagógico/ didáctico</p> <p>El enfoque didáctico para el estudio de las matemáticas es la resolución de problemas. Implica plantear situaciones problemáticas interesantes y retadoras que inviten a los alumnos a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolverlas y a formular argumentos para validar los resultados; así como también que favorezcan el empleo de distintas técnicas de resolución y el uso del lenguaje matemático para interpretar y comunicar ideas.</p>	<p style="text-align: center;">Habilidades matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Calcular:</i> establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados. - <i>Inferir:</i> establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica. - <i>Comunicar:</i> hacer uso de la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa. - <i>Imaginar:</i> trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones geométricas planas y espaciales. - <i>Generalizar:</i> descubrir regularidades, reconocer patrones y formular procedimientos y resultados. 	<p style="text-align: center;">Conocimientos previos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de perímetros y áreas de figuras geométricas. • Ecuaciones lineales.
<p style="text-align: center;">Aprendizaje esperado antecedente</p> <p>Formula expresiones algebraicas de primer grado a partir de sucesiones y las utiliza para analizar propiedades de la sucesión que representan.</p>	<p style="text-align: center;">Contenido antecedente</p> <p>Cálculo de área y perímetros de figuras geométricas con expresiones algebraicas de primer grado.</p>	<p style="text-align: center;">Contenido</p> <p>Figuras geométricas y equivalencia de expresiones de segundo grado.</p>

Dado 1
Pasar de lenguaje natural al algebraico

Dado 2
Construye el enunciado para



Cara 1. La diferencia entre dos números es 85
 Cara 2. El triple del dinero ahorrado más 200 pesos más.
 Cara 3. El doble de un número más el mismo número es igual a 120.
 Cara 4. La suma de las edades de Bertha y Ana es 54.
 Cara 5. La edad de Luis es igual al doble de la edad de su hijo más cuatro años más, siendo la edad del hijo de 19.
 Cara 6. La suma de los cuadrados de dos números.

Cara 1. $3x - 8 = 10$
 Cara 2. $2x = 98$
 Cara 3. $x + y + z$
 Cara 4. $2x + 40$
 Cara 5. $2(a - b)$
 Cara 6. $(a \times b) - 25 = 240$

DESAFÍO	
Plan 2 "Calculando y trazando"	<p>Intención didáctica: Que los alumnos calculen el área y el perímetro de figuras geométricas rescatando conocimientos previos, con monomios y reducción de términos semejantes.</p> <p>Desafío: Con la medida de un objeto dada los alumnos deberán trazar la figura geométrica que les tocó (triángulo, rectángulo o pentágono), marcando el contorno con la cinta adhesiva, a partir de la cual calcularán el perímetro y área de manera algebraica como numérica.</p>
Metodología	
<p>Inicio (5 minutos): Dibujaré en un geoplano físico una figura geométrica y a partir de la cual iniciaré una lluvia de ideas con los siguientes cuestionamientos ¿Qué representan el color azul? Y lo que está coloreado dentro del contorno ¿Qué es?, para introducir y recordar lo que es el área y perímetro, así mismo preguntar ¿Cómo calculamos el perímetro de cualquier figura geométrica?, ¿Cuál es la fórmula para calcular el área de un cuadrado, un triángulo, un rectángulo y un pentágono?, los alumnos deberán anotar en su cuaderno sus propios conceptos y las fórmulas correspondientes, en este momento los adolescentes activaran conocimientos revisados en la primaria sobre áreas y perímetros de figuras.</p> <p>Verbalización (5 minutos): Solicitar a dos alumnos que lean la consigna en voz alta para sus compañeros, después cuestionaré ¿Qué nos dice la consigna?, ¿Cómo trabajaremos?, ¿Qué material utilizaremos?, ¿Con qué medida construiremos las figuras geométricas solicitadas?, una vez que hayan comprendido lo que deben hacer organizaré al grupo en los equipos correspondientes, entregaré el material a utilizar y nos dirigimos a la cancha a trabajar.</p> <p>Socialización (20 minutos): Pediré que comiencen a trazar la figura geométrica y resolver la consigna para lo que contarán con un tiempo de veinte minutos, mientras ellos realizan la actividad monitorearé el trabajo, cada equipo deberá trazar la figura geométrica que le toco al azar con la medida de un objeto dado dibujando su contorno con la cinta adhesiva, posteriormente expresarán algebraicamente el perímetro y el área, puede que tengan algunas dudas para la reducción de términos para lo que mencionaré recuerden que los términos semejantes se reducen, así mismo calcularan el valor numérico al darles la medida que tiene el objeto.</p> <p>Puesta en común (15 minutos): Por medio de una tómbola sacaré las participaciones de dos equipos, deberán anotar en el pizarrón de manera algebraica y numérica su área y perímetro, entre todos verificaremos si la respuesta fue correcta o si han cometido algún error. Para el caso del perímetro se espera que ellos formulen la expresión, desde este momento se ira introduciendo la suma de monomios o la reducción de términos semejantes, por ejemplo en el cuadrado que lo expresen como $4l + 4l + 4l + 4l = 16l$ y numéricamente como: $16 (5 \text{ cm}) = 80 \text{ cm}^2$, mientras que el área $4l \times 4l = 16l^2$ y numéricamente como: $16(5)^2 = 16(25) = 400 \text{ cm}^2$</p> <p>Institucionalización (5 minutos): Para concluir la clase mencionaré primeramente que el perímetro es "la suma de las longitudes de sus lados, entendiéndose también como el contorno de una superficie" y el área es "el número de unidades de superficie contenido en la parte del plano que encierra la figura", ya que estaremos trabajando con esos conceptos.</p> <p>Para expresar de manera algebraica se puede hacer uso de la literal que sea (a, b, c, etc.) las letras del abecedario, la cual puede tomar cualquier valor y no necesariamente siempre se representa con x.</p> <p>Trabajamos con expresiones algebraicas denominadas monomios que tienen un solo término. Ejemplos: x, 2x, mn, y²</p>	
<p>Tiempo: 14 de febrero de 2023 3ºB 9:10 am a 10:00 am</p>	<p>Espacio: Aula y cancha</p> <p>Materiales y recursos didácticos. Alumno: Consigna, cinta adhesiva de colores, objetos como medida lengüetas. Docente: Plumones, cinta métrica, geoplano, lámina de las formulas de áreas.</p>
<p>Evaluación Lista de cotejo Rúbrica</p>	

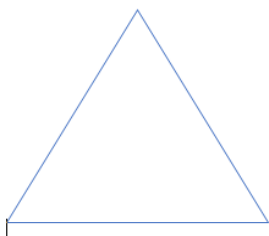
Intención didáctica
Que los alumnos calculen el área y el perímetro de figuras geométricas rescatando conocimientos previos, con monomios y reducción de términos semejantes.

Plan de clase 2/10

“Calculando y trazando”

Número de equipo: _____ Nombre del alumno: _____ Fecha: _____

Instrucciones: En equipos de trabajo, construir la figura geométrica con la medida del objeto dado, utilizar la cinta adhesiva para dar forma a la misma, recuerden anotar cuantas veces emplearon los objetos de medida para los lados de la figura, después escriban dos expresiones algebraicas para calcular el perímetro y el área de la figura.



Dos expresiones algebraicas

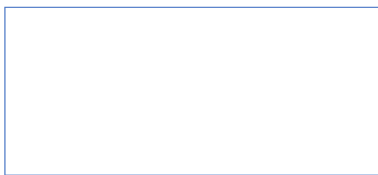
Área: _____

Perímetro: _____

Con valor numérico

Área: _____

Perímetro: _____



Dos expresiones algebraicas

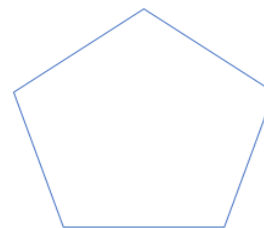
Área: _____

Perímetro: _____

Con valor numérico

Área: _____

Perímetro: _____



Dos expresiones algebraicas

Área: _____

Perímetro: _____

Con valor numérico

Área: _____

Perímetro: _____

DESAFÍO	
<p>Plan de clase 3 /10 “El campo de fútbol”</p>	<p>Intención didáctica: Que los alumnos analicen y comprueben que hay diferentes formas de expresar el área de figuras geométricas, a las cuales se les denomina expresiones equivalentes. Que conozcan el nombre de las expresiones algebraicas por el número de términos que tienen.</p> <p>Desafío 1: Calcular el área de las diferentes canchas de fútbol con expresiones algebraicas. Desafío 2. Jugar un memorama por equipos de los diferentes tipos de expresiones algebraicas.</p>
<p>Metodología</p> <p>Inicio (10 minutos): Iniciar con una actividad para fomentar el sentido numérico a través del cálculo mental, que consiste en el Rey Midas pide el resultado de una operación, cada alumno escribirá el resultado en su libreta, al final intercambiaremos para revisar los resultados obtenidos.</p> <p>El Rey Midas pide:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El resultado de multiplicar 750 x 3 y sumarle al resultado 45 ▪ El cuadrado de 9 por 100 ▪ La raíz cuadrada de 144 entre 2 ▪ La suma de 248 + 326+ 478 ▪ Un cuarto de 1000 por 2 ▪ La multiplicación de 121 por 3 ▪ Dividir 64 entre 8 y multiplicarlo por 9 <p>Verbalización (5 minutos): Al terminar con la actividad se entregarán las consignas con las que se trabajará durante la sesión, los alumnos leerán una primera vez las consignas de forma individual, enseguida la leerán en voz alta al menos 2 veces, al terminar voltearán las consignas y a manera de participación deberán responder: ¿Qué nos pide la consigna?, ¿Qué costaremos en las columnas de la tabla?, ¿Qué sucede con la cancha de fútbol número 4?, una vez respondidas los alumnos se reunirán en equipos de 3 y designará a un jefe de equipo.</p> <p>Socialización (15 minutos): Los alumnos intercambiarán ideas de lo que se va a realizar como se hará, con cada una de las consignas, donde deberán calcular en primer lugar las áreas de las secciones divididas de cada campo y posteriormente el área total, así mismo ellos dividirán el último espacio de la cancha y expresarán sus medidas de manera algebraica.</p> <p>Puesta en común (10 minutos): Al menos 3 equipos diferentes pasarán a responder las preguntas de las consignas, y se les cuestionará lo siguiente:</p> <p>Consigna 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué procedimientos seguiste para encontrar las respuestas? • ¿Por qué realizaste ese procedimiento? • ¿Qué tipo de expresiones algebraicas identifican? 	

<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo podrían comprobar si las expresiones son o no equivalentes? <p>Consigna 2. Completarán el siguiente memorama por equipos de trabajo. Institucionalización (10 minutos): Para finalizar la clase mencionaré que las expresiones son binomios ya que se componen de dos términos los cuales son separados por un signo de operación a estos se les llama polinomios el cual es una expresión que se compone de más de un término, haré énfasis en el uso de los paréntesis. Ejemplos de polinomios: Binomio: $m+8$; $2a+5$; $x+7$ Trinomio: $y^2 + 11y + 28$ Dos términos con la misma variable se pueden sumar o restar, simplemente sumando o restando sus coeficientes y conservando igual su literal a esto se le conoce como reducción de términos semejantes, mencionaré que para multiplicar dos polinomios se debe multiplicar los términos de uno por los términos del otro, multiplicando el coeficiente y sumando los exponentes, que a diferencia de la suma y resta este no es con términos semejantes si no que se puede multiplicar $(3p)(2m)$ obteniendo como resultado $6pm$ o $(x)(x)$ da como resultado x^2</p>			
Tiempo 15 de febrero de 2023 3°B 9:10 am-10:00 am	Espacio Aula	Materiales y recursos didácticos Alumno: consignas, colores, memorama. Docente: pintarrones, figuras de la comprobación de la cancha dividida, lámina con las diferentes expresiones algebraicas.	Evaluación Lista de cotejo Rúbrica

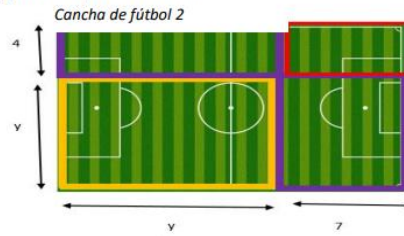
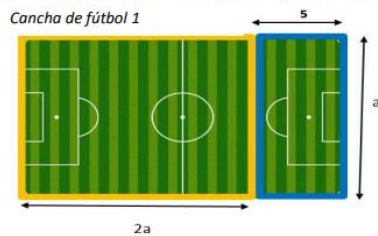
Plan de clase 3/10

Intención didáctica

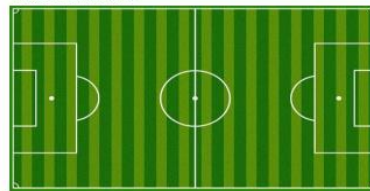
Que los alumnos analicen y comprueben que hay diferentes formas de expresar el área de figuras geométricas, a las cuales se les denomina expresiones algebraicas. Que conozcan el nombre de las expresiones algebraicas por el número de términos que tienen.

Consigna 1: En equipos calcula el área de los siguientes espacios.

Los directivos y maestros de la escuela secundaria Camilo Arriaga se organizan cómo podrían dividir la cancha de fútbol para llevar a cabo diferentes actividades deportivas y escriban las expresiones algebraicas que se solicitan.



Cancha de fútbol 4
 Dividan la cancha y escriban sus medidas algebraicamente



Cancha de fútbol	Expresiones que representan el área de cada parte dividida del cancha de fútbol.	Expresión que representa el área total del cancha de fútbol.
Cancha de fútbol 1		
Cancha de fútbol 2		
Cancha de fútbol 3		
Cancha de fútbol 4		

Contesten las siguientes preguntas:

- Escribe qué hiciste para obtener los resultados y porqué este procedimiento es válido
- ¿Cómo podrían comprobar si las expresiones son o no equivalentes?

Consigna 2. Por equipos realiza completar el siguiente memorama

Consideraciones previas: Los alumnos pueden tener dificultades para realizar la operación de cada uno, es importante que tengan claridad acerca de las características de los términos y sepan que cuando se separan por unos signos más o menos dan origen a binomios, trinomios etc. Es importante en la búsqueda de expresiones equivalentes para expresar el área que a pesar de ser diferentes expresan lo mismo.

DESAFÍO			
Plan de clase 5/10 "El diseño de la casa"	Intención didáctica: Que los alumnos usen expresiones algebraicas de segundo grado para representar el área de figuras geométricas. Que apliquen las propiedades de la multiplicación para obtener expresiones algebraicas.		
	Desafío 1: El alumno calculara el área de cada diseño de las casas para determinar cuál es que debe elegir la familia López. Desafío 2: El alumno debe calcular el área de las diferentes ventanas de la casa, aplicaran las propiedades de la multiplicación de monomio por monomio, monomio por binomio.		
<p>Metodología</p> <p>Inicio (10 minutos): Se entregará a los alumnos la hoja de la actividad de cálculo mental que realizarán de forma individual, la indicación es rellenar el cuadro que se les entrego con los múltiplos de algunos números, después en modo de lluvia de ideas recordar que son los múltiplos de un número.</p> <p>Verbalización (5 minutos): Se entregará la consigna a los alumnos deberán de leer al menos dos veces la consigna, posteriormente se preguntará a los alumnos: ¿Qué vamos hacer?, ¿Qué necesitamos para realizar la actividad?, una vez que los alumnos hayan comprendido lo que deben hacer mencionara el tiempo que tenemos que es de 15 minutos.</p> <p>Socialización (15 minutos): Durante este proceso se irá monitoreando y apoyando al alumno que lo necesite, así como resolviendo y orientando dudas, los alumnos pueden tener dificultades para representar el área del diseño B al no tener dividido por cada sección.</p> <p>Puesta en común (15 minutos): Pasaré a los alumnos que realizaron la consigna de manera incorrecta y a quienes expresaron algebraicamente correctamente el área de la figura y preguntaré ¿cómo fue que la obtuviste? Esperando a que muestren diferentes procedimientos, ¿Cuál de los diseños le conviene elegir a la familia López con las características que ellos quisieron?, ¿Qué tipo de expresiones algebraicas se formaron?, ¿Qué sucede con los términos semejantes?</p> <p>Institucionalización (5 minutos): De la misma manera que es posible encontrar expresiones algebraicas de primer grado equivalentes, también es posible obtener de segundo grado, recordemos que son aquellas que tienen el término cuadrático, es decir la variable elevada al cuadrado, concretaré que las expresiones algebraicas equivalentes son aquellas que se escriben de diferente, pero representan los mismo. También se mencionará que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monomio por monomio. Hace referencia a la multiplicación de los coeficientes y las literales de dos términos. Ejemplos: $x(5x) = 5x^2$ $(2a)(8b) = 16ab$ $y^2(3.1x) = 3.1xy^2$ • Monomio por binomio. Es la multiplicación de un término por cada uno de los términos del binomio. Ejemplos: $x(5x + y) = 5x^2 + xy$ $(2a + 3)8b = 16ab + 24b$ $y^2(3.1x - 4) = 3.1xy^2 - 4y^2$ 			
Tiempo 17 de febrero de 2023 3 ^B 7:40 am-8:20 am	Espacio Aula	Materiales y recursos didácticos Alumno: consignas Docente: pintarrones, figuras de los diseños de las casas.	Evaluación Lista de cotejo Rúbrica

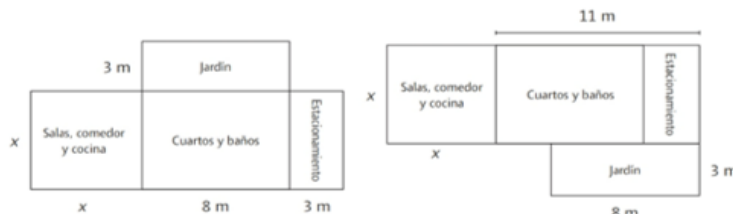
Plan de clase 5/10
"El diseño de la Casa"

Intención didáctica
Que los alumnos usen expresiones algebraicas de segundo grado para representar el área de figuras geométricas. Que apliquen las propiedades de la multiplicación para obtener expresiones algebraicas.

Consigna 1: En equipos de trabajo resuelve lo que se solicita.

La familia López quiere construir una casa que tenga espacio de 3m de ancho para acceder a un estacionamiento, 24 m para jardín; también quieren que abarque el mayor espacio posible y a su vez tenga el mayor perímetro. Consultan a los diferentes despachos de arquitectos y les proponen dos diseños. La familia López no está segura de si estas propuestas cumplen con el área de terreno que solicitan.

1. Observen los diseños y escriban la expresión que representa a cada uno de acuerdo con las áreas que los componen.

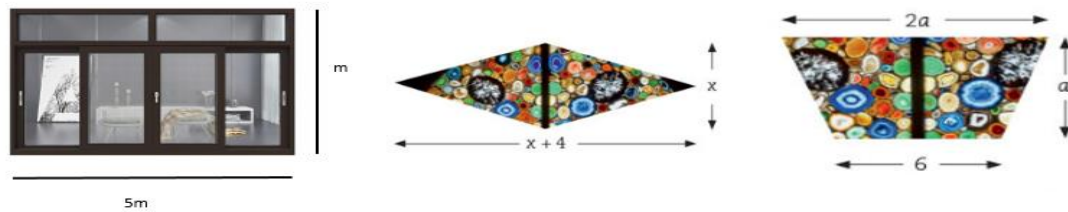


Diseño A.

Diseño B

- a) Calcula el área del diseño A.
- b) Calcula el área del diseño B.
- c) ¿Cuáles de los dos diseños cumple con tener la mayor área? Si m vale 4 y x vale 3 Justifiquen

Consigna 2: En equipos calculen las siguientes áreas, de las ventanas que formaran parte de la casa de la familia López que propone el arquitecto.



DESAFÍO			
Plan de clase “Rompecabezas de áreas con expresiones cuadráticas” 6 /10	Intención didáctica: Que los alumnos logren resolver problemas de construcción de figuras geométricas a partir de la medida de los lados expresada en monomios y polinomios dados, y expresen algebraicamente el área.		
	Desafío: El alumno tendrá que formar los diferentes modelos geométricos de acuerdo con la medida de los lados expresada algebraicamente y calcular el área.		
Metodología Inicio (5 minutos): La clase comienza con una lluvia de ideas de lo visto durante la semana. Verbalización (5 minutos): Al terminar con la actividad se entregarán las consignas con las que se trabajará durante la sesión, los alumnos leerán una primera vez las consignas de forma individual, enseguida la leerán en voz alta al menos 2 veces, al terminar voltearán las consignas y a manera de participación deberán responder: ¿Qué nos pide la consigna? ¿Qué material necesitaremos? Una vez respondidas las preguntas nos reuniremos en equipos de trabajo y se designará un jefe de equipo, se hará entrega del material a utilizar. Socialización (15 minutos): Mientras los alumnos se encuentran resolviendo la consigna y formando los diferentes modelos geométricos para expresar su área, monitorearé que los equipos estén trabajando de manera colaborativa y resolveré algunas dudas que pueden surgir. Puesta en común (15 minutos): Al menos 4 equipos pasaran al frente a compartir sus diferentes modelos geométricos construidos, así como las diferentes expresiones algebraicas formadas que representan el área final, se les cuestionara a los alumnos y preguntaré ¿cómo fue que la obtuviste? Esperando que muestren diferentes procedimientos. Institucionalización (5 minutos): Con las respuestas de los alumnos, el docente en formación menciona sobre la propiedad de la multiplicación en términos algebraicos.			
Tiempo 20 de febrero de 2023 3ºB 8:20 am-9:10 am	Espacio Aula	Materiales y recursos didácticos Alumno: Alge tiles de diferentes tamaños usados como modelos, tableros de papel cascarón y plumones. Docente: pintarrones.	Evaluación Lista de cotejo Rúbrica

Plan de clase 6/10

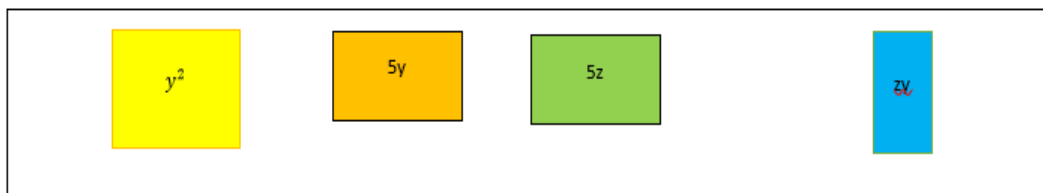
“Rompecabezas de áreas con expresiones cuadráticas”

Intención didáctica
Que los alumnos logren resolver problemas de construcción de figuras geométricas a partir de la medida de los lados expresada en monomios y polinomios dados, y expresen algebraicamente el área.

Consigna: En equipos de trabajo encuentren los diferentes modelos geométricos que representa el área de ciertas figuras geométricas dada la medida de los lados, dejando constancia de su trabajo.

Ejercicio 1.

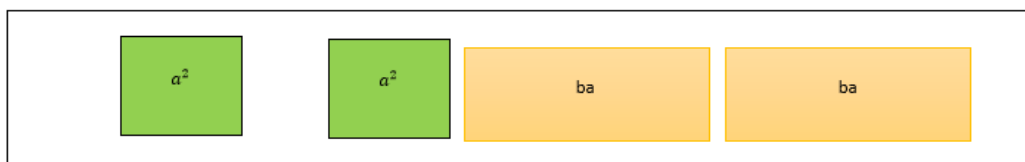
Considere que las magnitudes de las figuras son:



Representación del modelo geométrico	Expresión algebraica
	Representar el modelo geométrico: <i>Medida de un lado</i> $(y + z)$ <i>Medida de un lado</i> $(y + 5)$ Calcular el área de la figura integrada como la suma de cada una de las áreas:

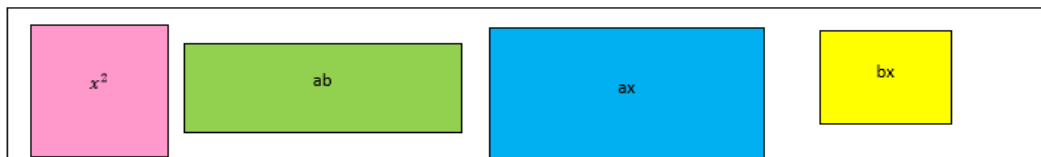
Ejercicio 2.

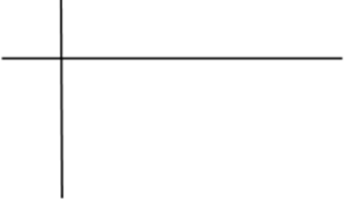
Considere que las magnitudes de las figuras son:



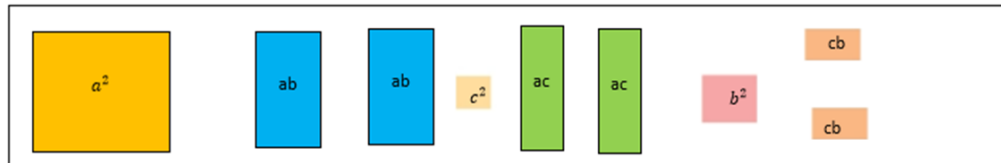
Representación del modelo geométrico	Expresión algebraica
	Representar el modelo geométrico: <i>Medida de un lado</i> $(a + b)$ <i>Medida de un lado</i> $(a + a)$ Calcular el área de la figura integrada como la suma de cada una de las áreas:


Ejercicio 3.



Representación del modelo geométrico	Expresión algebraica
	<p>Representar el modelo geométrico:</p> <p><i>Medida de un lado</i> $(x + a)$ <i>Medida de un lado</i> $(x + b)$</p> <p>Calcular el área de la figura integrada como la suma de cada una de las áreas:</p>

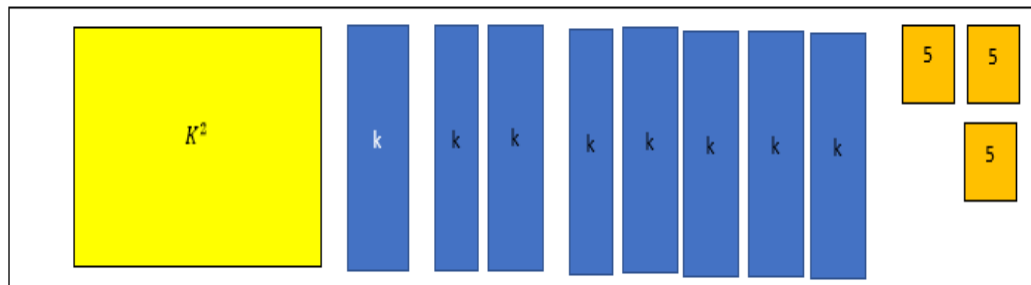
Ejercicio 4.




Representación del modelo geométrico	Expresión algebraica
	<p>Representar el modelo geométrico:</p> <p><i>Medida de un lado</i> $(a + b + c)$ <i>Medida de un lado</i> $(a + b + c)$</p> <p>Calcular el área de la figura integrada como la suma de cada una de las áreas:</p>

Ejercicio 5.

Considere que las magnitudes de las figuras son:



Representación modelo geométrico	Expresión algebraica
	<p>Representar el modelo geométrico:</p> <p><i>Medida de un lado</i> $(k + 3)$ <i>Medida de un lado</i> $(k+5)$</p> <p>Calcular el área de la figura integrada como la suma de cada una de las áreas:</p>

DESAFIO																									
<p>Plan de clase 7/10 "Multiplicación de binomios... productos notables"</p>	<p>Intención didáctica: Que los alumnos expresen algebraicamente composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común, y determinen la equivalencia de las expresiones encontradas.</p> <p>Desafío 1: Los alumnos recortarán un cuadrado en una hoja iris y lo dividirán en las secciones planteadas, después expresarán algebraicamente el área solicitada formulando dos expresiones equivalentes, en este caso representa un binomio al cuadrado.</p> <p>Desafío 1: Los alumnos recortaran un rectángulo en una hoja iris y lo dividirán en las secciones planteadas, después expresaran algebraicamente el área solicitada formulando dos expresiones equivalentes, en este caso representa un binomio con término en común.</p> <p>Desafío 3. Comprobación con el uso de algeblocks.</p>																								
Metodología																									
<p>Inicio (10 minutos): Se realizará como actividad de inicio un basta numérico de manera individual, al finalizar, se intercambiarán libretas para evaluarse entre ellos.</p>																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número</th> <th>$(x)^4$ (50 puntos)</th> <th>x^3 (50 puntos)</th> <th>Elevado al cuadrado (100 puntos)</th> <th>Raiz cuadrada (100 puntos)</th> <th>Total de puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>121</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Número	$(x)^4$ (50 puntos)	x^3 (50 puntos)	Elevado al cuadrado (100 puntos)	Raiz cuadrada (100 puntos)	Total de puntos	9						64						121					
Número	$(x)^4$ (50 puntos)	x^3 (50 puntos)	Elevado al cuadrado (100 puntos)	Raiz cuadrada (100 puntos)	Total de puntos																				
9																									
64																									
121																									
<p>Verbalización (5 minutos): Solicitar la participación de dos alumnos para leer la actividad en voz alta, posteriormente retomar lo leído por medio de una serie de cuestionamientos: ¿en qué consiste la consigna?, ¿qué nos pide identificar?, ¿cuáles son los datos con los que contamos?, lo anterior con el fin de asegurarnos que comprendieron la actividad a realizar.</p>																									

<p>En la primera parte de la consigna se espera que los alumnos apliquen conocimientos adquiridos de las expresiones algebraicas y los modelos geométricos para el cálculo del área, formarán un trinomio el cual es cuadrado perfecto.</p> <p>En la segunda parte de la consigna esperó que mencionen que deberán igual trazar la figura y recórtala, representando su área se trata de un trinomio de segundo grado.</p> <p>Socialización (15 minutos): Enseguida se dará un tiempo de 15 minutos para que los alumnos se dediquen a la resolución de la actividad. En este lapso me dedicaré a monitorear el avance, observar el trabajo que realizan y solucionar algunas dudas. En la resolución se espera que los educandos apliquen lo aprendido y puedan escribir dos expresiones algebraicas equivalentes.</p> <p>Puesta en común (15 minutos): Pasarán al menos dos alumnos de diferentes equipos para resolver cada problema, al terminar de escribir sus respuestas en el pizarrón, se les preguntará lo siguiente: ¿Qué procedimiento utilizaste?, ¿Por qué utilizaste ese procedimiento?, De acuerdo con el número de términos ¿Qué tipo de expresión algebraica es?</p> <p>Institucionalización (5 minutos): A partir de las respuestas de los alumnos se concretarán que si los lados de un cuadrado están expresados como el producto de dos binomios iguales $(x+5)(x+5)$ se llama binomio al cuadrado que se pueden representar de esta manera $(x + 5)^2$, al realizar las operaciones indicadas se obtiene la siguiente expresión $x^2 + 10x + 25$ que representa un trinomio cuadrado perfecto.</p> <p>Si los lados del rectángulo están como el producto de dos binomios diferentes $(a+3)(a+5)$ estos se denominan binomios con término común en este caso la letra a, al realizar las operaciones indicadas se obtiene la siguiente expresión $a^2 + 8a + 15$ que representa un trinomio con término común.</p>			
<p>Tiempo 20 de febrero de 2023 3°B 10:00 am-11:10 am</p>	<p>Espacio Aula</p>	<p>Materiales y recursos didácticos Alumno: consignas, regla, hojas iris, resistol y tijeras. Docente: pintarrones, láminas de las figuras formados.</p>	<p>Evaluación Lista de cotejo Rúbrica</p>

"Multiplicación de binomios... productos notables"

Intención didáctica

Que los alumnos expresen algebraicamente composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común, y determinen la equivalencia de las expresiones encontradas.

Consigna 1: Reúnete en equipos de trabajo y hagan lo que se solicita.

Formen un cuadrado con la hoja iris de 15 cm recórtenlo, 5 cm de cada lado de tal manera que quedaron dos rectángulos y a uno de los rectángulos recortan un cuadrado de medida de 5 cm.



- Escribe las expresiones algebraicas que representan la medida de los lados.
- Anoten dos expresiones equivalentes para representar el área del cuadrado formado.
_____ = _____
- De acuerdo con el número de términos anoten el nombre de cada expresión.

Consigna 2: Reúnete en binas y hagan lo que se solicita.

Formen un rectángulo con la hoja iris recórtenlo de 16 cm por 12cm, 4 cm de cada lado de tal manera que quedaron dos rectángulos y a uno de los rectángulos recortan un cuadrado de medida de 4 cm.



- Escribe las expresiones algebraicas que representan la medida de los lados.
- Anoten dos expresiones equivalentes para representar el área del rectángulo formado.
_____ = _____
- De acuerdo con el número de términos anoten el nombre de cada expresión.
- ¿Son equivalentes las expresiones que representan el área de la figura formada? ¿Por qué?

DESAFÍO			
Plan de clase 8/10 "Jugando con dados y expresiones algebraicas"	Intención didáctica: Verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo grado al sustituir la variable por valores numéricos.		
	Desafío 1: El alumno jugará con su compañero verificando si son expresiones algebraicas equivalentes las tarjetas numéricas presentadas sustituyendo valores numéricos obtenidos en el lanzamiento del dado, en total serán 10 tiradas.		
Metodología			
<p>Inicio (5 minutos): La sesión dará comienzo con una lluvia de ideas para recordar lo aprendido durante la semana.</p> <p>Verbalización (5 minutos): Se entregará a los alumnos la consigna con la que se trabajará el resto de la sesión tres alumnos leerán las consignas y después se preguntará a los alumnos: ¿Qué se va a realizar?, ¿Qué material necesitamos?, ¿Qué representa el primer lanzamiento del dado?, ¿Qué representa el segundo lanzamiento de los dos dados juntos?, ¿Cuántas tiradas serán en total? ¿Dónde deben registrar sus procedimientos?</p> <p>Después de responder estas preguntas, los alumnos se reunirán en binas, y el docente entregará el material a utilizar.</p> <p>Socialización (20 minutos): Los alumnos comprobarán con los valores numéricos obtenidos en los lanzamientos de los dados si las expresiones algebraicas de la tarjeta son equivalentes, el valor numérico obtenido al final de la igual suma puntos, mientras tanto monitorear que estén trabajando en equipos y resolveré algunas dudas que pueden surgir.</p> <p>Puesta en común (15 minutos): Al menos tres equipos compartirán algunas de sus comprobaciones de la equivalencia de expresiones en el pizarrón, los alumnos comprobarán validarán entre ellos si las respuestas obtenidos son correctas y se cuestionará ¿Qué tipo de expresiones algebraicas se formaron? ¿Por qué?</p> <p>Institucionalización (5 minutos): Con los resultados obtenidos de los alumnos mencionaré que comprobamos que dos expresiones algebraicas son equivalentes al sustituir valores numéricos, si ambas igualdades no son iguales no son equivalentes. El resultado de multiplicar dos expresiones algebraicas se llama producto. Escribir una expresión algebraica como la multiplicación de sus factores se llama factorización.</p>			
$(x - 5)(x - 5) = x^2 - 10x + 25$			
		Factorización	Producto
Tiempo 22 de febrero de 2023 3ºB 9:10 am a 10:00 am	Espacio Aula	Materiales y recursos didácticos Alumno: consignas, 3 dados, 6 tarjetas de las expresiones algebraicas, calculadora (opcional). Docente: pintarrones.	Evaluación Lista de cotejo Rúbrica

Plan de clase 8/10

"Jugando con dados y expresiones algebraicas"

Intención didáctica
Que los alumnos verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo grado al sustituir la variable por valores numéricos.

Consigna: Organizar al grupo en binas y realizar la siguiente actividad. Pueden usar calculadora opcional.

- a) Repartir 6 tarjetas que contienen expresiones algebraicas de segundo grado con binomios (cuadrado y con término en común), así como trinomios donde deberán sustituir el valor numérico en las variables para determinar si son equivalentes.

$$(x + 12)(x + 10) = x^2 + 22x + 120$$

$$x^2 - 14x + 48 = (x - 8)(x - 6)$$

$$(x - 5)(x + 7) = x^2 + 2x - 35$$

$$(x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$$

$$(x - 5)(x - 5) = x^2 - 10x + 25$$

$$(x + 4)(x + 4) = x^2 + 8x + 16$$

- b) Con tres dados y estas tarjetas, puestas con el número hacia arriba, realizara el siguiente juego.
- c) Por turno cada alumno:
- Lanza un dado y, según el número que marque, toma la tarjeta correspondiente y la voltea para ver el polinomio que le tocó.
 - Después lanza los dos dados al mismo tiempo y elige cuál número (de los que marcan los dados) será el valor de x .
 - Con estos valores evalúa el polinomio que tiene en la tarjeta para identificar si son equivalentes ambas expresiones, cuyo resultado serán los puntos que se anotará en la jugada. Se sugiere llevar la anotación de puntos en una hoja con dos columnas, cada una encabezada con el nombre del alumno correspondiente.
 - Gana el juego quien después de 10 tiradas haya acumulado más puntos.

Desafío			
Plan de clase 9/10 Son o no equivalentes las expresiones Replanteamiento	INTENCIÓN DIDÁCTICA: Que el alumno proponga y compruebe que son expresiones algebraicas equivalentes sustituyendo valores numéricos a las variables.		
	Desafíos 1: El alumno deberá formar figuras de diferentes tamaños con los modelos dados, posteriormente escribir expresiones algebraicas que representan el área de las figuras formados. 2: Deberán sustituir el valor numérico dado en las expresiones algebraicas para comprobar si son o no equivalentes.		
METODOLOGÍA:			
Inicio (8 min): De manera oral se realizará una actividad de reducción de términos semejantes.			
Verbalización (5 min): Los alumnos de manera individual leerán las dos consignas, al terminar al menos dos alumnos deberán leer las consignas en voz alta, al finalizar se le pedirá que volteen las consignas y preguntaré: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué nos pide la consigna? • ¿Qué necesitamos? 			
Socialización (15 min): Durante este momento se irá monitoreando el trabajo, resolviendo dudas generales y orientando dudas específicas de ser necesario, al terminar pasaremos a la puesta en común (10 min) donde a través de la participación se dará respuesta a las preguntas de la consigna y se preguntará al alumno: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué expresiones algebraicas escribieron? • ¿Son o no equivalentes las expresiones algebraicas? 			
Al finalizar con las respuestas recibidas por los alumnos se pasará a la institucionalización (15 min) donde a partir de las respuestas de los alumnos se formalizará que dos expresiones algebraicas son equivalentes cuando se cumple la igualdad entre ambas expresiones y se puede comprobar numéricamente cuando se le asigna cualquier valor a las literales que intervienen.			
Tiempo	Espacio	Materiales y recursos	Evaluación
23 de febrero de 2023	Aula de clase	Alumno: Cuaderno, consignas, figuras en hojas irris, papel bond Docente: Pintarrones, figuras en tamaño grande.	Lista de cotejo

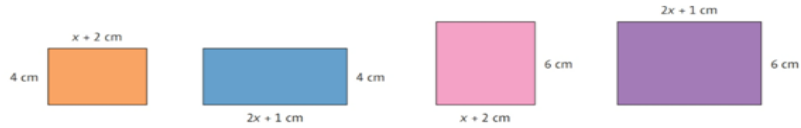
Plan de clase
9/10
Son o no equivalentes las expresiones

INTENCIÓN DIDÁCTICA

Que el alumno proponga y compruebe que son expresiones algebraicas equivalentes sustituyendo valores numéricos a las variables.

Consigna en equipos de trabajo, dar respuesta a la siguiente actividad.

Con las piezas entregadas acomoden las cuatro figuras para formar tres de mayor área. La primera debe ser un rectángulo, las otras son libres. Dibujen las configuraciones que hicieron.



1	2	3
---	---	---

a) Escriban dos expresiones algebraicas diferentes que representen el área de las figuras formadas

Figura 1.

_____ = _____

Figura 2.

_____ = _____

Figura 3.

_____ = _____

b) ¿Las expresiones algebraicas son equivalentes? Comprobación sustituyendo los valores a las variables.

c) Escribe con tus propias palabras que son las expresiones algebraicas equivalentes.

DESAFÍO

<p>Plan de clase 10/10 "Deducciones de áreas con el Tangram"</p>	<p>Intención didáctica: Que los alumnos resuelvan problemas de áreas con expresiones algebraicas haciendo uso de su imaginación.</p> <p>Desafío 1: Se presenta el tangram proporcionándoles a los alumnos las medidas del cuadrado algebraica formado por las piezas y a partir de estas medidas deberán calcular el área de las demás figuras que componen el tangram.</p> <p>Desafío 2: Una vez calculada el área de cada figura del tangram deberán armar una figura pre establecida (avión o pato), estableciendo el área final numérico y algebraico.</p>		
Metodología			
<p>Inicio (5 minutos): La sesión dará comienzo con una lluvia de ideas preguntando que hemos aprendido hasta el día de hoy.</p> <p>Verbalización (5 minutos): Se entregará a los alumnos la consigna con la que se trabajará el resto de la sesión tres alumnos leerán las consignas y después se preguntará a los alumnos: ¿Qué se va a realizar?, ¿Qué material necesitamos?, ¿Qué figuras formaremos al final?</p> <p>Después de responder estas preguntas, los alumnos se reunirán en equipos de trabajo, y el docente entrega el material a utilizar.</p> <p>Socialización (20 minutos): En este momento se espera que los alumnos imaginen e infieran como pueden calcular el área de las demás figuras, mientras tanto monitoreare el trabajo realizado, puede que tengan algunas barreras por lo que les guiaré con preguntas, como: ¿Será necesario tener o calcular el perímetro del cuadrado? Es importante recalcar que no necesitan calcular ningún perímetro solamente se debe tomar como base las medidas de los lados del cuadrado $4x$, pediré que observen detenidamente el tangram y las figuras como es su área en comparación con el cuadrado.</p> <p>Puesta en común (15 minutos): pasaré alumnos que hayan obtenido el área correcta de las demás figuras del tangram y preguntaré ¿cómo las obtuviste?, ¿se podría calcular el área de otra manera? Con la intención de que los alumnos hagan mención de todos los métodos posibles para obtener las áreas de las figuras.</p> <p>Institucionalización (5 minutos): Concluiré la clase mencionando que la suma de las áreas de las figuras que constituyen el tangram debe de ser igual al área total del tangram.</p>			
<p>Tiempo 27 de febrero de 2023 3°B 9:10 am a 10:00 am</p>	<p>Espacio Espacio de los comedores.</p>	<p>Materiales y recursos didácticos Alumno: Consignas y tangram Docente: Tangram en tamaño grande</p>	<p>Evaluación Lista de cotejo Rúbrica</p>

Plan de clase 10/10

Intención didáctica

Que los alumnos resuelvan problemas de áreas con expresiones algebraicas haciendo uso de su imaginación.

Consigna 1. Reúnete en equipos de trabajo, calculen el área de las figuras que conforman el tangram a partir, a partir de las medidas que conforman el cuadrado formado con las piezas del tangram



Valor numérico: 8cm

Valor de los lados del cuadrado: 4x

	Área Numérico	Área Literales	Escribe cómo calculaste el área de esta figura que conforman el tangram:
Figura 1			
Figura 2			
Figura 3			
Figura 4			
Figura 5			
Figura 5			
Figura 6			
Figura 7			

Consigna 2. Una vez que calcularon el área deberán formar una de las siguientes figuras.



Figura 1. Pato

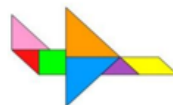


Figura 2. Avión

PLAN DE EVALUACIÓN					
Finalidad	Técnica	Aspectos	Instrumento	Agente	Temporalidad
Identificar necesidades	Análisis del desempeño	-Trabajos en clase (Consignas diarias) (50%)	Lista de cotejo.	Heteroevaluación (Maestra)	Al inicio del contenido
Monitorear el avance y las interferencias 50%	Desempeño de los alumnos Observación	-Cuaderno (10%)	-Cuaderno de los alumnos (Lista de cotejo) -Consignas diarias (Rúbrica y lista de cotejo)	Heteroevaluación (Maestra)	Durante el contenido
Estimular la autonomía 20%	Observación	-Trabajo en equipo (10%) -Participación y asistencia (10%)	-Lista de cotejo -Lista del grupo	Coevaluación (Compañeros) Heteroevaluación (Maestra)	Durante el contenido
Comprobar el nivel de comprensión 10%	Interrogatorio	- Proyecto final del diseño de la casa (10%) -Examen (10%)	-Rúbrica -Prueba escrita	Heteroevaluación (Maestra)	Final del contenido

Anexo No.10. Material didáctico de la sesión 1.



Alumnos jugando con los dos dados algebraicos.

Anexo No.11. Actividad de la sesión 1.

Plan de clase 1 Mtra. Kert...

"Los dados algebraicos"

Consigna 1: Reunidos en equipos de trabajo realicen la siguiente actividad.







Cada uno de los integrantes del equipo debe hacer cuatro lanzamientos, cada dado algebraico tiene 6 caras y en cada cara hay una situación algebraica que deben desarrollar, el dado es semejante al convencional, en caso de que la cara salga repetida se vuelve a lanzar. Se copia en una hoja de operaciones los enunciados y se desarrollan. Los alumnos juegan y todos los integrantes de cada equipo resuelven sus expresiones.

Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
El precio de 2 cajas de jugo son igual a 98	El doble de un número igual a 98 " $2x = 98$ "	Al multiplicar 2 por un número de 98
El precio de 3 chocolates menos 8 es igual	El doble de un número por un número menos otro " $2(a-b)$ "	El doble de un número más 40
$3x + 200$	$2x + x = 120$	$2x + 40$
$B + A = 54$	$x + x = 95$	$3x - 8 = 10$

Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno.

Anexo No.12. Formulario de áreas y perímetros de figuras geométricas.

Formulario de áreas

	Área = $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$ Perímetro = Lado A + Lado B + Lado C
	Área = Lado x lado Perímetro = Lado + Lado + Lado + Lado
	Área = base x altura Perímetro: $b + a + b + a$
	Área = $\frac{\text{Perímetro} \times \text{apotema}}{2}$ Perímetro: la suma de sus lados
	Área = $\frac{\text{Base mayor} + \text{base menor} \times h}{2}$ Perímetro: suma de sus lados
	Área = $\frac{\text{Diagonal mayor} \times \text{Diagonal menor}}{2}$ Perímetro: suma de sus lados

Material que se utilizó para atraer conocimientos previos.

Anexo No.13. Material didáctico de la sesión 2.



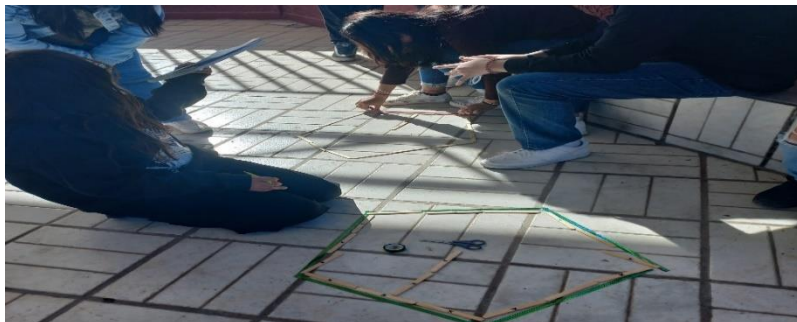
Alumnos formando el triángulo con el uso de abatelenguas y cinta adhesiva de colores.

Anexo No.14. Material didáctico de la sesión 2.



Alumnos formando el rectángulo con el uso de abatelenguas y cinta adhesiva de colores.

Anexo No.15. Material didáctico de la sesión 2.

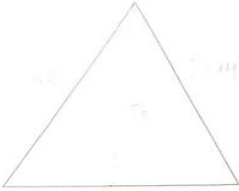


Alumnos formando el pentágono con el uso de abatelenguas y cinta adhesiva de colores.

Anexo No.16. Actividad de la sesión 2.

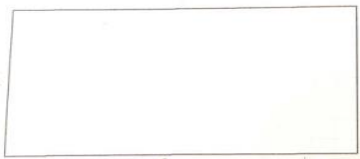
Plan de clase 2/10
"Calculando y trazando"

Instrucciones: En equipos de trabajo, construir la figura geométrica con la medida del objeto dado, utilizar la cinta adhesiva para dar forma a la misma, repetir tantas veces emplearon los objetos de medida para los lados de la figura, después escriban dos expresiones algebraicas para calcular el perímetro y el área de la figura.



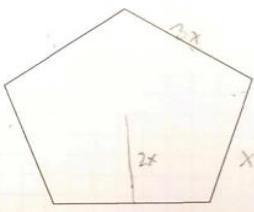
Dos expresiones algebraicas
Área: $(3x)(5b) \div 2 = 15b^2$
Perímetro: $(3x)(6b) = 18b$

Con valor numérico
Área: $(6b)(5a) \div 2 = 15$
Perímetro: $(6b)(3) = 18$



Dos expresiones algebraicas
Área: $(2a)(4)$
Perímetro: $(2a)(4)$

Con valor numérico
Área: $2a^2$
Perímetro: $4a$



Dos expresiones algebraicas
Área: $(3x)(5) (2x)$
Perímetro: $(3x)(5)$

Con valor numérico
Área: $(15x)(2x) = 30x^2 = 15x^2$
Perímetro: $(3x)(5) = 15x$

Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno.

Anexo No.17. Material didáctico de la sesión 3.



Ilustraciones de las canchas de fútbol.

Anexo No.18. Alumnos trabajando en equipo.



Alumnos resolviendo la actividad.

Anexo No.19. Actividad de la sesión 3.

Cancha de fútbol	Expresiones que representan el área de cada parte dividida del cancha de fútbol.	Expresión que representa el área total de la cancha de fútbol.
Cancha de fútbol 1	Grande: $(2a)(a) = 2a^2$ chico: $(5)(a) = 5a$	$(2a+5)(a) = 2a^2 + 5a$
Cancha de fútbol 2	1: $(4)(4) = 4 \cdot 4 = 16$ 2: $(4)(7) = 28$ 3: $(4)(4) = 16$	$(4+7)(4+4) = 11 \cdot 8 = 88$ $16 + 28 + 16 = 50$
Cancha de fútbol 3	1: $(8)(m) = 8m$ 3: $(m)(m) = m^2$ 2: $(8)(8) = 64$ 4: $(m)(8) = 8m$	$(m+8)(m+8) = 16m^2 + 128m + 64$

Contesten las siguientes preguntas:

a) Escribe qué hiciste para obtener los resultados y porqué este procedimiento es válido
 Primero por que el área de un rectangulo se saca base x altura y multiplicamos el lado de uno por el otro lado

b) ¿Cómo podrían comprobar si las expresiones son o no equivalentes?
 Resolviendolas por los metodos de procedimiento

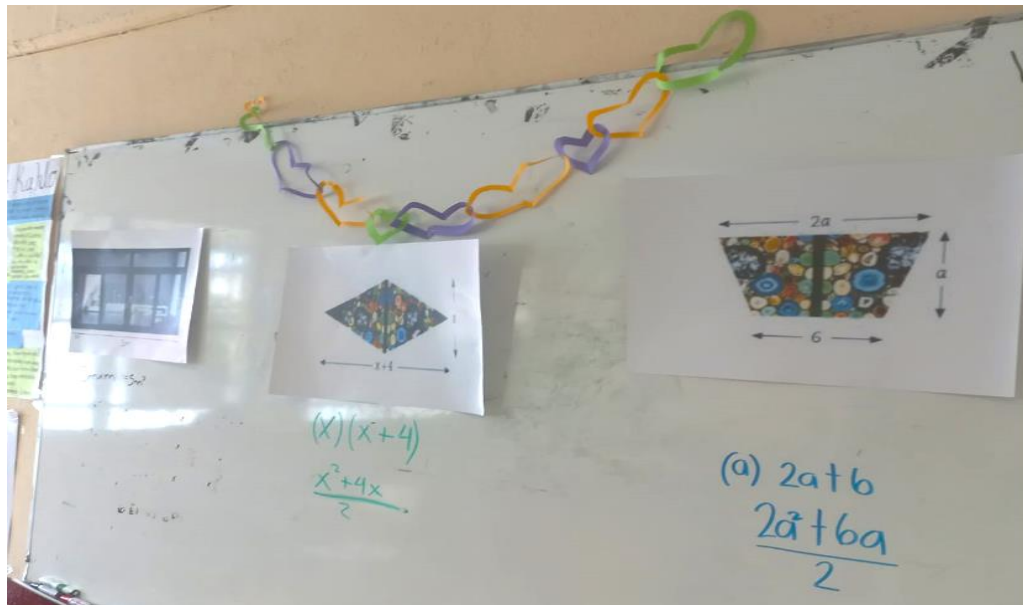
Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno.

Anexo No.20. Material didáctico de la sesión 4.



Alumnos jugando con un memorama de los tipos de expresiones algebraicas.

Anexo No.21. Material didáctico de la sesión 5.



Ilustraciones de los ventanales de la casa.

Anexo No.22. Actividad de la sesión 5.

"El diseño de la Casa"

La familia López quiere construir una casa que tenga espacio de 3m de ancho para acceder a un estacionamiento, 24 m para jardín, también quieren que abarque el mayor espacio posible y a su vez tenga el mayor de Consultan a los diferentes despachos de arquitectos y les proponen dos diseños. La familia López no está segura de si estas propuestas cumplen con el área de terreno que solicitan.

1. Observen los diseños y escriban la expresión que representa a cada uno de acuerdo con las áreas que los componen.

Diseño A

Diseño B

a) Calcule el área del diseño A. $(x)(x) + (8m)(x) + (3m)(x) + (3m)(8m) = x^2 + 8mx + 3mx + 24m^2 = x^2 + 11mx + 24m^2$

b) Calcule el área del diseño B. $(x)(x) + (11m)(x) + (8m)(3m) = x^2 + 11mx + 24m^2$

c) ¿Cuáles de los dos diseños cumple con tener la mayor área? Si m vale 4 y x vale 3. Justifiquen.
 los 2 tienen la misma área. $A = 525$

Consigna 2: En equipos calculen las siguientes áreas, de las ventanas que formaran parte de la casa de la familia López que propone el arquitecto.

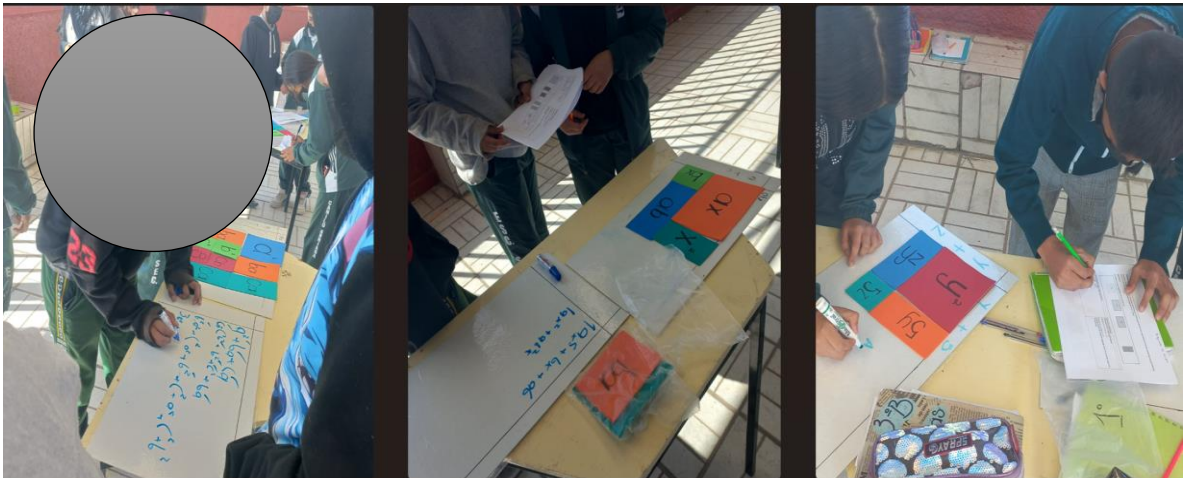
$A = (5m)(m) = 5m^2$

$(x)(x+4) = x^2 + 4x$

$(a) 2a + 6 = 2a^2 + 6a$

Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno.

Anexo No.23. Material didáctico de la sesión 6.

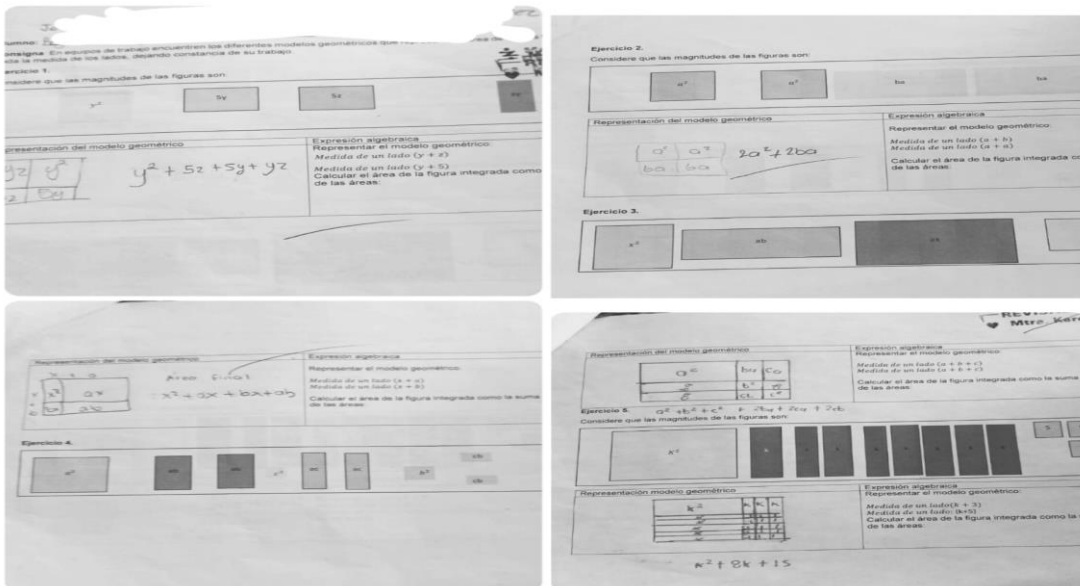


Alumnos manipulando los algebriles para la construcción de los diferentes modelos.

Anexo No.24. Organización del espacio para el uso del material didáctico de los alge tiles.

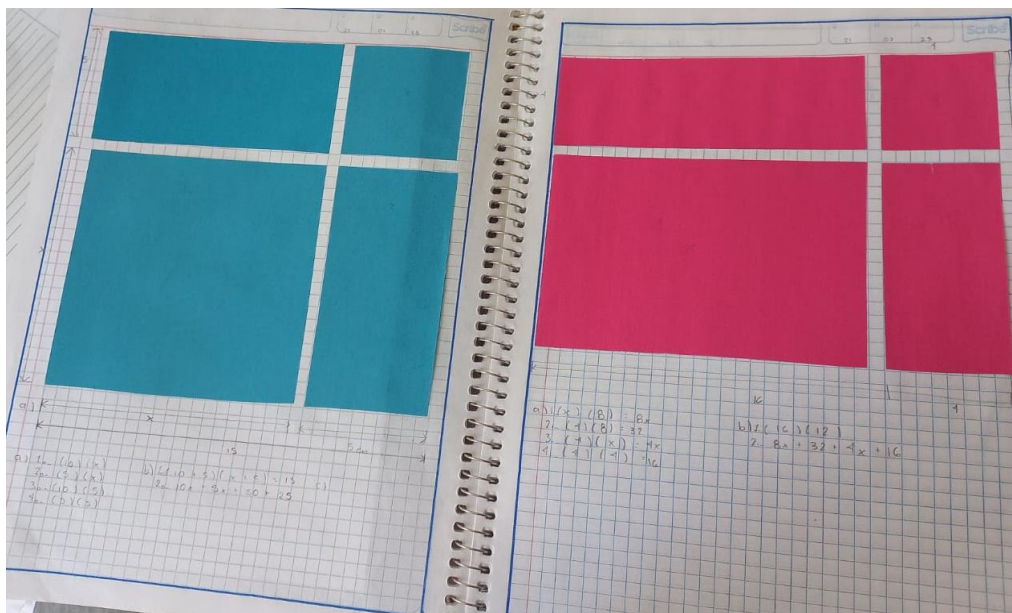


Anexo No.25. Actividad de la sesión 6.



Fuente: Producto de un equipo obtenido del cuaderno.

Anexo No.26. Material didáctico de la sesión 7.



Alumnos formando los productos notables con el uso de hojas iris y regla.

Anexo No.27. Actividad de la sesión 7.

Consigna 1: Reúnete en equipos de trabajo y hagan lo que se solicita.
Formen un cuadrado con la hoja iris de 15 cm recórtelo, 5 cm de cada lado de tal manera que quedaron dos rectángulos y a uno de los rectángulos recortan un cuadrado de medida de 5 cm.

a) Escribe las expresiones algebraicas que representan la medida de los lados.
b) Anoten dos expresiones equivalentes para representar el área del cuadrado formado.
 $x^2 + 10x + 25$
 $(x+5)(x+5)$
c) De acuerdo con el número de términos anoten el nombre de cada expresión.
Término cuadrático (x^2)
Término lineal $(10x)$
Término independiente (25)

Consigna 2: Reúnete en binas y hagan lo que se solicita.
Formen un rectángulo con la hoja iris recórtelo de 16 cm por 12 cm, 4 cm de cada lado de tal manera que quedaron dos rectángulos y a uno de los rectángulos recortan un cuadrado de medida de 4 cm.

a) Escribe las expresiones algebraicas que representan la medida de los lados.
b) Anoten dos expresiones equivalentes para representar el área del rectángulo formado.
 $x^2 + 8px + 16$
 $(x+4)(x+4)$
c) De acuerdo con el número de términos anoten el nombre de cada expresión.
Término cuadrático (x^2)
Término lineal $(8px)$
Término independiente (16)
d) ¿Son equivalentes las expresiones que representan el área de la figura formada? ¿Por qué?
Res: porque al sacar el área de un cuadrado se obtiene el mismo resultado que al sacar el cuadrado.

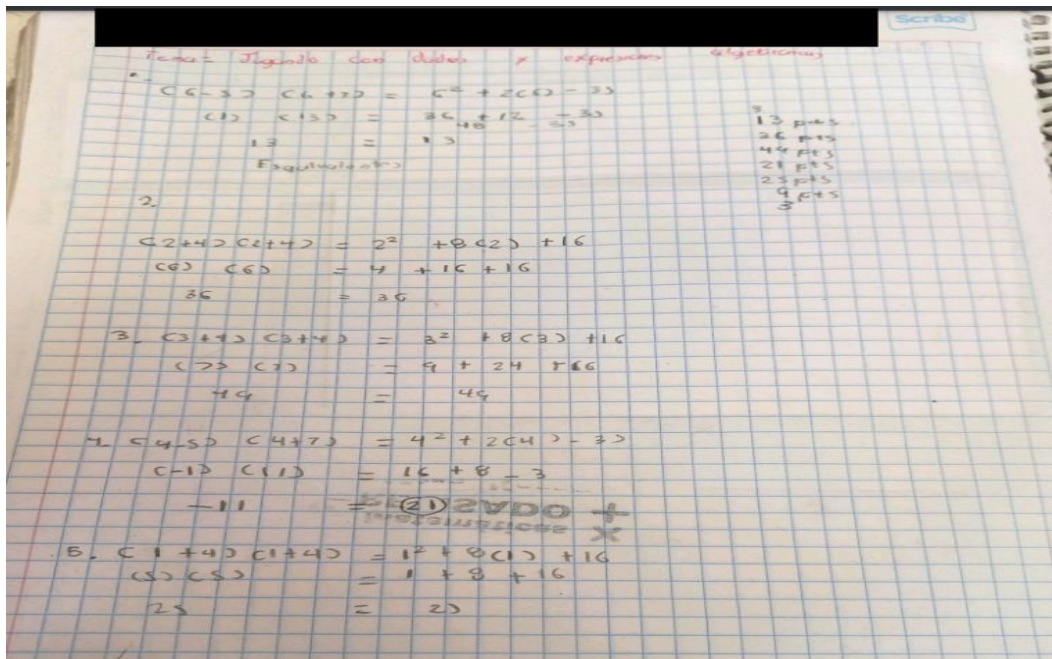
Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno.

Anexo No.28. Material didáctico de la sesión 8.



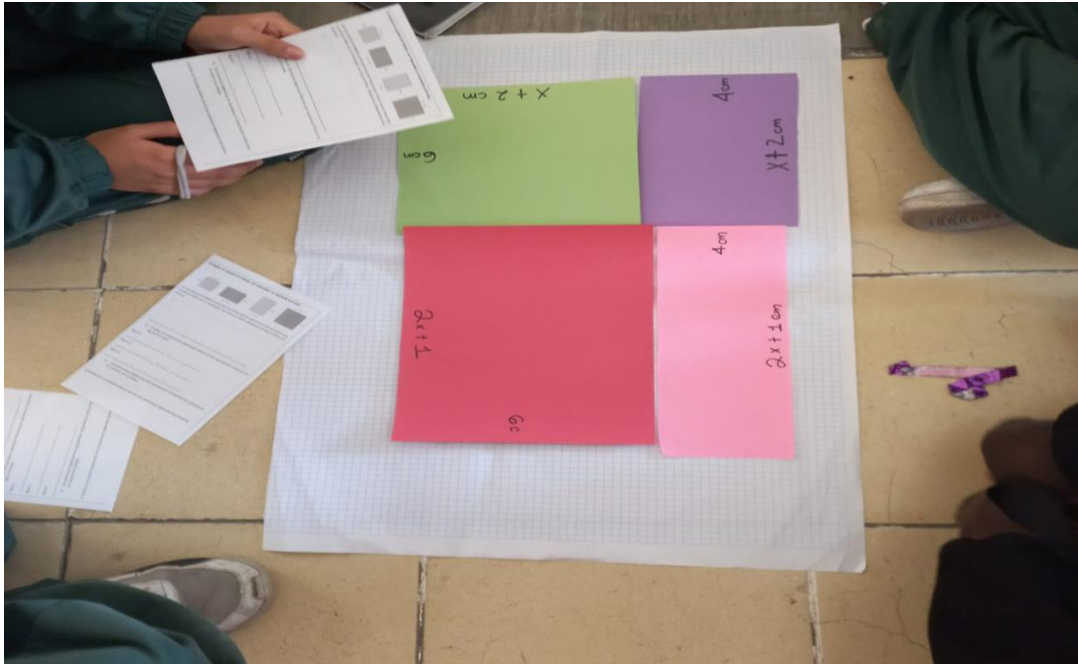
Alumnos verifican la equivalencia de las expresiones algebraicas de las tarjetas sustituyendo el valor obtenido en el lanzamiento del dado.

Anexo No.29. Actividad de la sesión 8.



Fuente: Producto de un alumno obtenido del cuaderno

Anexo No.30. Material didáctico de la sesión 9.



Alumnos formando figuras con las 4 piezas en el papel bond y escribir expresiones algebraicas equivalentes.

Anexo No.31. Material didáctico de la sesión 10.



Alumnos manipulando el tangram para calcular el área con expresiones algebraicas

Anexo No.32. Lista de cotejo para evaluar consignas.

Lista de Cotejo

Tercer grado. Grupo "B"

Apartado: Expresiones algebraicas de segundo grado en el cálculo de áreas

No. De lista	Indicador	Plan 2	Plan 3	Plan 3	Plan 4	Plan 5	Plan 6	Plan 7	Plan 8	Plan 9	Plan 10	Plan 11	Plan 12
		Expresen enunciados a lenguaje algebraico.	Fórmulas de áreas de figuras geométricas.	Conceptos relacionados a las expresiones algebraicas.	Calcula áreas de figuras con monomios (multiplicación de monomios).	Calcula áreas de figuras con polinomios (multiplicación de polinomios) Replanteamiento.	Diferencia los tipos de expresión algebraicas y su equivalencia.	Construye figuras a partir del área representada con una expresión algebraica dada.	Expresen algebraicamente composiciones de áreas que representan binomios al cuadrado y binomios con un término común.	Verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo.	Verifiquen la equivalencia en expresiones algebraicas de segundo Replanteamiento.	Calcula el área de figuras con expresiones algebraicas.	Aplica lo aprendido de expresiones algebraicas en el diseño de plano de una casa.
	Alumno												
1		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4		No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si
5		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6		Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
8		Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
9		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10		No	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
11		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
12		No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si
13		Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	No
14		Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No
15		No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No
16		No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
17		No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
18		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
19		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
20		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
21		Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
22		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si

23		No	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si
24		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
25		Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
26		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
27		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si
28		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
29		Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si
30		No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si
31		No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
32		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
33		No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No
34		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
35		No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No
36.		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

Anexo No.33. Rúbrica para evaluar proyecto.

RÚBRICA
INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO



En el siguiente instrumento de evaluación se enuncian los criterios con los cuales serán evaluadas los diseños y las maquetas de las casas realizadas con las expresiones algebraicas.

	Excelente (2 ptos) E	Satisfactorio (1 pto) S	En proceso (0.5 ptos) P
Indicador	Excelente (2ptos)	Satisfactorio (1 pto)	En proceso (0.5 ptos)
Diseño del plano	Se diseñó el plano de la casa, donde sus medidas están representadas con expresiones algebraicas y calculo el área de la misma algebraicamente y numéricamente.	Se diseñó el plano de la casa, pero no todas medidas están representadas con expresiones algebraicas y calculo el área de la misma algebraicamente y numéricamente.	Se diseñó el plano de la casa, pero las medidas no están representadas con expresiones algebraicas y no calculo el área de la misma.
Creatividad	Los espacios diseñados tienen una forma interesante y están bien organizados.	Los espacios tienen una forma interesante y han sido arregladas con algunos elementos.	Los espacios tienen un tamaño y una forma que no son apropiados.
Atención al tema	El estudiante da una explicación razonable de cómo cada elemento en el diseño del plano está relacionado al tema asignado.	El estudiante da una explicación razonable de como la mayoría de los elementos del diseño del plano están relacionados con el tema asignado.	Las explicaciones del estudiante son vagas e lustran sus dificultades en entender como los elementos están relacionados con el tema asignado.
Describe los procedimientos utilizados	Comparte los procedimientos realizados, asimismo explica como realizo el trabajo, de manera adecuada.	Comparte los procedimientos realizados, asimismo explica como realizo el trabajo, pero falta complementario.	No comparte los procedimientos realizados, asimismo explica como realizo el trabajo.
Tiempo y forma	El tiempo asignado para la actividad fue empleado en su totalidad de manera eficiente sin excederse.	El estudiante sobrepasó el tiempo establecido	El tiempo de la presentación se excedió y retrasó
TOTAL	6	2	

8 calificación

Fuente: Elaboración propia.

Anexo No.34. Rúbrica de coevaluación del trabajo en equipo.

Trabajo en equipo												
	Grado y grupo:											
	Puntaje y niveles de logro											
	0= No participa y/o su participación es escasa, no cumple ni se esfuerza con las tareas asignadas, no contribuye al trabajo en equipo.											
	0.5= Tiene poca participación con el equipo, conoce las indicaciones del trabajo, pero, no cumple aportando ideas.											
1= Participa e interactúa activamente con todos los miembros del equipo, formula y presenta iniciativas creativas para el trabajo en equipo, cumple con todas las tareas.												
Indicadores de logro	INTEGRANTES											
	01			02			03			04		
	0	0.5	1	0	0.5	1	0	0.5	1	0	0.5	1
Participa activamente en el equipo			✓			✓			✓			✓
Muestra iniciativa y presenta propuestas para el trabajo asignado.	✓					✓	✓					✓
Hace entrega del trabajo individual en la fecha solicitada y siguiendo la estructura que debe tener dicha actividad.			✓		✓			✓				✓
Se comunica constantemente con los integrantes del equipo da sugerencias para la mejora del trabajo.			✓			✓			✓			✓
Ofrece soluciones a los problemas que surgen.	✓					✓		✓				✓
Ayuda a los compañeros de equipo al logro de sus objetivos	✓					✓		✓				✓
Su actitud es siempre positiva a la hora del trabajo en equipo.			✓			✓			✓			✓
Cumple con las tareas específicas que son establecidas en el equipo.			✓		✓			✓				✓
Evita hablar de otros temas, es decir solo se concentra en el trabajo a realizar.			✓		✓			✓				✓
PUNTAJE TOTAL:	8.5			8.5			7.0			7.0		

Fuente: Elaboración propia, coevaluación realizada por los alumnos para evaluar el trabajo en equipo de las diferentes actividades.

Anexo No.35. Examen final.

Nombre: [REDACTED] Grupo: B No. L: 22

17 aciertos

Instrucciones: Lee detenidamente cada problema y responde correctamente.

1. Lee con atención y coloca la letra y el número correspondiente:

Significado	Palabra (Letra)	Ejemplo (Número)
Expresión algebraica compuesta por un solo término en donde se tiene el producto de un número conocido (coeficiente) por uno o varios valores desconocidos por literales.	F	3
Expresiones algebraicas que están escritas de manera distinta, pero que tiene el mismo valor numérico.	E	8
Expresión algebraica que consta de tres términos.	G	5
Expresión algebraica donde su mayor exponente es de grado 2.	H	4
Número de unidades de una superficie contenida en una figura geométrica.	C	2
Valor que se obtiene cuando se reemplaza las literales de una expresión algebraica por números y se efectúan las operaciones indicadas.	B	1
El producto de dos binomios iguales se llama:	A	7
El producto de dos binomios diferentes con un término en común.	D	6

Letras:

a) Binomio al cuadrado	b) Valor numérico	c) Área	d) Binomio con término en común	e) Expresión Algebraica equivalente	f) Monomio	g) Trinomio	h) Expresión cuadrática
------------------------	-------------------	---------	---------------------------------	-------------------------------------	------------	-------------	-------------------------

Números:

1. $4x^2 + 2x + 6$ $4(2)^2 + 2(2) + 6$	2. Resultado de área <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">64 cm²</div>	3. $24xy$	4. $8x^2 + 64y$	5. $8x + 64y + 24$	6. $(x + 6)(x + 5)$	7. $(x + 16)^2$	8. $5x + 45 = 60$ $5(3) + 45 = 60$ $60 = 60$
---	--	-----------	-----------------	--------------------	---------------------	-----------------	--

2. Identifica en la figura cómo calcularías el perímetro y subraya las dos expresiones algebraicas distintas que lo representan.

2)

$$2r + 6 + 4p + q$$

$$6 + 4p + 2r + q$$

$$2(3 + 2p + r + q)$$

$$2p + 2p + 6 + 2r + q$$

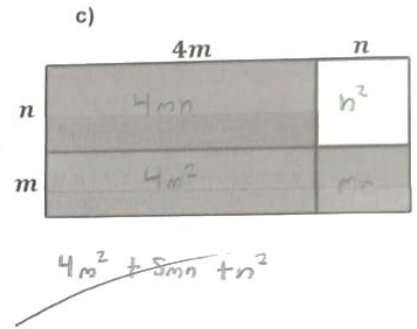
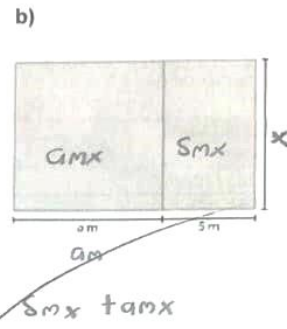
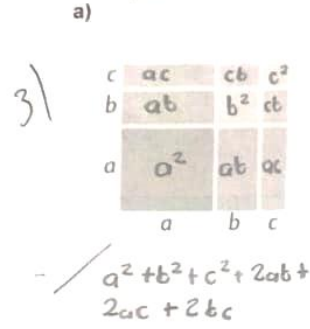
$$q + 2p + 3 + 2p + 2r$$

3. Verifica si las siguientes expresiones algebraicas son equivalentes sustituyendo el valor numérico de $x = 4$, de $m=6$

2) a) $4x(x+24) = 4x^2 + 96$
 $4(4)(4+24) = 4(4)^2 + 96$
 $4(4)(28) = 64 + 96$
 $448 = 160$ No es equivalente ✓

b) $(m+1)(m+1) = m^2 + 2m + 1$
 $(6+1)(6+1) = 6^2 + 2(6) + 1$
 $(7)(7) = 36 + 12 + 1$
 $49 = 49$ sí es equivalente ✗

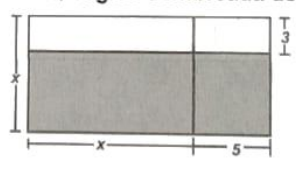
4. Expresa el área de las siguientes figuras geométricas:



5. De manera concreta escribe cómo se calcula el área de las figuras teniendo como lados monomios y polinomios.

f) Simplemente se multiplica el monomio por entre cada número del polinomio: $(b)(ca+1) = ab+cb$

6. Observa la siguiente figura ¿Cuál es el área de la región sombreada de negro?



$(x-3)(x+s) = x^2 + sx - 3x - 3s = x^2 + 2x - 3s$

Fuente: Elaboración propia, examen contestado por un alumno que obtuvo todas las respuestas correctas.

Anexo No.36. Escala de Likert para evaluar el material didáctico.

ESCALA DE LIKERT PARA EVALUAR MATERIAL DIDÁCTICO

Nombre: [REDACTED] Grupo: B No. L: 9

En el siguiente cuestionario con los cuales serán evaluados los materiales didácticos utilizados durante las sesiones de clase.

1. Totalmente de acuerdo.
2. De acuerdo
3. Ni en acuerdo ni en desacuerdo
4. Desacuerdo
5. Totalmente desacuerdo

Núm.	Enunciado	1	2	3	4	5
1	El trabajo en equipo me ayuda a mejorar la comprensión del tema.					
2	El utilizar los "dados algebraicos" me permitió comprender el manejo del lenguaje algebraico.					
3	La construcción de las figuras geométricas con "objetos de medida diferentes y su trazo con cinta adhesiva", me permitió calcular el área y el perímetro de las figuras haciendo uso de monomios.					
4	El jugar con el "memorama" me permitió identificar los tipos de expresiones algebraicas.					
5	El uso de los "algetiles" fue de ayuda para calcular expresiones algebraicas de segundo grado.					
6	El "cortado de papel del cuadrado y del rectángulo" de su manipulación, me permitió comprender el binomio al cuadrado y binomio con término en común.					
7	El jugar con "tarjetas algebraicas" y el uso de "dados", me permitió comprobar si las expresiones algebraicas eran equivalentes.					
8	El uso del "tangram" me permitió deducir el área de las figuras que comprenden el mismo.					
9	Me gustan las clases de matemáticas cuando se utiliza materiales didácticos que puedo manejar.					
10	Los materiales que puedo manipular me ayudan a adquirir un aprendizaje más duradero y comprender mejor el contenido.					
11	El utilizar juegos en clase de matemáticas logra captar mi interés por la clase.					
12	El uso de material despierta mi interés por aprender.					
13	El material didáctico me ayudó a calcular áreas con expresiones algebraicas cuadráticas.					
14	El utilizar material en la clase de matemáticas solo hace que pierda el interés por aprender ya que solo me distraen. No aprendo nada usando materiales.					

Fuente: Elaboración propia, escala de Likert contestada por un alumno, la cual evalúa las actividades y el material didáctico.

Anexo No.37. Guía de observación del material didáctico usado en clases.

Guía de observación

Propósito del instrumento: Valorar los materiales didácticos de acuerdo a su funcionalidad para generar aprendizajes significativos.

Nombre del material: Sesión 2. "Calculando y trazando!"

Cinta adhesiva de colores, palas de madera de tres tamaños diferentes.

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
¿El material didáctico fue funcional?	X		Permitió que los alumnos trajeran conocimientos previos sobre la diferencia entre perímetro y área de las figuras geométricas, asimismo recordar (formulas de áreas)
¿El material didáctico captó el interés y atención de los alumnos?	X		El material fue atractivo para los estudiantes, sobre todo por que ellos mismos formaron la figura sin hacer uso de un juego de geometría o dado un valor numérico como unidad de medida
¿El material favoreció el logro del aprendizaje esperado?	X		El material didáctico favoreció el logro del aprendizaje esperado al ir trabajando con monomios y reducción de términos semejantes, aunque pudieron haber formado otro tipo de polígonos de mayores lados
¿El material ayudó a la comprensión del contenido matemático?	X		Al no dárles un valor numérico para formar la medida solo los objetos donde cada uno estaba representado por una variable (a,b,c,etc) calcularon su área y su perímetro con operaciones algebraicas
¿El material fue el adecuado según las características e intereses de los alumnos?	X		El material fue adecuado, según las características de los alumnos, asimismo resistente y manipulativo.
¿Los materiales beneficiaron mi intervención docente para que resultará favorable?	X		Los materiales fueron esenciales como punto introductorio al cálculo del área con expresiones algebraicas, trabajando con monomios y operando con los mismos, permitiendo determinar la diferencia entre perímetro con el contorno y el área como superficie

Fuente: Elaboración propia, guía de observación contestada por la docente en formación, evaluando el material didáctico.