



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

TITULO: Material didáctico para el aprendizaje del  
cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones  
algebraicas en segundo grado

---

AUTOR: Angélica del Carmen Llamas Martínez

---

FECHA: 15/07/2020

---

PALABRAS CLAVE: Material didáctico, cálculo, áreas, perímetro,  
operaciones algebraicas.

---

**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**



**2016**

**2020**

**“MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DE ÁREAS  
Y PERÍMETROS MEDIANTE OPERACIONES ALGEBRAICAS EN SEGUNDO  
GRADO”**

**ENSAYO PEDAGÓGICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

**PRESENTA:**

**ANGÉLICA DEL CARMEN LLAMAS MARTÍNEZ.**

**ASESOR:**

**JAIME ÁVALOS PARDO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO DEL 2020**



**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 ANGÉLICA DEL CARMEN LLAMAS MARTÍNEZ.  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

**"MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DE ÁREAS Y PERÍMETROS  
MEDIANTE OPERACIONES ALGEBRAICAS EN SEGUNDO GRADO"**

en la modalidad de: Ensayo pedagógico para obtener el  
Título en Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

en la generación 2016-2020 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 08 días del mes de julio de 2020.

ATENTAMENTE.

*Angélica Llamas*  
ANGÉLICA DEL CARMEN LLAMAS MARTÍNEZ.

Nombre y Firma  
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA  
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

BECENE-DSA-DT-PO-07

OFICIO NÚM: REVISIÓN 8  
DIRECCIÓN: Administrativa  
ASUNTO: Dictamen Aprobatorio

San Luis Potosí, S.L.P., a 06 de julio del 2020.

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Titulación y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

**DICTAMINAR**

que el(la) alumno(a): ANGELICA DEL CARMEN LLAMAS MARTINEZ

De la Generación: 2016-2020

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de:  Ensayo Pedagógico ( ) Tesis de Investigación ( ) Informe de prácticas profesionales ( ) Portafolio Temático ( ) Tesina. Titulado:

“MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DE ÁREAS Y PERÍMETROS MEDIANTE OPERACIONES ALGEBRAICAS EN SEGUNDO GRADO”.

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 Educación **SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS**

**ATENTAMENTE  
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ.

DR. JAIME AVALOS PARDO

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SÉRVIASE USTED CITAR EL NÚMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASÍ COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES.

## ***Agradecimientos***

### ***A mi madre:***

Por haberme apoyado durante mi formación normalista hasta el último día de su vida, por todo su amor y dedicación que me ayudaron a llegar hasta esta etapa de mi trayectoria educativa. Porque, aunque ya no esté aquí quiero que todo su esfuerzo valga la pena.

### ***A mi familia:***

Quienes siempre me han apoyado en todo lo necesario para que yo pudiera terminar mi carrera, en especial a mi novio que ha estado en todo momento para ayudarme y a quien le he aprendido mucho.

### ***A mi compañera y amiga Fabiola Hernández Flores:***

Ya que persistentemente ha estado para mí, apoyándome, dándome consejos y orientándome en toda toma de decisiones.

### ***A mi asesor Jaime Ávalos Pardo:***

A quien le agradezco su orientación y dedicación durante este proceso, pues sin él, el trabajo no hubiera sido posible, además por su apoyo incondicional tanto educativo como emocional.

### ***A mis maestros:***

Pues han sido un gran ejemplo a seguir y gracias a ellos aprendí la gran mayoría de lo que hoy sé, en especial a la maestra Catalina Araceli García Rosas y la profesora Irma Hernández Martínez, quienes además de ser excelentes docentes son grandes seres humanos.

## INDICE

<b>I.INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.TEMA DE ESTUDIO</b> .....	9
2.1 Núcleo y Línea temática .....	9
2.2 Descripción del hecho o caso estudiado.....	11
2.3 Escuela y ubicación geográfica.....	21
2.4 Características sociales relevantes.....	29
2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo .....	35
2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y revisión bibliográfica .....	38
<b>III. DESARROLLO DEL TEMA</b> .....	42
3. 1 Respuestas a las preguntas planteadas y a los propósitos.....	42
3.2 Reconstrucción de las secuencias.....	52
3.3 Desarrollo de la secuencia aplicada.....	56
Sesión 1: “Sobre áreas y perímetros con álgebra”.....	56
Sesión 2: “Perímetros con polinomios”.....	83
Sesión 3: “Perímetros con monomios y polinomios. Lo reafirmo” .....	96
Sesión 4: “Áreas sin medidas, pero con literales” .....	103
Sesión 5: “Construyendo modelos geométricos con áreas algebraicas” ...	111
Sesión 6: “Área algebraica del tangram”.....	116
3.10 Evaluación .....	121
<b>IV. CONCLUSIONES</b> .....	127
<b>V. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	132
<b>VI. ANEXOS</b> .....	141

## **I.INTRODUCCIÓN**

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

(Paulo Freire)

El presente ensayo pedagógico “Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado” se elaboró a partir de diversas actividades de indagación que permitieron identificar, aplicar, evaluar y reflexionar sobre el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, las cuales se mencionarán en el escrito del documento.

Se comenzó con la preparación del curso 2019-2020 siendo una de las principales actividades de indagación, participando en el Consejo Técnico Escolar y en la fase intensiva de la Nueva Escuela Mexicana, en donde se llevó a cabo la actividad titulada “Transformando nuestra escuela”, la cual, arrojó información de gran relevancia para la elección del tema, ésta consistió en escribir; ¿Qué modificar?, ¿Qué eliminar? Y ¿Qué nuevas acciones emprender?, se comentó que se debía transformar la forma de enseñar eliminando el tradicionalismo y emprendiendo nuevas estrategias pedagógicas que generen una actitud positiva en los estudiantes.

Debido a que los docentes mencionaban que había poca motivación en los jóvenes ante el estudio de cualquier asignatura y al observar que la mayoría de las clases suelen ser monótonas se decidió hacer uso del material didáctico como medio de enseñanza y fuente de motivación.

Durante las dos semanas de seguimiento a los grupos que habrían de atenderse en las jornadas de trabajo docente se llevó a cabo la aplicación de un examen diagnóstico y un test de estilos de aprendizaje. Pues según Dean (1993) menciona que:

La observación sistemática podría incluir el empleo del test o pruebas estandarizadas o de elaboración propia. Esto requiere capacidad y conocimiento de su interpretación. Las Tareas de Evaluación Normalizadas nacionales deberían contribuir a las observaciones del maestro, así como aportar información sobre la etapa a la que ha llegado cada niño (p. 72).

La prueba (Anexo A) consistió en treinta y ocho preguntas pertenecientes a doce aprendizajes clave que corresponden a los contenidos que se revisaron en primer grado y que serían fundamentales para poder comprender los temas del segundo año, este diagnóstico temático se elaboró con apoyo de los libros; Matemáticas 2 secundaria conecta más y Matemáticas 1 año conecta más.

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos en el examen del grupo de estudio 2°B, se observaron grandes deficiencias (Cuadro B) en el área del álgebra (formula expresiones algebraicas y resuelve ecuaciones lineales) así como también en geometría (cálculo de áreas de polígonos y prismas), teniendo como resultados; de los 32 estudiantes sólo 3 de ellos logran representar y calcular áreas y perímetros, la misma cantidad de jóvenes mostraron capacidad para resolver ecuaciones lineales, siendo el 9.3% del total, y sólo uno de ellos supo formular la expresión algebraica para el enunciado que se proporcionaba, lo que representa 3.1% de los alumnos.

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 “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)”.

*“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” (Laliena, 2013, p. 6).*



Las dificultades detectadas en el examen diagnóstico fueron siendo más evidentes durante la revisión de diversos aprendizajes esperados en las jornadas de trabajo docente, en donde, tanto como la normalista y los discentes se enfrentaron a grandes desafíos de enseñanza y aprendizaje, los cuales se mencionan en los párrafos siguientes.

Cuando se estudió “Resuelve problemas de multiplicación y división con números enteros”, se introdujo el tema a partir del concepto de la multiplicación como una suma abreviada, se les solicitó que representaran lo que se indicaba, el desafío era el siguiente; Expresión verbal: cuatro veces  $-a$ , como siguiente tenían que expresar lo anterior como una suma y una multiplicación, este último inciso provocó una gran confusión en los estudiantes, algunos escribían que cuatro veces  $-a$  era igual a 16, sin comprender lo que estaban respondiendo (Anexo C), los primeros ejercicios no les fueron de gran dificultad ya que se manejaban números, pero, cuando vieron la literal les resultó complejo.

También se enfrentaron a grandes retos la docente en formación y los estudiantes al abordar los aprendizajes del eje de número, álgebra y variación los cuales fueron; “Resuelve problemas de potencias con exponente entero” y “Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas”.

Este segundo aprendizaje no se pudo llevar a cabo sin antes revisar ecuaciones lineales ya que no fueron estudiadas en primer grado debido al frecuente cambio de maestros, por ende, los estudiantes no contaban con los conocimientos básicos y fundamentales para el estudio de los contenidos algebraicos. Se inició a partir de la transición del lenguaje común al algebraico, lo cual, resultó complejo para los jóvenes.

Sucedió que al estudiar ecuaciones lineales la mayoría de los discentes las resolvió sin hacer uso de la propiedad uniforme de la igualdad sino más bien de métodos que utilizan en aritmética, como Kieran & Filloy (1980) mencionan:

Los adolescentes, al comenzar el estudio del álgebra, traen consigo las nociones y los enfoques que usaban en aritmética. Sin embargo, el álgebra no es simplemente una generalización de la aritmética (...) requiere un cambio en el pensamiento del estudiante de las situaciones numéricas concretas a proposiciones más generales sobre números y operaciones (p. 229).

Se llevó a cabo la aplicación del test (Anexo D) Estilos de aprendizaje modelo; Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder conocido como VAK (Visual, auditivo y kinestésico) obtenido del manual de estilos de aprendizaje, siendo esta otra actividad de indagación la cual permitió identificar el sistema para representar la información que preponderó en la mayoría de los alumnos del grupo de 2ºB. Se obtuvo, que de los estilos más predominantes el 31% eran visuales y en el 41% eran kinestésicos (Anexo D1) siendo una oportunidad de trabajo para la normalista.

Por lo escrito en los anteriores párrafos se decidió trabajar con material de tipo manipulable y visual, para atender las necesidades ya mencionadas, sin dejar a un lado los auditivos, teniendo como pregunta detonante *¿Cómo se favorece el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas por medio del uso del material didáctico en un grupo de segundo grado de secundaria?*

Además de las razones académicas ya expuestas por las cuales se decidió este tema de estudio "Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado", existen otros motivos de tipo personal que se enunciarán continuación: Cabe mencionar que el álgebra es una de las áreas de las matemáticas que usualmente es rechazada por los alumnos y en ocasiones por los maestros, en el caso de los docentes se debe a su dificultad de enseñanza ya que se adoptan estrategias que consisten en dar reglas, definiciones, ejemplos y después algunos ejercicios o problemas, al observar

la complejidad que se tenía sobre el tema es esencial abordarla de una manera diferente e innovadora.

Existen diferentes crisis de enseñanza del álgebra, Malara y Navarra (cit. Por Castro, 2012) las enuncian, como:

Motivo de tipo cognitivo, es decir la generalización y la utilización de símbolos suponen gran dificultad, la siguiente es psicológica en donde el sólo escuchar la palabra ya asusta a los jóvenes y más aquellos que no se les dan bien las matemáticas, la tercera causa es la social la cual cataloga a esta rama como la más compleja de las matemáticas, la causa pedagógica ya que los alumnos se encuentran menos motivados dificultando el aprendizaje y por último la didáctica, los métodos de enseñanza del álgebra han quedado anticuados (p. 76).

Para los jóvenes, el estudio del álgebra les parece complejo, presentando diversas dificultades, tales como; la complejidad que hay en los objetos que se manejan (por ejemplo, conceptos matemáticos), por naturaleza esta rama de las matemáticas parece ser para los alumnos abstracta pues existen complicaciones en los procesos del pensamiento. Lo difícil de entender ésta es debido a los métodos de enseñanza, la tensión y el miedo que causa (Palarea,1998).

Otra de las razones por las cuales fue electa esta temática es debido al dominio y gusto que posee la normalista por esta rama de las matemáticas, por el contrario, se seleccionaron temas de geometría para fortalecer el conocimiento con respecto a la enseñanza de este tópico matemático, debido a que, en escasas ocasiones durante la formación docente se tuvo la oportunidad de impartir contenidos pertenecientes al mismo. Con ello se reforzó uno de los rasgos del perfil docente que la SEP (2010) menciona: “Tiene dominio del campo disciplinario de su especialidad para manejar con seguridad y fluidez los temas incluidos en los programas de estudio, y reconoce la secuencia de los contenidos en los tres grados de la educación secundaria” (p. 10).

Haciendo alusión a lo anterior Báez e Iglesias (cit. Por Ballesteros & Gamboa, 2010) señalan que: A nivel de educación básica, la enseñanza de las matemáticas presenta dificultades, particularmente en la geometría, debido a éstas, los docentes no desarrollan los temas, ya que existe cierto desconocimiento de la importancia de la disciplina o por el poco dominio de los contenidos geométricos.

Inusualmente los profesores hacen uso del material didáctico como medio de enseñanza y facilitador de aprendizaje, refutando lo anterior Gallego & Manrique (2012) enuncia que:

La pedagogía actual cuenta con una gran variedad de elementos didácticos para la enseñanza de nuevos saberes, pero es evidente la carencia de estos dentro de la labor educativa debido a que las prácticas pedagógicas siguen enraizadas en modelos pedagógicos de corte tradicional que se limitan a la tiza, la voz y el tablero (p. 102).

Aunado a esto, y tomando la experiencia educativa que recibió la normalista durante su formación educativa fue seleccionado el material didáctico como medio para favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas; pues el uso de éste resulta innovador para los estudiantes, logrando la motivación y facilitando la comprensión de los contenidos.

Para la elaboración del presente ensayo pedagógico se fortalecieron y desarrollaron algunos de los rasgos del perfil de egreso docente. Primeramente, para la redacción de éste implicó hacer uso de las “habilidades específicas” como la observación, la reflexión, el sustentar la práctica con teóricos y expresar ideas con claridad y sencillez, presentando un desafío para la normalista.

Al diseñar la secuencia fue fundamental el “dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria” y de las “competencias didácticas”, para seleccionar y adecuar las actividades y materiales didácticos acordes a los propósitos educativos, las necesidades y características de los alumnos. Para la aplicación de los planes de clase se requirió de poseer los conocimientos necesarios

para poder guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y se utilizaron diversas estrategias de trabajo y de control de grupo, además, la docente en formación diseño y aplicó diferentes instrumentos para emitir la evaluación.

A continuación, se enuncian los propósitos que se propusieron con la elaboración de este trabajo, como:

-Describir una experiencia con el uso de material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria.

-Reflexionar sobre el uso de materiales didácticos para favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria.

Se describió y así mismo reflexionó sobre el uso del material didáctico para abordar el tema de estudio con lo que se pudo identificar las ventajas de este medio de enseñanza aprendizaje, en especial el impacto que tiene sobre la motivación y el logro en la comprensión de los contenidos, para servir de guía al docente en formación.

-Analizar la intervención docente con el uso de material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria para fortalecer y mejorar elementos de la actuación para futuras prácticas.

El propósito mencionado tuvo como consecuencia que la docente en formación identificó el papel que desarrolló, las habilidades que fortaleció y los aspectos que debió considerar para su intervención mediante el uso de materiales didácticos.

-Evaluar los materiales didácticos utilizados para favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de

segundo grado, así como el logro del aprendizaje esperado de secundaria con la intención de que este sirva de material guía para otros docentes.

Es inherente la evaluación de los materiales, la cual, permitió determinar en qué momento fueron más efectivos y cuáles tuvieron mayor impacto en el alumno esto se identificó a través de observar las habilidades que los jóvenes desarrollaron a partir del uso de los medios y de las actitudes que externaron, se concluyó sobre los más adecuados para abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas.

La preparación del presente ensayo pedagógico no resultó ser tarea fácil pues se presentaron diversas dificultades, tales como; la desmotivación de los adolescentes, su escasa relación entre ellos que complicó el trabajo en equipo y la ausencia frecuente de los jóvenes que sesgaba el progreso del aprendizaje, estos fueron los principales obstáculos a los cuales se enfrentó la docente en formación, lo que disminuyó al hacer uso del material. Cabe mencionar que los estudiantes comenzaron a faltar debido al virus COVID-19 lo que trajo consigo que no se pudiera aplicar el último producto para la evaluación del cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas.

La reflexión crítica, la redacción, así como la búsqueda de la información para el sustento de las ideas, fue otro de los desafíos a los cuales enfrentó la normalista, habilidades que fortaleció en la construcción del documento y que son necesarias para cualquier profesor que imparta esta asignatura en educación secundaria.

Este trabajo consta de seis capítulos, la introducción, el tema de estudio en el cual se encuentra la descripción del núcleo y la línea temática, el contexto interno y externo de la escuela secundaria, las preguntas centrales que guiaron la elaboración del documento y los conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica. En la siguiente sección que es el desarrollo del tema, se da respuesta a las preguntas y propósitos planteados, realizando una reflexión y análisis de lo sucedido con el uso de materiales didácticos fundamentado con argumentación teórica de la educación.

En el cuarto apartado se encuentran las conclusiones explicitando los nuevos problemas que el estudio permitió descubrir, después la bibliografía que corresponde a las citas de los autores y por último los anexos que contiene evidencias de los trabajos de los alumnos, planes de clase y los instrumentos utilizados para la evaluación.

## II.TEMA DE ESTUDIO

### 2.1 Núcleo y Línea temática

Al inicio del trabajo docente se realizaron diferentes actividades de indagación y preparación para el inicio del curso 2019-2020, participando en la fase intensiva de la Nueva Escuela Mexicana. En la tercera sesión “Hacia la Nueva Escuela Mexicana: primeros pasos” la cual tuvo como propósito: Analizar y proponer en lo individual y en lo colectivo, las acciones de enseñanza-aprendizaje y de gestión escolar, que modificarán, eliminarán o emprenderán en el siguiente ciclo escolar, para lograr una mejor formación de todos los NNA (SEP, 2019, p. 17).

Se observó el vídeo titulado “zombies en la escuela”, en donde un joven resume su formación académica en pizarra, carpeta y prueba, al concluir la transmisión de éste, se compartió en plenaria opiniones y propuestas con respecto a la forma de enseñanza, llegando a un acuerdo: donde se estableció por parte de los docentes diseñar clases más atractivas.

Cabe mencionar que la enseñanza de las matemáticas tiene un enfoque constructivista el cual Piaget (cit. Por Meece, 2000) lo describe como: “Los niños no son organismos pasivos sino que se comportan como pequeños científicos que tratan de interpretar el mundo, tienen su propia lógica y formas de conocer” (p. 7) en donde el estudiante va a reflexionar, analizar, buscar diferentes formas de solución, debatir, concluir, argumentar y demostrar, siendo él, el principal protagonista, por ello, no se puede seguir enseñando de manera que se le vea como un ser pasivo sino como un ser pensante, en donde la función del docente sólo es servir de guía.

Haciendo alusión a lo anterior Chamorro et al. (cit. Por Hidalgo, Maroto & Palacios, 2004) mencionan que: “El rendimiento del alumno cuando se utilizan métodos tradicionales (clases magistrales) es inferior al conseguido con métodos participativos. Además, observan mejores actitudes en los alumnos cuando se sigue una enseñanza más participativa” (p. 78).



Como ya se mencionó se seleccionó el uso de materiales debido a que se observaron clases monótonas, además, en la primera jornada de trabajo docente se percibió que los alumnos no estaban acostumbrados hacer uso de este medio, factor que impactó en la motivación de los pupilos afectando en su desempeño escolar y engrandeciendo su desinterés por la asignatura de las matemáticas, la cual, es considerada como compleja y aburrida. A lo que Hidalgo, Maroto & Palacios (2004) constatan: “Aprender Matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias. Por otra parte, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender” (p. 77).

También se hizo presente a través de la aplicación del examen diagnóstico la dificultad que tienen los estudiantes en álgebra y aritmética lo cual se pudo reafirmar en las primeras jornadas de trabajo docente en la revisión de algunos aprendizajes esperados. Por lo anterior expuesto se determinó el material didáctico como un elemento fundamental del tema de estudio, pretendiendo hacer una reflexión y análisis de la práctica con el uso de materiales; visuales, audiovisuales, manipulativos, concretos, tecnológicos y lúdicos en el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas.

Aunado a esto, se observó como a través de este medio los jóvenes viven las matemáticas, cómo se despierta el interés y la curiosidad y cómo es su actitud hacia el estudio, desarrollando en los estudiantes uno de los propósitos generales que la SEP (2017) enuncia: “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” (p.161).

El núcleo temático seleccionado es “la competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura” ya que, en este trabajo la docente en formación hizo uso del material didáctico adecuado a las características e

intereses de los adolescentes para favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante el uso de operaciones algebraicas.

El tema de estudio se encuentra ubicado en la línea temática “Análisis de experiencias de la enseñanza” el cual implica a la normalista según la SEP (2002): “Poner en juego los conocimientos, la iniciativa y la imaginación pedagógica que ha logrado desarrollar durante la formación inicial, para diseñar, aplicar y analizar actividades de enseñanza congruentes con los propósitos de la educación secundaria” (p.21).

## **2.2 Descripción del hecho o caso estudiado**

Fue importante tener un vasto conocimiento de cada uno de los elementos del tema de estudio, el cual se enuncia; “Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado”. Por ello en este apartado se llevó a cabo una descripción profunda de cada uno de los componentes.

Uno de los principales e importantes elementos que constituyen al tema de estudio es el *material didáctico* el cual según Coila & Fajardo (2014) lo describe como:

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. Es importante tener en cuenta que el material didáctico debe contar con los elementos que posibiliten un cierto aprendizaje específico (p. 10).

Como se puntualizó este es un medio importante tanto para el maestro como para el alumno ya que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque son muy pocos los profesores que hacen uso de los diversos materiales debido a múltiples factores.

Cabe mencionar que la relevancia de los materiales didácticos en la educación se destaca al ser considerados y mencionados en el Artículo Tercero reformado en donde se enuncia que:” El Estado garantizará que los materiales didácticos, la infraestructura educativa, su mantenimiento y las condiciones del entorno, sean idóneos y contribuyan a los fines de la educación” (SEGOB, 2019, p.1). Y en la Ley General de Educación, en el artículo séptimo, donde se determina que la educación debe ser inclusiva eliminando la discriminación, exclusión y las condiciones estructurales que se convierten en barreras de aprendizaje, para ello el estado: “Proveerá de los recursos técnicos-pedagógicos y materiales necesarios para los servicios educativos” (SEGOB, 2019, p. 3).

Una de las principales funciones de este medio, es despertar el interés de los estudiantes lo que ayudó a resolver una de las problemáticas que se exteriorizó en el grupo de estudio “la desmotivación” que se manifestó a través de; la poca participación en clase, del incumplimiento de tareas y la actitud negativa hacia la asignatura de matemáticas.

Durante la formación normalista se tuvieron diversas experiencias en donde se identificó que cuando la docente llevó a la clase algo diferente a lo que los jóvenes estaban acostumbrados, aunque parecía insignificante para la normalista, cambió el panorama de los alumnos sobre la materia, relacionado con esto la SEP (2011) menciona que:

La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o el rechazo por ellas, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos (p.19).

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 Guerrero (2009):

-Facilidad de uso: Si es controlable por los profesores y alumnos, no necesita personal especializado.

El material utilizado no implicó dificultad alguna solo en el caso de la calculadora Ti-92 fue necesario dar una breve explicación acerca de su funcionamiento logrando los adolescentes al poco tiempo el dominio de esta.

- Uso individual o colectivo. Si se puede utilizar a nivel individual, pequeño grupo, gran grupo.

-Versatilidad: Adaptación a diversos contextos: entornos, estrategias didácticas, alumnos.

-Abiertos: Permitiendo la modificación de los contenidos a tratar.

-Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).

Para la representación y contextualización de los desafíos por resolver se hizo uso de manera grupal de material visual, el cual permitió a los alumnos a través de la imagen organizar las operaciones mentales para poder dar solución a la situación. El manipulativo y concreto fue proporcionado a los equipos para que pudieran experimentar con él y así descubrir el conocimiento. Estos fueron acompañados de las consignas para la construcción del conocimiento y otros materiales de tipo informativos para la institucionalización de los aprendizajes.

-Proporcionar información: Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan explícitamente información: libros, videos, programas informáticos.

-Capacidad de motivación: Para motivar al alumno/a, los materiales deben despertar y mantener la curiosidad y el interés hacia su utilización, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente en los aprendizajes.

- Adecuación al ritmo de trabajo de los/as alumnos/as: Los buenos materiales tienen en cuenta las características psicoevolutivas de los/as alumnos/as a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades...) y los progresos que vayan realizando.

Ya que los materiales didácticos proporcionan información de manera implícita y explícita, algunos tuvieron la función de recordar saberes previos, en el caso de los manipulativos y concretos ayudaron al descubrimiento de los conocimientos y los de tipo audiovisuales o láminas conceptuales fueron de gran apoyo para concretar los aprendizajes, estos medios se diseñaron acorde a los intereses de los estudiantes lo que los hace más motivantes.

-Estimularán el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los alumnos: que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar. Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructuras cognitivas.

-Esfuerzo cognitivo: Los materiales de clase deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

La situación por si sola con la guía del docente ayudó a que los alumnos llegaran a los aprendizajes esperados, pero por medio de los materiales didácticos se facilitó la comprensión de los conocimientos y se suscitó el desarrollo de habilidades como; el cálculo y la generalización (calculadora Ti-92), inferir (imágenes visuales), la imaginación y deducción (material concreto y manipulable).

-Disponibilidad: Deben estar disponibles en el momento en que se los necesita;

-Guiar los aprendizajes: de los/as alumnos/as, instruir, como lo hace una antología o un libro de texto.

Como se observa los materiales didácticos cuentan con diversas características favorables y flexibles para el trabajo en clase por ello es importante hacer uso de estos debido a que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje en especial en temas de mayor complejidad como el álgebra.

Existe una gran variedad de materiales los cuales potencian los diferentes estilos de aprendizaje. El docente deberá elegir aquellos que respondan a las características, necesidades e intereses de los alumnos.

Tabla 1. Clasificación de materiales didácticos por Nérici (1973):

Material permanente de trabajo	Tales como el tablero y los elementos para escribir en él, videoproyectores, cuadernos, reglas, compases, computadores personales.
Material informativo	Mapas, libros, cuentos, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.
Material ilustrativo audiovisual	Posters, videos, discos, etc.
Material experimental	Aparatos y materiales variados, que se presten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes.
Material Tecnológico	Todos los medios electrónicos que son utilizados para la creación de materiales didácticos. Las herramientas o materiales permiten al profesor la generación de diccionarios digitales, biografías interactivas, y la publicación de documentos en bibliotecas digitales, es decir, la creación de contenidos e información complementaria al material didáctico

Para el desarrollo de la secuencia didáctica se utilizaron diversos materiales didácticos de tipo; informativos, se usaron láminas conceptuales para recordar y concretar los aprendizajes. Ilustrativos o audiovisuales, se proyectaron vídeos para la conclusión y se colocaron imágenes representativas de la situación de la consigna para la contextualización. Experimentales dentro de esta clasificación se encuentran los popotes, rectángulos de foamy para construir modelos geométricos, el tangram y geoplano. De tipo tecnológicos se utilizó un geoplano virtual, la calculadora Ti-92, y vídeos, por último, los lúdicos; se diseñó un dominó de perímetros con monomios y polinomios y un memorama de expresiones algebraicas equivalentes.

El uso de este medio trae consigo múltiples beneficios, uno de ellos y el más importante es el desarrollo de habilidades tanto en la docente en formación como en los estudiantes siendo este uno de los aspectos que se observó y analizó al llevar a cabo el desarrollo de la secuencia. Y el proveer la adquisición de nuevos aprendizajes.

Dentro del tema de estudio se encuentra implícitamente el concepto de aprendizaje matemático el cual Alvites (2017) lo alude como:

Un proceso donde se sustituyen ideas concretas por otras abstractas; donde los conceptos matemáticos son formales y se aprenden reproduciéndolos, aplicándolos, ejemplificándolos, analizándolos y creando nuevos conceptos; se genera un aprendizaje de procedimientos mediante la construcción progresiva y la puesta en práctica de todo este proceso (p.21).

Para los adolescentes es complejo *aprender matemáticas* debido a que requiere de un trabajo mental en donde implica un pensamiento abstracto, Piaget (cit. Por Meece, 2000) afirma que: “Los pensamientos abstractos le permiten usar la lógica proposicional, el razonamiento científico y el razonamiento proporcional” (p. 8), demanda un pensamiento, análisis, razonamiento, imaginación, deducción y generalización, es decir requiere de estructuras cognitivas de orden superior, por ello se deben buscar los medios para facilitar la comprensión de nuevos conceptos.

Crear que las matemáticas son difíciles tiene un impacto no solo intelectual, sino que también afectivo, limitando a los estudiantes y convirtiéndose en una barrera de aprendizaje, Hidalgo, Maroto & Palacios (2004) describen lo anterior expresado como:

El rechazo y el aburrimiento es un perfecto ejemplo de la relación entre lo cognitivo y lo afectivo. El alumno se siente indefenso, a disgusto, ante una materia de la que piensa que se requieren capacidades intelectuales que él no tiene. Sus atribuciones no pueden ser más peligrosas: si se requieren capacidades intelectuales que yo no tengo y que no puedo conseguir, de nada vale el esfuerzo y el trabajo (p. 93).

Con respecto a la palabra *cálculo*, se define en que “consiste en establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados” (Alarcón et al, 1994, p. 13) es considerada una de las ocho habilidades matemáticas que el alumno debe desarrollar durante su formación académica.

Pasando al siguiente elemento del tema de estudio se mencionó el cálculo de *áreas* de figuras la cual se conceptualiza como “el número de unidades de superficie contenidos en la parte del plano que encierra la figura” (Eves, 1969, p. 207). En el caso del *perímetro* de un polígono significa la suma de las longitudes de sus lados, entendiéndose también como el contorno de una superficie.

Por *operaciones algebraicas* se hace referencia a que solamente se estudió el cálculo de áreas y perímetros haciendo uso de la suma, resta y multiplicación de monomios y polinomios, y, de manera implícita la división, tomando en cuenta solo expresiones lineales sin llegar a términos cuadráticos.

El tema de estudio se compone de dos ramas importantes de las matemáticas; del álgebra y la geometría, las cuales fueron identificadas como las áreas en donde los alumnos presentan mayores dificultades. A continuación, se describen de manera general en que consiste cada una.



El álgebra, más que cualquier otra parte de las matemáticas en la educación secundaria, representa la transición entre la aritmética y la geometría elementales de la primaria y las matemáticas de grados superiores. Casi todas las matemáticas de la preparatoria y la universidad requieren del lenguaje del álgebra para modelar situaciones y resolver problemas, así como para expresar conceptos y operar con ellos en niveles cada vez más abstractos (Alarcón et al, 1994, p. 123).

El *álgebra* es una rama de las matemáticas, que a diferencia de la aritmética trata de cantidades desconocidas y conocidas representadas con literales, que son combinaciones abstractas. En el caso del *álgebra escolar* se caracteriza según Kieran (cit. Por Castro, 2012) como: "Tareas de generalizar, involucrar expresiones y ecuaciones; transformar, factorizar, operar expresiones polinómicas, resolver ecuaciones; de alto nivel, resolución de problemas, modelización" (p. 3).

El álgebra fue el resultado de la evolución de la geometría la cual dependía de la aritmética ya que las operaciones de números se concebían geoméricamente como relaciones entre longitudes y áreas. Se habla de la estrecha relación entre estas dos áreas de las matemáticas en donde:

El uso de las letras como variables procede de la geometría griega, teniendo claro que el proceder de la geometría algebraica griega no pretendía resolver ecuaciones algebraicas, sino satisfacer condiciones geométricas, y además la solución griega se aplica a líneas y áreas únicamente, no a cualquier cantidad numérica (...) La geometría clarifica y concreta los procesos algebraicos (Palarea, 1998, p.4).

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, "además 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).

Esta rama de las matemáticas resulta esencial en “el desarrollo del razonamiento lógico y su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración” Jones (cit. Por Gamboa & Ballester, 2002, p. 126). Por esta razón es importante el estudio de la geometría pues contribuye al desarrollo de herramientas necesarias para el aprendizaje de otras áreas. Tal es el caso de la imaginación que con frecuencia es un problema no solo para los alumnos, sino que también en los docentes y que es esencial fortalecerla ya que coadyuva a la resolución de problemas matemáticos.

Durante cerca de 200 años, Pitágoras, y luego sus discípulos y seguidores, contribuyeron al desarrollo de las matemáticas. Conocieron las propiedades de las paralelas y las utilizaron para probar que la suma de los ángulos interiores de cualquier triángulo es igual a dos rectos. Impulsaron notablemente *el álgebra geométrica* (Alarcón et al, 1994, p. 187).

Después de haber descrito de manera general las dos ramas de las matemáticas que se trabajaron en el tema de estudio; “Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas”, resultó necesario conocer la progresión del álgebra y la geometría en el campo educativo para entender de donde se parte, cuáles son los conocimientos que deben poseer los discentes respecto a los contenidos y comprender hasta donde se debe llegar en cuanto al aprendizaje esperado, por ello en los siguientes párrafos se enuncia la graduación del tema según la SEP (2017) declara:

Cabe mencionar que la enseñanza del álgebra no comienza en la secundaria sino más bien en el *preescolar* con el propósito que el infante comprenda las relaciones entre los datos de un problema y usar procedimientos propios para resolverlos. Para *primaria* los estudiantes deben concluir su educación identificando y simbolizando conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos, desde este momento se introduce las literales a través de los valores desconocidos por calcular.

El nivel de estudio de interés es la educación *secundaria* en donde se especifica el propósito de resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de modelar situaciones de variación lineal, cuadrática y de proporcionalidad inversa; y definir patrones mediante expresiones algebraicas. Para la *preparatoria* el álgebra se convierte ya en un curso que requerirá de todos los saberes básicos y fundamentales aprendidos durante la educación elemental para comprender este tópico con un nivel de complejidad más superior.

El estudio de la geometría comienza en la educación *preescolar* con los propósitos de: Razonar para reconocer atributos, comparar y medir la longitud de objetos y la capacidad de recipientes, así como para reconocer el orden temporal de diferentes sucesos y ubicar objetos en el espacio. Para *primaria* el alumno debe calcular y estimar el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros, y estimar e interpretar medidas expresadas con distintos tipos de unidad. Conocimientos previos que fueron fundamentales para abordar el tema de estudio ya que es aquí cuando el alumno conoce y diferencia el concepto de perímetro y área.

Al concluir la educación secundaria el joven deberá 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, lo que corresponde al aprendizaje esperado que se estudiará. En preparatoria hay un curso específico de esta asignatura, pero enfocado a la geometría analítica.

Con el tema de estudio que se trabajó se pretendió abordar el aprendizaje esperado de “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)” este involucra los siguientes contenidos del programa 2011:

2.2.1. Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de monomios.

2.2.2. Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de polinomios.

### 2.2.3 Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos

Con el nuevo programa de estudios en primer grado no se propone trabajar nada sobre el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas, en segundo año se estudia las propiedades del perímetro y área a través del cálculo de éstas en figuras, haciendo uso de literales que representan las dimensiones de los lados y permiten relacionar la representación geométrica con la algebraica, proporcionando un terreno fértil para ensayar, conjeturar y validar las múltiples representaciones algebraicas de una misma situación y establecer su equivalencia; para tercer año se revisa el cálculo de perímetros y áreas mediante expresiones algebraicas de segundo grado introduciendo binomios al cuadrado y la factorización.

## 2.3 Escuela y ubicación geográfica

Todo maestro debe tener conocimiento del contexto interno y externo sobre el cual labora ya que su práctica docente se ve afectada o beneficiada según las características que posea la escuela, el entorno de la misma y las particularidades de los alumnos. Para la elaboración y aplicación del material didáctico y la secuencia se tomó en cuenta diversas características del ambiente.

### **Contexto externo:**

Observar el entorno que rodea a la secundaria en la cual se llevó a cabo el trabajo docente resultó ser de gran importancia ya que este tiene una gran influencia sobre la escuela pues así lo menciona Antúnez (1997) afirmando que:

Norma el conjunto de variables ajenas a la estructura que inciden en la organización. Son los elementos externos que vienen dados por: la ubicación geográfica del centro, el nivel socioeconómico y cultura de las personas que viven en la zona. Las leyes que regulan la vida de las escuelas, los grupos sociales y las demás variables que constituyen el medio con el que la escuela interacciona (p. 20).

La Escuela secundaria Técnica No. 86 con condigo postal 78394 y clave 24DST0093, pertenece a la zona XVI, esta se encuentra ubicada en un espacio urbanizado en la calle 30 N°100 de la colonia ciudad 2000, corresponde a la delegación Villa de pozos en la zona oriente de San Luis potosí, S.L.P. Entre la calle 70 y 71 (Anexo E).

Es importante mencionar que rodea a la escuela secundaria. De lado izquierdo está un andador, como siguiente una tortillería, una farmacia y más adelante la avenida 70 en donde la minoría de los chicos toman el transporte urbano. De lado derecho se encuentran varias casas, enfrente del centro escolar hay diversos comercios entre ellos una florería, una papelería, una tienda de abarrotes, un local de ropa y una casa de empeño.

A sus alrededores hay condominios los cuales son conocidos por los sucesos delictivos que ahí ocurren, de hecho, los profesores reciben sugerencias y comentarios de los alumnos acerca de no pasar por ese espacio pues corren peligro de ser asaltados.

Cuando la normalista conoce no sólo el contexto interno de la escuela, sino que también el externo, reconoce la influencia de las condiciones sobre el desenvolvimiento de los adolescentes y actúa para dar solución a diversas problemáticas, está fortaleciendo una de las diez nuevas competencias para enseñar, la cual se enuncia como: “Afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión”, en la cual Perrenoud (2013) menciona:” Nadie puede aprender si teme por su seguridad, su integridad personal o simplemente por sus bienes” (p. 115).

Hay facilidad para llegar a la institución ya que cerca de la escuela transitan diversas rutas de camiones tales como el 12 B. Anaya, Sendero y 13 Sendero, aunque la mayoría de los discentes suelen llegar caminando ya que viven en las colonias cercanas como son: Los Silos, Las Mercedes, Prados primera y segunda sección. A partir de esta información el maestro puede hacer deducciones sobre el nivel socioeconómico y las implicaciones de esto en el desempeño escolar de sus estudiantes.

## **Contexto interno**

La *distribución* del centro escolar (Anexo F) es la siguiente; Al acceder a la institución educativa del lado izquierdo se encuentra el departamento de trabajo social, la sala de maestros, la subdirección, un área para prefectura de tercer año, en la parte trasera a este espacio hay un almacén de limpieza, la biblioteca, el departamento de contraloría, un laboratorio, en las oficinas de administración se encuentra la dirección y los sanitarios para los maestros, en la contraparte de este espacio está la plaza cívica, cuatro baños para el uso de los adolescentes y bancos con mesas para que los estudiantes desayunen, estas, están rodeadas de árboles siendo un espacio agradable para ingerir sus alimentos.

Enfrente de los baños de los maestros se encuentra una fuente la cual no está en uso, en la superficie que resta se distribuye un total de veintidós salones además hay dos cubículos de prefectura uno corresponde al primer año y el otro a segundo grado, entre cada pasillo existen áreas verdes. Por último, en la parte trasera de la escuela existe una cancha de basquetbol y de futbol en donde se llevan a cabo las clases de educación física. A un costado de la secundaria se localiza un amplio estacionamiento, donde cuentan con un bastidor para bicicletas la cual es usada con frecuencia por los estudiantes.

En total hay veinte aulas, cada una pertenece a una asignatura lo que le permite al docente tener la posibilidad de organizar y acondicionar el salón para generar ambientes favorables de aprendizaje, ventaja que poseen las escuelas de modalidad técnica. Cabe mencionar que la secundaria cuenta con dos centros de cómputo (HDT) los cuales tienen quince computadoras que funcionan a la perfección, pero no hay acceso a internet por lo que el espacio se utiliza para enseñar programas de office o para proyectar videos.

A continuación, se mencionará la *utilidad que se le da a cada uno de los espacios* con los que cuenta el centro educativo ya que fue necesario este conocimiento, pues, durante el desarrollo de la secuencia se hizo uso de otras áreas que poseían con las condiciones adecuadas para llevar a cabo las actividades.

Existen algunas particularidades de la secundaria que es importante mencionarlas. Cuenta con; dieciocho áreas verdes las cuales son cuidadas con frecuencia por los intendentes lo que hace a la institución luzca más atractiva para los jóvenes, se tiene una plaza cívica en donde se realizan los eventos y honores a la bandera, existen tres espacios de prefectura para primer, segundo y tercer grado, se acude aquí cuando existe algún problema con los estudiantes, hay un laboratorio que no está disponible, cabe mencionar que en el área administrativa posee de una copiadora lo que da la accesibilidad a docentes y alumnos de sacar copias.

Como ya se mencionó la escuela tiene una biblioteca, la cual se usa frecuentemente para la proyección de videos, en este espacio también se llevan a cabo actividades como: conferencias y talleres; además acuden aquí para consultar datos de los diversos libros con los cuales posee la librería. Para que los profesores realicen juntas u otras actividades existe una sala de maestros que cuenta con microondas para que puedan calentar sus alimentos, pero, por lo regular desayunan en las aulas con algunos otros compañeros de trabajo y esta área es ocupada por el personal de intendencia.

### ***Condiciones de la escuela:***

Se considera que la secundaria se encuentra en buenas condiciones pues se observó que la infraestructura genera un ambiente favorable de aprendizaje para los discentes, entendiéndose este como: “elementos materiales, tales como: la arquitectura, el equipamiento y el lugar; los elementos culturales; los elementos sociales, que permiten la interactividad, la comunicación y el trabajo en equipo” Woolfolk (cit. Por Ramírez, 2015, p. 20) , ya que se tienen baños limpios, suficientes áreas verdes, su propio espacio para estacionar sus bicicletas y se cuenta con mesas para ingerir sus alimentos durante el receso, cabe mencionar que ingresan diferentes cooperativas que venden comida variada a precios accesibles acordes a la economía de los jóvenes.

Además, de poseer buena infraestructura la escuela es reconocida como de calidad debido a que cuenta con los servicios; de agua, energía eléctrica, drenaje,

aljibe y servicio de internet exclusivo para los administrativos, sin embargo, no existe servicio de enfermería ni de USAER a pesar de que hay varios casos de alumnos con problemas de aprendizaje.

### ***Organización y funcionamiento de la escuela:***

La organización y funcionamiento del centro escolar son factor importante en el logro de los objetivos escolares así mismo influyó en los logros obtenidos de la aplicación de la secuencia didáctica del tema de estudio, por ello es importante que todo docente en formación sea capaz de observar e “identificar la influencia de la organización y el funcionamiento de la escuela en la calidad de los resultados educativos” (SEP, 2017, p. 46). En este apartado se describe la organización y funcionamiento de la secundaria técnica no. 86 en donde se llevó a cabo el trabajo.

La institución escolar se organiza en dos turnos; matutino y vespertino, en los siguientes párrafos se hace referencia al primer mencionado, el cual, tiene un horario de 7:00 am a 13:10 horas. El tiempo que permanecen los jóvenes en la escuela es de 370 minutos, de los cuales 50 min son destinados para cada clase y 20min para que ingieran sus alimentos.

En la escuela los usos y efectos del tiempo son diversos, sobre todo en relación a sus significados para los diferentes sujetos que en ella participan. Autoridades, maestros y estudiantes viven y piensan los tiempos escolares de diferente manera, a veces con sentidos contrapuestos, de acuerdo con sus particulares intereses (Quiroz, 2000, p. 139).

La escuela secundaria se rige por normas específicas que son establecidas por los maestros de cada asignatura y los alumnos, y por normas generales para la institución. Algunas de las sanciones que son aplicadas cuando hay alguna incidencia son las siguientes: para faltas leves se aplica un reporte y se extiende carta compromiso, para las de tipo moderadas se asignan actividades adicionales y por último en el caso de las graves se suspende al alumno, en circunstancias más serias se pide ayuda externa por parte de alguna institución.



La plantilla del personal educativo se encuentra organizada de la siguiente manera: hay un director, un subdirector, un coordinador, veintiséis maestros de diferentes asignaturas, cinco secretarías, tres prefectas, dos trabajadoras sociales, una persona para el departamento de contraloría y tres intendentes, también se cuenta con el apoyo de los jóvenes de la preparatoria Conalep que están realizando su servicio.

Al director y subdirector les corresponde las funciones principalmente de gestionar la escuela, organizar, dirigir, proponer, evaluar, verificar y representar a la institución, sin embargo todas estas actividades son realizadas por el subdirector debido a que el director por el momento no se encuentra en las mejores condiciones de salud, pero recibe apoyo del coordinador quien tiene el cargo de jefe inmediato es decir recoge planeaciones, checa listas de asistencia, índices de reprobación y da seguimiento a los alumnos.

Los maestros son los pilares más importantes de la educación ya que recae sobre ellos la mayor responsabilidad, pues deben crear las condiciones necesarias para que los pupilos puedan desarrollar sus capacidades y habilidades, para ello, el docente debe tener en consideración los estilos y ritmos de aprendizaje, así como las características y necesidades de los jóvenes, y con ello cumplir con los fines y objetivos formativos, también se encargan de coordinar actividades en donde participan los discentes, de motivar, fomentar valores, evaluar y reflexionar sobre su práctica para poder mejorar.

Cabe mencionar que los profesores además realizan trabajo administrativo como; el pase de asistencia y las calificaciones, llevan a cabo un registro periódico acerca del comportamiento de sus alumnos, tarea que les fue asignada en el primer consejo técnico escolar y que los maestros no muestran una actitud positiva ante ésta pues implica hacer el llenado de un formato mientras dan clases.

El personal administrativo se encarga del trabajo que tiene que ver con trámites tales como la inscripción, la boleta escolar, la elaboración de las listas de asistencia y documentos como constancias. Las secretarías cuentan con el apoyo

de los jóvenes que realizan su servicio social quienes llevan a cabo todas aquellas actividades que les son asignadas, pero por lo general se encargan de pasar a los salones a entregar avisos.

Lo que respecta al personal de prefectura; son los que tienen el control sobre la conducta de los púberes, verifican que porten el uniforme completo, que el corte de cabello sea como el que se solicita y cuando un docente no puede asistir ellos son quienes se encargan del grupo.

La finalidad de las trabajadoras sociales es atender problemáticas en donde en ocasiones se requiere llamar a los padres de familia. Y por último y no menos importante se cuenta con el personal de intendencia que limpia la institución procurando que la escuela se encuentre en condiciones favorables para el funcionamiento de esta misma.

En lo que respecta a la relación de los actores escolares se percibió que hay una relación regular entre el personal pues existe poca comunicación, problemática que expresaban en el consejo técnico ya que debido a esto se generan problemas de malentendidos. También se observó que se atiende poco a las propuestas que se sugieren en las juntas académicas por lo que no se puede ver gran mejora.

La relación entre maestros y alumnos depende en su mayoría de la personalidad que posea el docente, siendo esta fundamental para el proceso de enseñanza aprendizaje implicando una de las habilidades docentes mencionadas por Dean (1993): “La capacidad de establecer buenas relaciones con los niños es un requisito esencial de la buena comunicación y enseñanza. Es difícil comunicarse bien, o enseñar bien, si uno no se lleva bien con los niños” (p. 79).

Los padres de familia juegan un papel muy importante en el funcionamiento de la escuela, en el caso de la secundaria en donde se lleva a cabo el trabajo docente se cuenta con un apoyo medible, según la SEP (2017) menciona: “Para que el alumno logre un buen desempeño escolar se requiere que haya concordancia de propósitos entre la escuela y la casa” (p. 43). Por lo general a las juntas solo

asisten los padres de los alumnos con mejor desempeño escolar y los tutores de los que son catalogados como problemáticos no muestran gran interés.

En cuanto a las problemáticas que afectan a la escuela se encuentra la adquisición de sustancias nocivas, de la cual la secundaria ya está tomando medidas de control como pláticas de instituciones por parte del Centro de Integración Juvenil (CIJ), en una ocasión el subdirector gestionó para poder llevar a un joven que tuvo problemas con las drogas para crear conciencia en los alumnos, lo que indica que el personal se preocupa por sus estudiantes. Ante las problemáticas que se presentan a la docente en formación le compete:

Reconocer los principales problemas que enfrenta la comunidad en la que labora y tiene la disposición para contribuir a su solución con la información necesaria, a través de la participación directa o mediante la búsqueda de apoyos externos, sin que ello implique el descuido de las tareas educativas (SEP, 2010, p.13).

Durante el Consejo Técnico Escolar se propuso traer al centro escolar pláticas en donde se generaría una relación más estrecha entre los discentes y sus padres ya que fue otra de las problemáticas a las que se enfrentó la institución educativa, pues se comentó que ciclos pasados se realizaban ese tipo de actividades las cuales resultaron favorables.

### ***Contexto áulico:***

El grupo de estudio 2°B se encuentra ubicado en los primeros salones de la secundaria, el cual cuenta con ventilación pues hay veintidós ventanas y dos ventiladores, Hall (cit. Por Burgess & Srickland, 1965) mencionan:

¿De qué le sirve a un niño ganar el mundo del conocimiento si pierde su propia salud? Hall constantemente advertía a los educadores sobre sus mal iluminados y ventilados salones (...). Además de los beneficios a la salud, las experiencias con la naturaleza desarrollarían la mente y la moral (p. 43).

Por lo anterior se considera que el aula cuenta con condiciones necesarias para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se cuenta con un equipo de cómputo el cual no funciona y un proyector que en escasas ocasiones se utiliza, cabe mencionar que cuando se proyectan vídeos en el aula los alumnos se muestran curiosos y emocionados. La computadora está en un archivero que tiene el salón en donde se guarda material, libros y libretas de los estudiantes.

Una de las características del salón es que sus paredes se encuentran tapizadas de vitropiso color blanco lo que le da más luz al aula además de que cuenta con corriente eléctrica. Como todas las aulas tiene su pizarrón, el mobiliario está en buenas condiciones y la minoría de los bancos están rayados. El espacio es el adecuado con respecto al número de alumnos y se organiza en seis filas con seis bancos cada una.

#### **2.4 Características sociales relevantes**

En este apartado se mencionarán algunas características relevantes sobre el grupo de estudio que fueron de gran importancia considerarlos para llevar a cabo el diseño y aplicación de la secuencia. Como puntualiza la SEP (2017) en uno de los principios pedagógicos, destaca que:

Es fundamental que el profesor establezca una relación cercana con los estudiantes a partir de sus intereses y sus circunstancias particulares. Esta cercanía le permitirá planear mejor la enseñanza y buscar contextualizaciones que los inviten a involucrarse más en su aprendizaje (p. 116).

El grupo de 2°B actualmente está conformado por treinta y tres estudiantes predominando el sexo femenino contando con diecinueve alumnas y catorce estudiantes, en donde la mayoría de ellos tienen la edad de trece años, al inicio del ciclo escolar había treinta y cuatro jóvenes, pero una alumna se dio de baja debido

a problemas psicológicos provocados por los maestros de la secundaria a la que anteriormente asistía.

Durante el periodo de observación se aplicó una encuesta socioeconómica para conocer ciertos datos de los estudiantes que resultaron de gran importancia. Cabe mencionar que cuando se realizó el instrumento había un total de treinta cuatro estudiantes de los cuales se tiene el registro de treinta y dos.

La autenticidad de los contextos es crucial para que la resolución de problemas se convierta en una práctica más allá de la clase de matemáticas. Los fenómenos de las ciencias naturales o sociales, algunas cuestiones de la vida cotidiana y de las matemáticas mismas, así como determinadas situaciones lúdicas pueden ser contextos auténticos, pues con base en ellos es posible formular problemas significativos para los estudiantes. (SEP, 2019, p. 163).

El instrumento (Anexo G) que se aplicó contó con un total de treinta preguntas de las cuales veintitrés eran de tipo abiertas y ocho de estas cerradas, en donde se cuestionaba acerca de aspectos importantes a considerar en el trabajo docente. A continuación, se plasman los resultados de los cuestionamientos con mayor relevancia y gran influencia.

Se preguntó si contaban con correo electrónico a lo que la mitad de los jóvenes respondió que sí, lo que nos indica que si se quisiera trabajar a través de una plataforma primero se deberá instruir a los alumnos para la elaboración de este y tomar en consideración otros aspectos como el poseer internet en casa.

En la siguiente pregunta se cuestionaba con quién viven los jóvenes de los cuales veinte se desarrollan en una familia de tipo nuclear, once de ellos provienen de familias monoparentales es decir sólo viven con uno de sus padres, de estos, diez viven solo con su mamá y uno de ellos con su padre, por último, uno de los alumnos expresó que se encuentra viviendo con otro familiar. A pesar de que son datos favorables ya que el 63% se desenvuelve en un hogar en donde se cuenta

con la atención de los dos padres de familia no se debe dejar de lado que el 31% del total, es decir, aproximadamente la tercera parte vive sólo con la madre quien se encarga de todas las actividades por ende existe poca atención para él estudiante (Anexo G1).

Para la elaboración del material didáctico se cuestionó acerca de los intereses de los pupilos con la intención de realizarlos acorde a sus gustos, obteniendo de respuestas con mayor frecuencia el 19% futbol y el 16% dibujar y escuchar música (Anexo G2) cabe mencionar que les agrada pasar tiempo con su familia y jugar video juegos.

En su mayoría los estudiantes no trabajan solo dos de ellos; una es niñera y otra en una cocina económica, es decir que cuentan con tiempo disponible para estudiar y realizar trabajos (Anexo G3) aunque no se deja de excluir otras actividades que puedan realizar en casa, como ayudar a cuidar a sus hermanos más pequeños, acompañar a su madre al seguro, situación que se ha suscitado siendo motivo de ausencia en las clases.

En cuanto al nivel de estudios que ha concluido la mayoría de los padres de familia (Anexo G4) es la secundaria con el 28% y 31% terminó el medio superior, se podría deducir que cuentan con las herramientas para ayudar a sus hijos a realizar las tareas y estudiar, aunque la generalidad de los papás trabaja en fábricas de operarios lo que implica que rolen turnos y destinen poco tiempo para sus hijos. Las ocupaciones que tienen estos miembros de la familia (Anexo G5) son; cuatro mecánicos y los demás con una frecuencia de un papá; son chofer, supervisor, pailero, mecánico de carros, electricistas, sastres, custodio, capacitador, gerente y cobrador.

El nivel de estudios que la mayoría de las madres de familia ha concluido (Anexo G6) es, el 41 % el medio superior y el 31 % la secundaria. Las respuestas de mayor frecuencia con respecto a que se dedican (Anexo G7); el 60% de ellas son amas de casa es decir más de la mitad y el 16% son operarias de fábrica lo que implica rolar turnos y jornadas de trabajo arduas.

La mayoría de los jóvenes provienen de familias reducidas ya que el 47% de ellos tienen dos hermanos y el 29% uno, a pesar de que se conforman de pocos integrantes, la economía resulta difícil pues influye el trabajo al que se dedican los padres y el tipo de familia al que pertenecen, por lo que la docente tomó en cuenta este aspecto al momento de solicitar un material.

En los hogares de los adolescentes el 66% cuenta con internet (Anexo G8) sin embargo solo la mitad tienen ordenadores (Anexo G9). Cabe mencionar que se trabaja poco con las computadoras dentro y fuera de la escuela, además no hay un uso adecuado ya que cuando se solicitó que consultaran algún vídeo para aclarar sus dudas pocos de ellos lo hicieron, por lo general utilizan este para actividades de ocio. Fue importante que la docente en formación conociera cuales son las condiciones de cada uno de los estudiantes pues esto sirvió de ayuda para planear y adecuar las actividades acordes a las posibilidades de los estudiantes.

Al recurrir al uso de la tecnología para el proceso de enseñanza aprendizaje se estaría desarrollando uno de los rasgos del perfil de egreso que menciona la SEP (2017): “Emplea sus habilidades digitales de manera pertinente, compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance y los aprovecha con una multiplicidad de fines. Aprende diversas formas para comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y construir conocimiento” (p. 98).

En la primera semana del ciclo escolar los maestros de las diferentes asignaturas aplicaron diversos instrumentos para obtener información sobre los grupos que atenderían siendo esta de provecho para la docente en formación. De donde se obtuvo lo siguiente; con mayor frecuencia nueve estudiantes ocupan de su tiempo de tres a cuatro horas para estar en redes sociales y once de ellos pasan más de cuatro horas (Anexo G10) siendo dos terceras partes del total de alumnos quienes pasan gran tiempo en redes sociales, confirmando que usan este recurso para actividades de ocio.

De la información extraída de los instrumentos aplicados por otros profesores se preguntó a los alumnos de manera abierta ¿Qué le hace falta a la escuela para

que puedan aprender bien? A lo que respondieron con mayor frecuencia; que sirva el cañón, que haya internet y más módulos de tutoría, lo que afirma el poco uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y la necesidad de atención grupal.

Los profesores están expuestos a cualquier situación que ocurra en el aula por ello es necesario conocer si los discentes padecen de enfermedades crónicas (Anexo G11) y a que medicamentos son alérgicos (Anexo G12). Del grupo de estudio solo un joven se reportó con asma, y con frecuencia de un estudiante son alérgicos a la ampicilina, ranitidina, penicilina y paracetamol, a pesar de que el maestro no puede sugerir la toma de algún medicamento es importante tener conocimiento sobre esto ya que no se cuenta con departamento de enfermería en la escuela.

### **Dinámica del grupo**

Se observó algunos comportamientos y actividades que realizan los discentes, las cuales se mencionaran a continuación; los estudiantes suelen llegar caminando a la escuela, cuando ingresan toman el tiempo para platicar, acción que realizan con frecuencia durante las clases lo que dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje además de que se muestran aburridos y apáticos. En el receso destinan los minutos para conversar, algunos para estar con su novio (a), por lo regular conviven con compañeros de otros salones. A la salida se van caminando o en bicicleta y usualmente esperan un momento para conversar, pero no permanecen mucho tiempo fuera de la secundaria debido a la inseguridad.

Se percibió que el grupo es desunido ya que cuando se solicitaba que se juntarán en equipos algunos rechazaban el estar con otros compañeros que no fueran sus amigos, cabe mencionar que solo se unían para conseguir que no se les dejaran tareas o se cambiará la fecha del examen. Por lo regular los jóvenes se veían desmotivados, existían problemas de conducta con tres estudiantes y una chica que presentaba actitudes negativas no solo en la asignatura de matemáticas,



esto influía en los comportamientos de los demás alumnos. También existe un gran problema de inasistencia ya que por lo menos un adolescente faltaba diariamente.

Otras características importantes por mencionar; en una ocasión al observar que durante toda la semana se mostraron aburridos y desmotivados se decidió cambiar la dinámica por medio de competencias lo que les resultó divertido, pero ocasionó un gran descontrol en el grupo ya que como no están acostumbrados a trabajar de esta manera se generó desorden impidiendo que se llevara a cabo la actividad.

Los alumnos expresaban que les parecían atractivas las clases en donde se hacía uso de vídeos, pues les resultaba novedosa la enseñanza con tecnología, sin embargo, poseen poco dominio de esta, en una ocasión se trató de realizar una actividad sencilla en Excel y no se pudo llevar a cabo debido al poco conocimiento de los programas de office.

Se mostró la falta de motivación e interés por las matemáticas a través del incumplimiento de tareas, de los desfavorables resultados obtenidos en los primeros exámenes realizados ya que a pesar de tener conocimiento de la aplicación de la prueba pocos estudiaban e incluso olvidaban que iban a presentar examen, en concreto no se da la importancia necesaria a la asignatura.

A continuación, se enlistan otras características relevantes que son independientes a los estudiantes pero que influyen en su proceso de enseñanza aprendizaje y que fue necesario considerarlas;

-Se pierde mucho tiempo cuando se trasladan de salón a otro.

-La computadora del aula no tiene tarjeta madre.

-Es muy inseguro llevar cosas de valor a la secundaria como laptops y bocinas ya que en los camiones que se dirigen a la escuela se suelen subir delincuentes a asaltar a los pasajeros.

-Las aulas de cómputo no siempre están disponibles ya que hay dos maestros que llevan a cabo sus clases ahí, por ello se debe hacer la gestión con antelación.

-No hay comunicación entre los actores de la escuela en especial con prefectos y otros maestros.

-La escuela es amplia y hay varios espacios que se pueden ocupar para actividades fuera del aula.

-Movilidad frecuente de docentes, cuestión que afecta en los aprendizajes de los estudiantes pues en el ciclo escolar anterior el grupo de estudio tuvo tres maestros de matemáticas diferentes.

## **2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo**

El tema de estudio partió de la problemática que se detectó a partir de actividades de indagación tales como la aplicación de instrumentos (examen diagnóstico, test de estilos de aprendizaje, la encuesta socio económica) y la observación durante las jornadas de trabajo docente, la cual se buscó eliminar por medio del uso del material didáctico teniendo como pregunta central *¿Cómo favorecer el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas por medio del uso del material didáctico en un grupo de segundo grado de secundaria?*

Para dar respuesta a ésta resultó necesario contestar una serie de cuestionamientos que se derivaron de la pregunta detonadora, las cuales orientaron para cumplir con los propósitos planteados en la construcción del ensayo pedagógico y específicamente en el desarrollo del tema el estudio, a la vez permitieran llevar a cabo un análisis profundo sobre una experiencia haciendo uso del material didáctico y proporcionar información amplia para el lector.

¿Qué se debe tomar en consideración al hacer uso del material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo de secundaria?

¿Qué aspectos relevantes analizar al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas con el uso de materiales didácticos en segundo de secundaria?

Primeramente, fue importante cuestionarse sobre aquellos aspectos que pudieron beneficiar o afectar el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros como la organización del aula, el mobiliario, el tiempo, entre otros, lo que permitió preverlos, también fue necesario tener presente las particularidades que se deseaban analizar.

¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

¿Qué materiales didácticos tienen mayor impacto en el aprendizaje de cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado y cuáles son sus características?

Realizar estas preguntas resultaron de gran relevancia pues permitieron que la normalista reflexionará sobre aquellas habilidades que se vieron puestas en juego, antes, durante y después de la aplicación de la secuencia, así mismo con las que desarrollaron y fortalecieron los adolescentes a partir de utilizar el material

didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje, para poder concluir sobre el beneficio del uso de este medio.

Además, observar las actitudes que externaron los jóvenes desde el inicio, durante y al final del desarrollo de la secuencia para poder detectar aquellos que les parecieron más atractivos y que tuvieron mayor impacto en su aprendizaje, identificando las características de éstos y analizando si hubo un cambio de actitud hacia el estudio de las matemáticas. También se pretendió determinar en qué momentos fueron más efectivos el uso de los materiales didácticos.

¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria?

¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

¿Qué instrumentos de evaluación utilizar para diseñar materiales didácticos y medir su eficacia al hacer uso de ellos en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo?

Al finalizar para poder emitir una conclusión resultó importante elegir instrumentos de valoración idóneos que permitieron; en el momento de la preparación; elaborar los materiales acordes a las características de los alumnos, para después poder medir el impacto de éstos y cuantificar que tan favorables fueron los resultados con respecto al aprendizaje esperado.

Dar respuesta a los anteriores cuestionamientos requirió de diversos conocimientos que ha adquirido la docente durante su formación normalista, tales como su capacidad de observación y análisis, de planificación y elaboración de instrumentos de evaluación, así como la aplicación de estos.

## 2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y revisión bibliográfica

Para la elaboración del ensayo pedagógico se requirió de diversos conocimientos obtenidos de la vivencia en el desarrollo de la secuencia didáctica y los adquiridos durante la formación normalista tales como saberes pedagógicos y matemáticos. Los cuales se mencionan a continuación:

Los conocimientos adquiridos en la asignatura *“Estrategias para el Estudio y la Comunicación”* fueron fundamentales para la redacción adecuada de este documento, así como para citar, buscar fuentes de indagación, seleccionar información pertinente, investigar, sistematizar, entre otras acciones en donde estos fueron puestos en práctica.

En la semana de observación se hizo uso de conocimientos obtenidos en *“Escuela y Contexto Social”* para la observación y el análisis minucioso de las características más relevantes del contexto externo, interno y áulico, que fueron necesarias para determinar el tema de estudio y diseñar la secuencia didáctica, tales como; características de la escuela y de su entorno, las necesidades de los alumnos, sus intereses, particularidades, estilos y ritmos de aprendizaje.

Para la elaboración del examen diagnóstico el cual permitió la detección de la problemática en el grupo de 2ºB se puso en juego los conocimientos adquiridos de *“Planeación de la Enseñanza y Evaluación del Aprendizaje”* así como para la sistematización de los datos obtenidos y la evaluación formativa que se realizó para ir observando el progreso de los alumnos en cuanto al tema de estudio. En este curso se enseñó a la normalista a emitir una valoración pertinente con los instrumentos más adecuados respecto a lo que se desea medir, sirviendo de guía para la evaluación de los conocimientos logrados con respecto al aprendizaje esperado y sobre el uso de los materiales didácticos al abordar cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas determinando el impacto de estos.

Para el dominio del aprendizaje esperado el cual se enfocó en contenidos algebraicos y geométricos se requirieron de los conocimientos que la docente en formación obtuvo durante su educación básica, los cuales fortaleció y reafirmó en

su estancia en la Normal del Estado al cursar las asignaturas de “Pensamiento Algebraico”, “Plano Cartesiano y sus Funciones”, “Figuras y Cuerpos Geométricos” y “Medición y Cálculo Geométrico”. Dominar los contenidos que abordó la docente en el desarrollo del tema de estudio resultó ser esencial ya que como menciona Shulman (2005):” El docente requiere del conocimiento del currículo, con especial dominio de los materiales y programas que sirven como herramientas para el oficio del docente” (p.11).

“El ensayo pedagógico debe entenderse como un ejercicio intelectual derivado de la reflexión sobre la práctica, para analizar a profundidad y explicar – con base en la experiencia y en los aportes teóricos pertinentes– un problema educativo concreto” (SEP, 2002, p. 14) para ello se puso en juego lo aprendido durante los cursos de “Observación y Práctica Docente” en donde continuamente se analizaba y reflexionaba sobre la intervención docente relatando minuciosamente en el diario aquellos aspectos relevantes que serían útiles para mejorar la práctica.

La docente en formación al planear, diseñar materiales, elegir actividades y estrategias consideró la población con la que se trabajaría; “adolescentes”, atendiendo los cambios que están viviendo, ya que, indudablemente tienen gran influencia en su desempeño escolar y en sus procesos cognitivos, la normalista tomó cursos de “Desarrollo de los Adolescentes” su estudio se dividía en I. Aspectos Generales, II. Crecimiento y Sexualidad, III. Identidad y Relaciones Sociales y IV. Procesos cognitivos. En donde aprendió y se concientizó acerca de todos los cambios que los jóvenes experimentan.

Durante el proceso de elaboración del ensayo pedagógico se obtuvieron conocimientos de la experiencia vivida y de la revisión bibliográfica que serán útiles para futuras prácticas educativas de la docente en formación. Uno de los principales saberes adquiridos fue el vasto conocimiento sobre el uso de materiales didácticos, los cuales, son considerados como fuente de motivación ya que despiertan el interés

por parte de los alumnos, así lo menciona Guerrero (2002) en su trabajo “Materiales didácticos en el aula”.

También se conocieron los diversos tipos de materiales didácticos que la docente debe seleccionar acorde a los estilos de aprendizaje de los alumnos y que el uso de estos resulta necesario para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y más en el caso de revisar contenidos que suelen presentar gran dificultad para los estudiantes, como el álgebra. Además de que estos estimulan el desarrollo de habilidades y actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas.

Acerca de la parte cognitiva de los adolescentes se descubrió que siguen sus estructuras aritméticas al resolver problemas algebraicos, expresándolo de esta manera Kieran & Filloy en 1980 y reafirmando la normalista a través de lo observado en la puesta en común y de los trabajos de los alumnos.

Al revisar el programa de estudios publicado por la SEP 2011 y el actual “Aprendizajes clave para la educación integral” se identificó que en el reciente es decir el emitido en el 2017, la progresión del estudio del álgebra parte de la formulación y resolución de ecuaciones lineales, en segundo grado se ve la formulación de expresiones de primer grado para representar áreas y perímetros y la formulación y resolución de un sistema de ecuaciones, y, se concluye en tercer año con la representación de áreas mediante expresiones de segundo grado y la solución de ecuaciones cuadráticas.

Al compararlo con el 2011 se observó que se sigue manejando como en el antiguo programa, en primer grado se revisan ecuaciones lineales, en segundo año sistema de ecuaciones, sucesiones numéricas y figurativas, y para el último grado ecuaciones y expresiones de segundo grado. Los temas en donde están implicados los aprendizajes esperados se encuentra en Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes y en el anterior; en problemas aditivos y multiplicativos.

A través de la revisión bibliográfica y la experiencia que se llevó a cabo, la normalista reconoció y se concientizó acerca de la importancia que tiene la parte

emocional de los discentes en el estudio de las matemáticas ya que aprender esta asignatura no solo trae repercusiones cognitivas sino que las emociones que experimente el pupilo traerán consecuencias positivas o negativas en estudios posteriores y por supuesto en el aprendizaje de este, pues así lo menciona Hidalgo, Maroto y Palacios en el 2004 en su estudio que lleva por título ¿Por qué se rechazan las matemáticas? análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas.

Con relación a lo anterior los alumnos consideran las matemáticas como una asignatura compleja debido a que requiere de poner en práctica diversas habilidades y un pensamiento más abstracto, además que se ven implicados sentimientos de impotencia por parte de los pupilos que son creencias que traen cargando con ellos desde la primaria, “aprender Matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias estas tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender” (Hidalgo, Maroto & Palacios, 2004, p.77).

Por lo anterior mencionado es importante que el docente busque la manera de favorecer una actitud positiva ante el estudio de las matemáticas que es uno de los propósitos del nuevo programa 2017 y que a través de la aplicación de la secuencia se concluyó que el material didáctico cambia en cierto modo las actitudes de los adolescentes favoreciendo el estudio de la asignatura.



### III. DESARROLLO DEL TEMA

#### 3. 1 Respuestas a las preguntas planteadas y a los propósitos

En este apartado se explicitan las respuestas de las preguntas planteadas que surgieron del cuestionamiento detonante para el tema de estudio y que sirvieron de guía para el análisis y reflexión del presente ensayo, éstas, se obtuvieron de la aplicación de la secuencia y se encuentran de manera paulatina en el “desarrollo de la secuencia aplicada”.

*¿Qué se debe tomar en consideración al hacer uso del material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo de secundaria?*

Para hacer uso de material didáctico en el aprendizaje ya mencionado primeramente se consideraron los conocimientos previos de los estudiantes ya que fue fundamental conocer qué sabían, qué no sabían y qué concepciones erróneas tenían, ya que, el conocimiento y las creencias que tienen los estudiantes modifican la compleja red de ideas, datos, principios y acciones pues estos facilitan, inhiben o transforman el aprendizaje en formas productivas o disfuncionales, cuando son precisas, las convicciones de los jóvenes sobre un tema facilitan el aprendizaje y proporcionan un punto de partida natural para la enseñanza, cuando las concepciones son falsas pueden distorsionar el nuevo aprendizaje Brophy (cit. Por Ryan, Earl y Hargreaves, 1998).

Además, se tomó en cuenta que los docentes inusualmente utilizan materiales didácticos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, por ende, los estudiantes poseían poco conocimiento del manejo de estos, debido a ello se dieron breves indicaciones sobre el uso de cada uno de los medios.

Otro aspecto importante que se consideró fue el espacio en donde se llevaron a cabo las sesiones pues dependió en gran medida del material didáctico que se utilizó para decidir si se desarrollaría la clase en el aula o en la biblioteca la cual cuenta con más espacio y mobiliario. Así como también se previó el tiempo para

que este resultará provechoso, cabe mencionar que la programación “como cualquier otra planificación docente, ha de caracterizarse por su flexibilidad, dado el carácter situacional, multidimensional y cambiante del hecho educativo. Se debe huir pues, de los dos extremos-no planificación-planificación cerrada- y considerándola como una hipótesis” (Carvajal, Gallego y machado,1997, p.67).

*¿Qué aspectos relevantes analizar al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas con el uso de materiales didácticos en segundo de secundaria?*

Para realizar la reflexión y poder emitir una valoración sobre los materiales didácticos en el favorecimiento del aprendizaje esperado se analizaron diferentes aspectos, tales como; La actitud de los alumnos ante el medio, las habilidades que se lograron desarrollar tanto en la docente en formación como en los estudiantes, los productos de los jóvenes, el avance obtenido en cuanto al álgebra y la geometría y por último el ambiente de aprendizaje que se generó a partir del uso de los materiales.

*¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?*

Con este cuestionamiento se pretendió analizar las habilidades que fueron necesarias para la docente en formación en el uso de los materiales, así como las que fortaleció y desarrolló durante la aplicación de la secuencia didáctica.

Para poder guiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y así descubrieran los conocimientos, la normalista tuvo *dominio sobre los temas* para poder trabajarlos con materiales didácticos, con el uso de estos se estimuló en mayor medida la curiosidad, la creatividad y el placer por el estudio creando a su vez un *clima de trabajo favorable*. Al finalizar la docente en formación llevó a cabo un análisis sobre los medios utilizados *detectando los de mayor influencia* en los estudiantes y su aprendizaje. Como se observa la practicante fortaleció algunos rasgos del perfil de egreso que enuncia la SEP en el plan de 1999.

También puso en juego algunas metas docentes y principios pedagógicos enunciados por la SEP (2017). Primeramente, las actividades diseñadas por la normalista con el uso de materiales didácticos *implicaron el uso de herramientas matemáticas* como la suma y multiplicación de monomios y polinomios, se hicieron presentes conocimientos previos como potencias, lenguaje algebraico, reducción de términos semejantes y propiedad distributiva (vista en ecuaciones lineales), uso de paréntesis (vista en jerarquía de operaciones), sustitución y fórmulas para calcular el área. Además, propiciaron *el aprendizaje situado* pues tanto los medios como los desafíos fueron elaborados contextualizándolos a los intereses (juegos minecraft y futbol) y a las realidades de los estudiantes (alumnos en autonomía curricular; corte y confección).

Durante la verbalización la docente en formación *generó preguntas* para ayudar a los estudiantes a comprender acerca de lo que iban a realizar, ya que esta parte de la metodología es esencial para la resolución de la consigna, pues, si no hay una buena comprensión lectora trae consecuencias negativas en los procedimientos seleccionados para dar solución y por ende en los resultados. En el momento de la socialización planteó interrogantes que orientaron a los alumnos a la reflexión y así con ello crearon la *ruta para la solución*.

Cabe mencionar que el *trabajo* se realizó en *equipos* en donde gracias al uso de los materiales la mayoría asumió su papel dentro del colaborativo por ello la normalista hizo énfasis en esta estrategia, empleando diferentes instrumentos de evaluación, como; la coevaluación, autoevaluación y la valoración emitida durante el monitoreo.

Dean (1993) menciona conocimientos y habilidades que todo docente debe poseer en su texto “El rol del maestro” de los cuales se desarrollaron algunos. Durante la aplicación de la secuencia la normalista *observó e interpretó* algunas conductas de los alumnos, lo que le ayudó a identificar las actitudes de los estudiantes ante el material didáctico, las barreras de aprendizaje y las conclusiones obtenidas por ellos, la capacidad de observación permitió que la docente en

formación pudiera ir determinando que medios fueron más efectivos, guiar a los jóvenes para que llegaran a la solución y percatarse de si se logró la intención didáctica.

Para la enseñanza es fundamental una *buena comunicación* con los pupilos, habilidad que se desarrolló con ayuda del uso de los materiales didácticos ya que los estudiantes se percataban del esfuerzo y dedicación que ponía la docente en formación para que ellos aprendieran de forma innovadora cambiando las actitudes de los jóvenes con respecto a la relación alumno-maestro, lo que mejoró el proceso de enseñanza aprendizaje. Fortaleciendo a su vez la destreza del *diseño y elaboración del material didáctico* pues a pesar de que se hizo uso de material concreto la mayoría fue elaborado por la normalista.

También se utilizaron medios tecnológicos como la calculadora, la proyección de vídeos y el uso del geoplano virtual, los cuales demandaron conocimientos *tecnológicos* por parte de la docente en formación poniendo en práctica una de las diez nuevas competencias para la enseñanza enlistada por Perrenoud en 2004.

Por último, la normalista eligió y *determinó diferentes estrategias e instrumentos de evaluación* que le permitieron poder emitir una valoración no sólo de los aprendizajes de los alumnos, sino que también reflexionar sobre su práctica docente para la mejora de ésta, cumpliendo con uno de los perfiles, parámetros e indicadores los cuales menciona la SEP en 2019.

*¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?*

Al aplicar la secuencia didáctica con el uso de materiales la normalista identificó en los jóvenes la puesta en juego de algunos de los once rasgos del perfil de egreso. Se fortaleció *el pensamiento matemático* ya que el uso del material facilitó el proceso de enseñanza aprendizaje comprendiendo los alumnos en gran medida conocimientos que les parecían abstractos los cuales ocuparan para el

estudio de otros temas. Para la resolución de la consigna les resultó menos complejo con el uso de estos medios pues ayudaron a los discentes a través de la visualización y manipulación desarrollando en ellos estrategias de solución dando *respuesta a los problemas con creatividad*.

Para resolver los desafíos se hizo uso de la calculadora Ti-92 fortaleciendo *las habilidades digitales de los adolescentes*, ya que si no comprendían como se utilizaba esta no podrían generalizar el procedimiento de las operaciones algebraicas.

Con respecto a las habilidades matemáticas aludidas por Alarcón et al 1994 que fortalecieron los jóvenes se enuncian las desarrolladas durante la aplicación de la secuencia. Principalmente la habilidad de *calcular* ya que obtuvieron el área y perímetro mediante operaciones algebraicas. Para dar solución a los problemas mediante el uso de materiales didácticos los alumnos hicieron uso de la *imaginación* y la *generalización* de los procedimientos con monomios y polinomios.

La actividad con el uso del tangram el cual se clasifica como material concreto implicó la habilidad de *deducir* ya que los estudiantes buscaron la manera de acomodar las piezas para encontrar el área de cada una de las figuras haciendo uso del razonamiento y demostrando a si mismo sus conjeturas. Cuando resolvieron los problemas utilizaron simbología y conceptos matemáticos para *comunicar* está información en la puesta en común. Se observó durante la aplicación de la secuencia una interacción diferente entre los alumnos desarrollando las habilidades sociales mencionadas por Coila & Fajardo en el 2014 pues antes los jóvenes sólo solían trabajar con sus amigos.

Las actividades implicaron que los discentes *razonaran y analizaran situaciones con datos algebraicos* para así ejecutar *procedimientos y entenderlos*, como en el caso del uso de la calculadora Ti-92 que los alumnos fueron quienes generalizaron la propiedad distributiva y así mismo comunicaron a sus compañeros lo obtenido con ayuda del *lenguaje algebraico*. Estas habilidades son mencionadas

por Camacho, Hernández & Socas en 1998 en su texto Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria.

En cuanto a las habilidades geométricas descritas por García & López (2011) en "La enseñanza de la geometría materiales para apoyar la práctica educativa", utilizaron *la visual* a través de las representaciones de las figuras geométricas de la consigna, se facilitó a los jóvenes la resolución de los problemas, para ello usaron el *razonamiento geométrico* para concluir y poder llegar al conocimiento el cual *comunicaron* durante la puesta en común los estudiantes expresando de manera oral y escrita haciendo uso de simbología geométrica.

*¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?*

El estudio del tema con apoyo del material didáctico ayudó a generar y modificar las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura. Desarrollando uno de los propósitos de la educación matemática. Los jóvenes al inicio mostraban temor al resolver situaciones que implicaran datos algebraicos, pero con el uso de estos medios se identificó que adquirieron una *mayor confianza para trabajar con álgebra* y así mismo comunicar sus ideas, esta postura es mencionada por Camacho, Hernández & Socas en 1998.

Durante la aplicación de la secuencia con el uso de los materiales didácticos se observó mayor motivación en los estudiantes lo que produjo que asumieran su papel dentro del *colaborativo* participando para realizar lo que se les solicitó buscando y usando estrategias diferentes (*actitud investigativa*) para poder llegar a los resultados siendo *autónomos* de sus propios procedimientos y resultados.

A comparación de las anteriores jornadas de trabajo docente los estudiantes se mostraron con mayor confianza en ellos y a pesar de que en ocasiones sus resultados no eran los correctos no causó estrés o desánimo en ellos, pues sabían que el error es la fuente del aprendizaje, siendo *perseverantes* y teniendo mayor

*autoestima* ya que incluso los jóvenes con menor desempeño también participaban. Como se observa se desarrollaron las actitudes mencionadas por Alarcón et al, 1994.

*¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?*

Los materiales didácticos son efectivos para cualquier momento de la clase, pero cabe mencionar que a partir de la experiencia vivida se identificó que los medios audiovisuales es decir “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.” (Morales, 2012, p. 28) en este caso se utilizaron imágenes representativas de las figuras de la consigna, lo que beneficio el razonamiento matemático durante la resolución de los problemas.

Además, para el momento de la socialización trabajar con material didáctico manipulable o concreto resultó ser más efectivo ya que 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, así los discentes podrán inferir las propiedades, cualidades, características, y obtener sus propias conclusiones sobre los hechos o fenómenos observados (Coila & Fajardo, 2014, p. 12).

El material permanente de trabajo, es decir, aquel en el cual se puede escribir, resultó ser más efectivo durante la puesta en común pues a través de él, los estudiantes expresaron y demostraron sus procedimientos y resultados. Para el momento de la institucionalización se utilizaron medios informativos y audiovisuales (vídeos), para concretar el conocimiento.

El material lúdico o como lo clasifica Guerrero de área es decir los juegos fueron útiles para la evaluación, pues, por medio de ellos se pudo observar si había quedado entendido el conocimiento ya que, si no, no podían avanzar en el juego,

cuando se veía que jugaban de manera fluida entonces indicaba que los alumnos lograron el aprendizaje esperado.

*¿Qué materiales didácticos tienen mayor impacto en el aprendizaje de cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado y cuáles son sus características?*

Los materiales con mayor efectividad resultaron ser los de tipo manipulables y concretos, pues estos tuvieron un mayor impacto en cuanto a lo actitudinal y cognitivo, ya que estimularon en gran medida la motivación e impulsaron el uso del razonamiento matemático. Además, los de clasificación tecnológica pues les pareció innovador el uso de estos en la educación, aunque se usaron pocos de este tipo.

*¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria?*

El impacto que tuvo el material didáctico se pudo observar en los resultados obtenidos por los estudiantes. Primeramente, se logró uno de los propósitos generales de las matemáticas que menciona la SEP 2017, el cual fue lograr actitudes positivas ante el estudio, adquiriendo mayor confianza, participando más en clase y mostrándose curiosos durante las actividades. También desarrollaron habilidades a partir del uso de este medio para la resolución de los desafíos planteados.

Además, los alumnos transitaron de resolver problemas con ayuda a solucionarlos de manera autónoma y de la justificación informal al uso de propiedades. Concluyendo que el impacto no solamente fue actitudinal y cognitivo, sino que también el uso de materiales al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas permitió el desarrollo de habilidades en los estudiantes.



*¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?*

Para medir el aprendizaje obtenido por los estudiantes se consideraron diversas evidencias: *De productos*, que fueron las consignas, tareas, un ensayo que se solicitó, y lo realizado durante las clases con el uso del material didáctico. *De conocimiento*, para ello se aplicó una prueba escrita. Por último, se tomaron en cuenta aquellos que permitieran a la docente en formación observar el *desempeño* de los jóvenes llevando a cabo una autoevaluación y coevaluación. Para la valoración de lo anterior mencionado se utilizaron diversos instrumentos tales como; listas de cotejo, rubricas y escala de actitudes.

*¿Qué instrumentos de evaluación utilizar para diseñar materiales didácticos y medir su eficacia al hacer uso de ellos en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo?*

La eficacia de los materiales se midió a través de los resultados obtenidos en los productos elaborados por los alumnos y mediante una lista de cotejo (Anexo H), la cual se diseñó tomando como referencia las ideas expresadas por Guerrero, Coila y Fajardo, y Morales quienes hablan en sus textos acerca de los materiales didácticos, al realizar la evaluación de estos se obtuvo:

-Geoplano virtual: es reusable, resultó atractivo para los estudiantes, cabe mencionar que este no desarrolló actitudes en los alumnos pues sólo fue usado por la docente en formación, fortaleció las habilidades de comprensión, análisis y razonamiento, además proporcionó información de manera implícita y ayudó a introducir el tema.

-Geoplano físico: es reusable, fue atractivo para los jóvenes, desarrolló actitudes de colaboración, perseverancia y autonomía pues eran los chicos quienes llevaban el control de la actividad, se produjeron habilidades como la creatividad y

manipulación, este proporcionó información de manera implícita y ayudó a introducir al tema de estudio.

-Láminas conceptuales: son reusables ya que se forraron con contact, resultaron atractivas para los estudiantes debido a su diseño con imágenes, ejemplos y colores, este material desarrolló actitudes de autonomía en los discentes, fortaleció habilidades de comprensión, análisis y razonamiento, y proporcionó información de manera explícita.

-Imágenes ilustrativas: son reusables pues se forraron de contact y se puede seguir escribiendo en ellas, resultaron atractivas para los chicos. Desarrollaron actitudes de autonomía, respeto; al escuchar las ideas de sus compañeros al exponer sus procedimientos con el apoyo de estas, también fortaleció la habilidad de resolución de problemas, y las visuales, y por último dio información explícita y guió el aprendizaje de los alumnos.

-Calculadora Ti-92: es reusable, resultaron atractivas para los jóvenes pues imaginaban una computadora, así lo expresaron ellos, esta estimuló, desarrolló actitudes de colaboración e investigación, permitió a los jóvenes aprender por su cuenta, y proporcionó información de manera explícita guiando el aprendizaje.

-Vídeos: resultaron atractivos pues el contenido no era aburrido, motivaron a los estudiantes desarrollando en ellos actitudes de investigación y la habilidad de la memoria visual y auditiva, estos dieron información de manera explícita y ayudaron a concretar el aprendizaje de los jóvenes.

-Juegos: motivaron a los jóvenes a excepción del dominó el cual los estresó, estos les parecieron atractivos pues pocas veces juegan con materiales de este tipo, ayudaron a aumentar la autoestima ya que no tenían miedo a equivocarse, a la perseverancia pues si sus resultados no eran correctos seguían intentando, también estimularon el desarrollo de habilidades de manipulación y visualización. Además, estos permitieron evaluar a los alumnos.

-Modelos geométricos de foamy: No resultaron ser reusables debido a que el material se maltrata rápidamente, fueron atractivos para los jóvenes, desarrollaron actitudes de autoestima y autonomía, así como produjeron habilidades de manipulación y razonamiento matemático, estos ayudaron a guiar el aprendizaje.

- Tangram: Este material concreto es reusable, resultó atractivo para los jóvenes, desarrolló actitudes de colaboración, perseverancia y autonomía, estimuló habilidades de manipulación y razonamiento, además, estos guiaron el aprendizaje de los pupilos.

### **3.2 Reconstrucción de las secuencias**

Para la elaboración de la secuencia didáctica se llevó a cabo el análisis de diferentes libros identificando como trabajan el aprendizaje esperado a estudiar. En el fichero de actividades didácticas de matemáticas de la SEP se estudia áreas y perímetros mediante arreglos rectangulares, se ve evaluación de polinomios a través del juego de tarjetas y dados, también se aborda el cálculo de áreas con expresiones algebraicas fraccionarias.

Revisando otros textos como Geometría Dinámica se observó que se estudia el cálculo de áreas de paralelogramos a partir del triángulo y el rectángulo. En el proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT) se revisa el contenido a partir del lenguaje algebraico y después se ve el cálculo de perímetro figuras con monomios y polinomios haciendo uso de la calculadora Ti-92.

Se utilizaron los libros de la SEP del portal del Consejo Nacional de Libros de texto (Conaliteg) para el diseño de las actividades de la secuencia tomando en cuenta “las diversas circunstancias, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje de los educandos, y así eliminar las distintas barreras al aprendizaje” (Ley General de Educación, 2019, p. 9).

Después de haber realizado la revisión de diversos textos y seleccionar las actividades se elaboró la planeación (Anexo I), de la cual es importante destacar la relevancia de esta, pues supone “reflexionar, y hacer las previsiones pertinentes en

torno al qué, cómo, cuándo y porqué, se pone en juego determinadas secuencias y tareas y no otras, respondiendo a una intencionalidad” (Carvajal et al 97, p. 65). Pues en ella se tomó en cuenta el tiempo destinado, el espacio, la organización, las posibles barreras de aprendizaje y respuestas de los alumnos, sin embargo, la planeación no siempre se lleva a cabo como se prevé, pero es de gran utilidad realizarla pues sirve de guía.

La secuencia didáctica está constituida por ocho planes, contando la evaluación, de éstas solamente se abordaron siete debido a la dificultad del tiempo, de las cuales se realizó un análisis y reflexión. A continuación, se describen brevemente:

-Sesión 1: “Sobre áreas y perímetros con álgebra” la intención didáctica de ésta clase era: que los alumnos activaran y aplicaran conocimientos previos acerca de las fórmulas de áreas y perímetros y sobre el lenguaje algebraico, para ello se inició con una actividad sobre el concepto de área y perímetro en donde los jóvenes realizaron una figura en el geoplano y así mismo calcularon y comprobaron de manera algebraica y geométrica, el producto fue elaborado en cartulina con papel cuadriculado y estambre.

Después se empezó con la activación de conocimientos sobre los elementos de una expresión algebraica y se llevó a cabo el juego de basta, por último, para la justificación de áreas se abordó haciendo uso de material manipulable en donde los estudiantes descubrieron de donde surgen las fórmulas.

-Sesión 2: “Perímetros con polinomios” tuvo como intención didáctica: que los alumnos calcularan el perímetro de figuras con polinomios y verificaran la equivalencia de expresiones. Se inició con la revisión de la tarea en donde se les proporcionaron las figuras y los alumnos debían expresar algebraicamente de dos maneras diferentes el perímetro, sustituyendo los valores indicados, obteniendo el valor numérico para que así mediante la evaluación de expresiones concluyeran que son equivalentes.

Posteriormente, para evaluar lo que se había aprendido en la sesión anterior, se realizó una actividad breve en donde unieron la figura con la expresión algebraica que representaba su perímetro. Se aplicó la consigna trabajando en equipos, para resolverla hicieron uso de la calculadora Ti-92, en esta se destacó el uso de los paréntesis, el cálculo de perímetros con polinomios, las expresiones algebraicas equivalentes y la división de polinomios de forma implícita. Para concluir se revisaron dos videos sobre el tema.

-Sesión 3: “Perímetros con monomios y polinomios, lo reafirmo” la intención didáctica de los juegos fue que los alumnos: pusieran en práctica los conocimientos adquiridos sobre el cálculo de perímetros que involucran monomios y polinomios y sobre expresiones algebraicas equivalentes. En esta clase se les proporcionó a los jóvenes el perímetro con polinomios y ellos haciendo uso de los popotes los cuales tenían diferente valor ( $n, m$  y  $p$ ) construyeron una figura. También jugaron con un dominó de perímetros algebraicos y por último con un memorama que contenía expresiones algebraicas equivalentes.

-Sesión 4: “Áreas sin medidas, pero con literales”; tuvo como intención didáctica que los alumnos: identificaran las reglas para resolver multiplicaciones con monomios y polinomios para el cálculo de áreas, en particular la aplicación de la propiedad distributiva. Esta clase consistió en la aplicación de la consigna, en donde se introdujo el tema mediante una actividad sencilla, en esta, obtuvieron el área de un ventanal multiplicando  $2.5(a)$ , después calcularon el área de las canchas de futbol que se encontraban divididas haciendo uso de la calculadora Ti-92 para la generalización del procedimiento.

-Sesión 5: “Construyendo modelos geométricos con áreas algebraicas” la intención de la clase fue que los alumnos: expresaran algebraicamente y de distintas maneras el área de figuras compuestas. Y que resolvieran problemas de construcción de modelos geométricos a partir del área de polinomios dados. Primeramente, se les proporcionó la consigna en donde se mostraban dos modelos geométricos de los cuales expresaron su área algebraica de diferente manera.

Posteriormente, se les entregaron rectángulos de foamy y se mencionó la expresión para que los pupilos construyeran modelos geométricos que tuvieran esa área.

-Sesión 6: “Área algebraica del tangram” la intención de la clase fue que los alumnos: resolvieran problemas de áreas con expresiones algebraicas, haciendo uso de su imaginación. El desafío de esta clase consistió en que los estudiantes calcularan el área de todas las piezas del tangram tomando como referencia  $x$  que representaba el área del cuadrado, para ello se proporcionó a los chicos la consigna y los tangram con etiquetas para que escribieran la expresión.

La aplicación de la secuencia se llevó a cabo mediante la metodología expuesta por Guy Brousseau que el programa de estudio 2011 y 2017 proponen para la revisión de los contenidos y aprendizajes esperados de las matemáticas. En los cuales se hace alusión a la metodología de la siguiente manera:

SEP (2011) menciona:

Se sugiere trabajar el estudio de las Matemáticas con una metodología que 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. El papel determinante que desempeña el medio se entiende como las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretenden estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje (p. 19).

SEP (2017) enuncia: “En la educación básica, la resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia su estudio” (p. 163).

Lo anterior expuesto es evidencia de la metodología que se sugiere, la cual consiste según Chavarría (2006):

Primeramente el alumno interactúa con el medio didáctico es decir el estudiante trabaja individualmente con el problema y recuerda conocimientos previos (verbalización), como siguiente es la situación de la formulación (socialización) en donde de manera colaborativa los jóvenes interactúan expresando experiencias para la construcción del conocimiento, después validarán sus procedimientos y resultados a través del debate guiado por el docente (puesta en común) y por último la institucionalización, esta última fase es de suma importancia ya que el profesor retoma el conocimiento ya construido por los alumnos para formalizarlo.

### **3.3 Desarrollo de la secuencia aplicada**

A continuación, en este apartado se encuentra el análisis y la reflexión de las sesiones anteriormente descritas refutando algunas ideas mencionadas por la docente en formación en base a diversos autores, además se da respuesta a las preguntas y propósitos planteados.

#### **Sesión 1: “Sobre áreas y perímetros con álgebra”**

**Tema:** Concepto y justificación de las fórmulas de área y perímetro y lenguaje algebraico.

**Intención didáctica:** Que los alumnos activen y apliquen conocimientos previos acerca de las fórmulas de áreas y perímetros y sobre el lenguaje algebraico.

**Propósito:** Identificar si el material concreto y manipulable es efectivo para que los alumnos recuerden y refuercen el concepto y la justificación de las fórmulas de área y perímetro y el lenguaje algebraico.

**Material utilizado:** -Estambre, hoja y regla cuadrículadas. -Geoplanos. -Geoplano virtual. -Lámina de concepto de área y perímetro. -Formato de basta forrado de contac en dimensión grande elaborado con cartulina. -Lámina didáctica para

identificar las partes de una expresión algebraica. - Lámina de conceptualización de expresión algebraica -Lámina didáctica grande sobre la justificación de las fórmulas de áreas y perímetros elaborada de cartulina.

### **Actividad 1**

Se inició la clase mencionando el aprendizaje esperado a lograr durante la jornada de trabajo y los temas que se revisaron en ese día; el “concepto y justificación de las fórmulas de área y perímetro” y “lenguaje algebraico” destacando la importancia del estudio de estos, pues, como se enuncia Alonso (1999):

Al interés por aprender, le acompaña la preocupación por aprender algo útil (...) los adolescentes piensan en la necesidad de integrarse en el mundo laboral pasando a menudo por las aulas de una universidad, esta integración requiere no solo saber cosas sino saber cosas útiles. Por eso cuando un alumno no percibe la funcionalidad intrínseca de lo que se aprende pierde el interés y la motivación por aprender (p.110).

Como siguiente se solicitó a los jóvenes que conformaran equipos de cuatro integrantes para optimizar el tiempo se hizo un conteo de cinco segundos, después se les entregó los geoplanos y se solicitó que construyeran una figura; mientras la realizaban se pasó por los lugares observando que algunos hacían figuras simples, pero otros construyeron figuras compuestas, al término se pidió que levantarán su trabajo y mencionaran que figura realizaron (Anexo J), observando que la inclusión del material “ha ido despertando la curiosidad, creatividad, entre otras habilidades, que le permiten a los alumnos prestar mayor atención en los contenidos que se abordan” (Morales, 2012, p. 14).

DF- ¿Que representa la liga? y ¿Qué representa lo que está dentro de la liga?

Alumno 1-No sé (Respondiendo fríamente)

DF- ¿Estás seguro? Trata de recordar, observa tu geoplano.

Alumna 1- La liga es el perímetro.

DF- Es correcto, y lo que se encuentra dentro de la liga.



Alumno 2- Es la extensión de la figura, es el área.

A través del uso del geoplano los estudiantes recordaron los conceptos de área y perímetro, cumpliendo con una de las funciones del “geoplano que sirve para introducir conceptos geométricos de forma manipulativa” (Teresa, 1999), es decir este material manipulativo ayuda a la iniciación de cualquier tema, respondiendo a una de las preguntas planteadas; ¿En qué momento es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?.

También se hizo uso de la lámina conceptual (Anexo J1) la cual se solicitó que la leyeran y que con sus propias palabras explicaran cada significado, algunos mencionaron que el perímetro era lo que delimitaba la figura y que el área eran las unidades que se encontraban dentro del polígono. Es importante que el docente ayude al alumno a reflexionar sobre lo aprendido, como menciona Saint-Onge (2000): Los errores no son solo consecuencia de la falta de aprendizaje si no que pueden ser el resultado de un aprendizaje mal hecho, si no se corrige el alumno lo guarda aunque sea un conocimiento erróneo por ello el profesor debe facilitar en los jóvenes una mirada retrospectiva que le permita al estudiante comprender lo expuesto.

Cabe mencionar que a pesar de que son contenidos que se revisaron en la educación primaria algunos alumnos batallaron para recordar estos, pues en ocasiones confunden el área con el perímetro, dando respuesta a una de las preguntas planteadas; ¿Qué se debe tomar en consideración al hacer uso del material didáctico? Tomando en cuenta los conocimientos previos poco consolidados.

Al haber repasado los conceptos se pasó a la siguiente actividad haciendo entrega de una hoja cuadriculada, una cartulina y estambre, al tener el material en las manos los estudiantes empezaron a manipularlo mostrándose curiosos y entusiasmados por la actividad a pesar de que aún no se daban las indicaciones.

A cada equipo se les asignaron figuras simples para trabajar con ellas, como; cuadrados, rectángulos, triángulos rectángulos y trapecios isósceles, los alumnos preguntaban: ¿Qué es un trapecio? así que se construyó uno en el geoplano virtual, el cual permitió comprender mejor el concepto a partir de la visualización, esta es una de las ventajas del uso de las Tecnologías de la comunicación y la información en la construcción del conocimiento matemático, según Juan, Pérez, Pratt, y Steegman (2014): "Entre las ventajas percibidas del uso de la tecnología de la información y la comunicación TIC's permiten ilustrar mejor algunos conceptos (mediante gráficos bidimensionales y tridimensionales, por ejemplo), favorecen una aproximación constructivista (con la experimentación con diferentes escenarios y la simulación" (p.304).

Como se observó que los jóvenes no sabían que era un trapecio, se dedujo que tampoco conocían su clasificación, por lo que se decidió hacer uso de analogías. Como Saint-Onge (2000) menciona: "Cuando se quiere hacer comprender un concepto, se buscan analogías y ejemplos que puedan ayudarnos. Lo importante es saber escoger las semejanzas y los ejemplos que digan algo a los alumnos a quienes van destinados" (p.21).

DF- ¿Cómo es el triángulo isósceles, rectángulo y equilátero?

Alumno 3- El isósceles creo tiene dos lados iguales.

DF- Exacto, y si observan el trapecio que construí tiene dos de sus lados iguales. Entonces ¿Cómo se clasifica este trapecio?

Alumno 3- Trapecio isósceles.

DF- Algunos equipos realizarán triángulos rectángulos, alguien puede explicarme ¿Cómo son estos?

Al ver que nadie respondía la docente en formación construyó uno en el geoplano virtual.

Alumna 2- Tiene un ángulo de  $90^\circ$ .

DF- Así es, si yo dibujo aquí otro triángulo rectángulo, ¿Qué obtenemos?

Alumnos-Un rectángulo.

DF- Y ¿Cómo son los ángulos de esta figura?

Alumnos- De  $90^\circ$

DF- Así es si yo divido el rectángulo en dos obtendré un triángulo rectángulo pues tiene un ángulo recto.

Ya que los alumnos recordaron y conocieron las figuras se dieron las indicaciones en donde construyeron la figura que les fue asignada en el geoplano siendo ellos quienes decidieron las medidas, después la dibujaron en la hoja cuadrículada y colocaron el estambre en el contorno, llevando a cabo una de las funciones del geoplano mencionada por García & López (2011) enuncian: “Reproducir una figura dibujada en el pizarrón o construida en el geoplano del maestro” (p. 83), haciendo una reflexión llevando a cabo uno de los propósitos del ensayo: reflexionar sobre el uso de materiales didácticos.

Después calcularon el área y el perímetro de manera algebraica y lo demostraron de forma geométrica desafiando a los alumnos a buscar métodos de solución diferente haciendo uso del material didáctico desarrollando uno de los propósitos que enuncia la SEP (2019) como: “Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias” (p. 161) en donde el alumno busca diferentes métodos de solución y toma decisiones por sí solo.

Para que los estudiantes comprendieran la dinámica se realizó un ejemplo breve en el pizarrón solicitando la participación de los pupilos, uno de los jóvenes paso y construyó un trapecio (Anexo J2), para calcular el área algebraicamente, no recordaba la fórmula hasta que una alumna le ayudó. La actividad “justificación de las fórmulas” con apoyo del material concreto ayudó a que los discentes comprendieran éstas sin necesidad de memorizarlas. Para la demostración geométrica el alumno tuvo cierta dificultad pues cuando las unidades no estaban completas ya no supo que hacer. Así que la docente en formación intervino.

DF- ¿Qué se podría hacer si se tiene la mitad de la unidad?

Alumna 3-Se debe buscar la otra mitad o la que complete el cuadro.

DF- Así es, se debe buscar la otra parte que complete la unidad si no hay otra entonces se tiene la cantidad de unidades y esa fracción de la unidad.

Cabe mencionar que se eligieron figuras fáciles para que no tuvieran dificultad con fraccionar las unidades ya que la intención del ejercicio solamente es que recuerden como calcular el área y perímetro haciendo uso del material didáctico, pues es importante enfocarnos principalmente al propósito de lo que queremos lograr con la actividad.

Mientras los alumnos trabajaban, se pasó por los lugares a monitorear con el fin de observar los avances, procedimientos y la participación de los jóvenes en el colaborativo, ya que prestar atención al trabajo de los estudiantes de manera continua permite evaluar y medir su progreso en cuanto al aprendizaje esperado. En los equipos se presentaron dudas sobre las fórmulas para calcular el área lo que indicó que en grados anteriores solo se les proporcionó la fórmula sin justificar de donde surge lo que ayudaría a eliminar la memorización de estas.

Alumno 4- Maestra verdad que para calcular el área de un rectángulo es  $\frac{bxh}{2}$

DF- Observen su rectángulo, si tengo  $bxh$ , ¿Cuánto tiene de base y cuánto de altura? Y calculen el área.

Alumno 4- Da quince

DF- Ahora, cuenten las unidades.

Alumno 5- Si son 15

DF- ¿y si yo divido el rectángulo en dos? (manipulación con la liga)

Alumno 6- Se obtiene triángulo como el que mostró en el pizarrón, rectángulo.

DF- Bien, y si se fijan la fórmula para calcular el área del triángulo es base por altura sobre dos. Ahora compruébenlo calculando el área del triángulo.

Los jóvenes de otro equipo prestaron atención a la explicación, así como los integrantes del colaborativo quienes se mostraron sorprendidos pues ahora comprendieron de donde surge la fórmula para calcular el área del triángulo. Se continuó pasando por los lugares observando que unos alumnos intentaron obtener el perímetro de la figura midiendo el estambre con la regla, resultándoles un perímetro mayor que el área pues las unidades no eran iguales.

DF- ¿Esto es correcto?

Alumna 4- No porque la unidad es diferente, pero a mí no me hacen caso.

Con esto se estaba desarrollando una de las habilidades mencionadas por Alarcón et al (1994) define: “La habilidad de inferir, que se refiere a la posibilidad de establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica, una tabla, gráfica o diagrama, para resolver un problema” (p.13). El material permitió que de manera tangible compararan su regla y la hoja cuadriculada que representaba las unidades, infiriendo rápidamente que estaban en un error.

DF- ¿Cómo podrían calcular el perímetro?

Alumno 7-Nosotros medimos con la misma hoja cuadriculada el estambre después de haberlo sobre puesto en la figura.

Al observar que la mayoría lo medía con la hoja cuadriculada, se proporcionó reglas elaboradas de esta misma, pues la intención era dejar que los alumnos pensaran, cómo podían calcular el perímetro para observar que era lo que hacían y ya después hacer entrega del material (Anexo J3).

Para la puesta en común se pasó a un equipo a presentar su trabajo (Anexo J4), cuando se les preguntó características sobre su figura mencionaban aspectos erróneos, lo que le permitió a la docente no solo evaluar si distinguían el área y perímetro, sino que también si reconocían características de las figuras. Para

formalizar se mencionó que el perímetro: era la suma de las longitudes de los lados de una figura o también como lo conocen los alumnos “el contorno de una superficie” y que el área es el número de unidades contenidas en una figura, se solicitó a los estudiantes que lo anotaran en su trabajo el cual sirvió para la evaluación (Anexo J5).

**Reflexión 1:** La actividad “concepto de área y perímetro” con apoyo del material didáctico resultó favorable ya que los jóvenes recordaron el significado de estos elementos fundamentales para poder llevar a cabo el tema de estudio, gracias a que estos conceptos no se revisaron solo de forma teórica, sino que también se estudiaron de manera práctica haciendo uso de medios que despertaron la curiosidad, el interés y que desafiaron al estudiante a poner en juego diversas habilidades y destrezas.

El material manipulable destacó conocimientos implícitos que no estaban previstos pero que se manifestaron, tales como; las unidades siendo que a través del uso de la regla y la hoja cuadriculada razonaron llegando a la corrección del error. El geoplano virtual (material concreto y visual) guió a los alumnos para comprender la clasificación de las figuras como el triángulo y el trapecio isósceles. El uso de la hoja cuadriculada permitió demostrar el área y perímetro de la figura tanto algebraica como geoméricamente.

No necesariamente el estudiante debe memorizar los conceptos palabra por palabra, es suficiente con que él haya comprendido, cabe mencionar la importancia del uso del material didáctico, ya que, en este caso ayudó al joven a que de manera implícita entendiera el significado de área y perímetro que se encontraba en las láminas conceptuales de forma concreta, como; “el perímetro es el contorno de la figura, entendiéndolo a partir de pegar el estambre alrededor de la figura y que el área son las unidades cuadradas que se encuentran contenidas dentro de ésta, enumerando cada una de las unidades”.

Se observó a través de los trabajos de los estudiantes el poco uso del lenguaje matemático ya que nadie escribía las unidades al obtener el área y

perímetro, sin embargo, ya utilizaban otros símbolos para indicar la multiplicación no solo la  $x$  ahora escribían los paréntesis o un punto, pues se estuvo trabajando con operaciones básicas desde el inicio del curso ya que no sabían el nombre de los componentes (sumandos, sustraendo, minuendo, producto...), además se les dificultaba realizar la resta y la división y tenían poco conocimiento de la simbología ( $x$ ,  $*$ ,  $\cdot$ ,  $()$ ,  $\div$ ,  $-$ ,  $,$ ).

Respecto a lo anterior fue de gran importancia el dominio de las operaciones pues es fundamental para el estudio de las matemáticas, así como la terminología para la comprensión de otros contenidos, el Acuerdo 717 (2014) menciona: “Mejorar las competencias de lectura, escritura y matemáticas. Asegurar que todos los niños adquieran oportunamente las herramientas básicas que les permitan aprender a aprender” (p.4).

## **Actividad 2**

Para la siguiente actividad de este plan de clase la intención didáctica era que los alumnos recordaran conocimientos previos sobre el lenguaje y expresiones algebraicas, temas que se revisaron cuando se vio “Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales”, pues se trabajaría con operaciones algebraicas por ello la importancia de recabar estos saberes. La dinámica se inició mostrando a los alumnos una lámina didáctica con una expresión algebraica que era  $3y$ .

DF- ¿Qué es esto, alguien lo recuerda?

Alumna 1-Es una ecuación.

DF- Seguros, ¿y que es una ecuación? (después de un momento de silencio) está bien, una ecuación es una igualdad, ¿Aquí hay un signo de igual?

Alumnos-No.

DF-Entonces, ¿Qué es?,

Alumno 1- Se llamaba expresión

DF-Exacto es una expresión (se hizo uso del material de apoyo y se leyó el concepto ligando lo conceptual con el ejemplo), ¿Qué exponente tiene?, ¿es cero?

Alumnos – No, es uno

DF- Bien, porque recuerden todo número o literal elevada a la cero potencia es 1, esto lo estudiaron cuando revisaron el tema de potencias, con este tipo de expresiones se estará trabajando, las cuales llevan el nombre de primer grado ya que su exponente es uno, si tuviera exponente de dos ¿Cómo creen que se llamaría?

Alumno 1- De segundo grado.

Después de analizar el concepto, se solicitó que lo escribieran en su hoja de máquina y se continuó con una actividad breve haciendo uso de una lámina con una expresión algebraica compuesta por tres términos  $4a^3 - 2b^2 + 3z$  (Anexo J6) con la intención de que los estudiantes: identificaran cada uno de los elementos que la compone, para ello se colocaron papeles en el escritorio y de manera sorteada los estudiantes pasaron a tomar uno, según lo que les salió; exponente, coeficiente, parte literal, primer, segundo y tercer término de la expresión algebraica, debían señalarlo encerrando con un plumón la parte de la expresión que les tocó en cada uno de los términos, para los alumnos no fue complejo el único error que se presentó fue la confusión entre los términos.

DF- Se dice que los términos o expresiones algebraicas están separados por los signos, eso se expresa en el concepto.

Alumna 2- Es verdad, entonces el tercer término es éste  $3z$ .

Este tipo de actividades que lleva por nombre “focal introductoria” que se entiende como el “conjunto de aquellas estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar conocimientos previos o incluso crear una apropiada situación motivacional de inicio” (Díaz & Hernández,2004, p. 147), con esta se logró



atraer la atención de los estudiantes con ayuda del material, pues desde que se pegó la lámina en el pizarrón los alumnos esperaban curiosos la dinámica que se llevaría a cabo, respondiendo a ¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?.

Para continuar se colocó el formato de basta, mientras los jóvenes lo realizaron en su hoja de máquina (Anexo J7), se dieron las indicaciones para optimizar el tiempo, mencionando que el día de hoy se iba a jugar con el lenguaje algebraico traduciendo los enunciados a expresiones, llevando a cabo uno de los propósitos del ensayo pedagógico; “Reflexionar sobre el uso de materiales didácticos para favorecer el aprendizaje”, ante esto Castro (2012) afirma que:

Los estudiantes cometen más errores al realizar la traducción de enunciados verbales a su representación simbólica, que cuando se hace desde el simbólico al verbal. Por esto consideramos que ofrece mayor dificultad la traducción de lo verbal a lo simbólico que lo contrario. A su vez, una metodología basada en el *juego* produce efectos positivos en el aprendizaje de estas traducciones en estudiantes poco motivados con el estudio de las matemáticas (p.80).

Se realizó un ejemplo entre todos para que las indicaciones fueran más claras. Se trató de guiar a los estudiantes más no de darles las respuestas, ante esto Dean (1993) menciona: “Los maestros han de ser capaces de emplear una serie de estrategias para ayudar a los alumnos a desarrollar conceptos, éstas van desde la respuesta de apoyo a lo que el niño dice a la puesta en entredicho de sus ideas” (p. 60).

DF- “El cuádruple de un número a qué les suena”.

Alumnos- A cuatro.

DF-Muy bien, entonces si tenemos a “c” como literal, ¿Cómo quedaría la primera expresión?

Alumnos-  $4c$ .

DF – Muy bien y recuerden que  $4$  con  $c$  ¿Qué está haciendo?, sumando, restando, multiplicando o dividiendo,

Alumnos- Multiplicando.

DF- Ahora el cuadrado de un número.

Alumna 3-  $c$  y con un número dos  $c^2$ , pequeño.

DF- Recuerden que se llama exponente eso se revisó en el tema de potencias; como se dan cuenta estamos aplicando conocimientos que ustedes ya habían estudiado en la revisión de aprendizajes claves anteriores, pueden ir viendo como unos contenidos son antecedentes de otros y como los ponen en juego para resolver ciertas situaciones, ahora continuando, el triple de un número más el mismo número, ¿Quién me quiere decir?.

Alumno 2-  $3c + 3c$ .

DF- ¿Seguro?, ¿Qué dicen los demás? (alumnos se quedaron en silencio), Recuerden el triple de un número es decir un número cualquiera, como yo no lo conozco lo represento con una literal, ok, entonces el triple de un número, más ese número es  $c$  porque es la literal que estamos trabajando, más, ese mismo número ¿De qué número hablamos?

Alumnos-  $c$ .

Maestra- Entonces ¿Cómo queda?

Alumnos–  $3c + c$

DF- Muy bien, de esta manera se llenará la tabla.

Para motivar a los estudiantes se mencionó que cuando cinco de ellos, terminaran la dinámica ya nadie podría escribir y estos alumnos tendrían participación, así como la persona que pasara al material didáctico a realizar la

actividad, los adolescentes se mostraron emocionados haciendo alusión a lo anterior menciona Díaz & Hernández (2002):

La motivación se hace presente en el aula mediante muy diversos aspectos; el lenguaje y los patrones de interacción entre profesor alumnos, la organización de las actividades académicas, el manejo de los contenidos y tareas. Los recursos y apoyos didácticos, las recompensas y la forma de evaluar (p. 66).

Al llevar acabo el monitoreo se observó que los chicos escribieron las literales con mayúsculas así que de inmediato se les mencionó que esto no era correcto, aunque cabe mencionar que lo continuaban haciendo, pero en menores ocasiones. Aparte de esto se detectaron más errores, los cuales se enuncian a continuación (Anexo J8):

-En el cuádruple escribían  $4f$  y después si el valor de  $f = 6$ , lo pusieron de la siguiente manera  $6(4)$ , a lo que se mencionó si es el cuádruple de un número y ese número es  $f$  que es igual a 6, entonces se preguntó ¿Quién va adentro de los paréntesis?

-Ocurrió que uno de los alumnos escribió  $d^2$  siendo  $d = 4$  que da a  $4^2=16$ , a lo que se preguntó ¿Es lo mismo  $4 \times 2$ , que  $4^2$ ? los estudiantes tardaron mucho en responder pero uno de ellos contestó es  $4 \times 4$ , reafirmando esto la docente en formación mencionó: recuerden que un número elevado es igual a ese número es decir la base multiplicada por sí misma la cantidad de veces que indica el exponente, se pidió a los jóvenes que ahora ellos lo hicieran con la siguiente frase “un número elevado al cubo” siendo la literal  $b$  y el valor de esta 2.

Durante la actividad se anotaron las participaciones en una libreta como parte de la evaluación y al finalizar se mencionó a los alumnos que se registrarían de diferente manera (Anexo J9) como tabla de avances de los discentes, ahora se colocaría una estrella amarilla, para puntos extras se utilizó estrellas plateadas, azules el incumplimiento de tareas y las rojas llamados de atención ya que en la

jornada de trabajo docente pasada los jóvenes se notaban desmotivados y el “estatus visible permite que todos los participantes tengan presente su avance y el de los demás, aquello que han conseguido y lo que les falta. Esto puede generar reputación, credibilidad y reconocimiento” (SEP, 2016, p. 9). Lo que permitió dar respuesta a ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

**Reflexión 2:** La actividad (Anexo J10) atrajo con inmediatez la atención de los alumnos debido a la dinámica de trabajo; por competencias y de manera individual, ya que es un hecho que a ningún alumno le gusta sentir que no vale, que no es capaz y mucho menos les agrada que su falta de credibilidad quede en manifiesto ante quedar bien. “Este hecho podría hacer pensar que la necesidad de autoestima no tendría por qué plantear problemas de motivación ya que lo lógico es esforzarse por satisfacerla” (Alonso, 1997, p.111).

Cabe mencionar que no solo la forma en que se llevó a cabo el ejercicio fue efectivo, sino que el simple hecho de saber que iban a jugar en la clase de matemáticas siempre cambia la actitud de los estudiantes, como Kapp (cit. Por SEP, 2016) afirma que:

Tienen la capacidad de mantener la atención del usuario y desafiarlo constantemente. Además de tener un notable poder de motivación, los juegos atraen a los estudiantes a participar en ellos a menudo sin ninguna recompensa, sólo por el placer de jugar y tener una experiencia atractiva de aprendizaje (p.5).

Además del material que resultó innovador pues sus profesores de otras asignaturas pocas veces usan este tipo de medios.

Debido a que la actividad permitió la retroalimentación en cada jugada se pudo detectar varios errores y dar corrección a estos mismos, pues, si no se clarificaban estas dudas afectarían indudablemente al desarrollo del tema de

estudio y en la revisión de otros contenidos, asegurándose la normalista de que hayan consolidado aquel conocimiento que no había quedado claro.

Para la elaboración de la secuencia didáctica se tomó en cuenta reforzar y recabar los conocimientos previos ya que son de gran importancia para abarcar “Cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas” empezando por recordar el lenguaje algebraico, para después llevarlos al uso de este en la representación de dimensiones de los lados de una figura, haciendo alusión a lo anterior expresado Palarea (1998): “Muchos de nuestros alumnos (incluso universitarios), consideran que las variables son letras que deben ser sustituidas por números obligatoriamente, y no se detienen a analizar que, en geometría, por ejemplo, las variables representan puntos, rectas, etc.; (p. 7)”.

### **Actividad 3**

Para la revisión de la justificación de fórmulas se explicó a los alumnos la dinámica la cual consistió en la participación de los jóvenes que se dio por medio de unos abatelenguas, que contenían el nombre de los discentes, los cuales fueron elaborados por ellos, la persona pasó a tomar una de las papeletas volteada y el nombre de la figura que le salió la colocó con la imagen correspondiente e identificó en las otras papeletas la fórmula para calcular el área y la demostró con las piezas que se encontraban pegadas en el pizarrón (Anexo J11), por último escribieron como se obtuvo el perímetro haciendo uso de las literales que representaban las medidas de los lados.

Los alumnos esperaron ansiosos el nombre de la persona que pasaría al pizarrón, la estudiante que se le solicitó estar al frente se negaba mencionando que ella no sabía nada de eso, a pesar de ser temas que se revisaron en la primaria, le tocó llenar la tabla con el rombo y se equivocó, pero después observó bien las imágenes identificando la fórmula del área y corrigió el error, poniendo en juego una de las habilidades las cuales García & López (2011) las enuncian como: “La visualización es una actividad del razonamiento o proceso cognitivo basada en el

uso de elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas ” (p. 48).

DF- ¿Qué otra figura se calcula su área multiplicando base por altura?

Alumnos- Del rectángulo

DF- ¿Se puede crear un rectángulo con el romboide?

La alumna se quedó analizando la figura y construyó el rectángulo y explicó que la fórmula del romboide surge del rectángulo, cuando debía calcular el perímetro tuvo cierta dificultad pues dos de los lados tenían medida de  $l$  y los otros dos  $b$  y una altura de  $c$ , al solicitarle a la estudiante que obtuviera el perímetro respondió “No sé”.

DF- ¿Cómo se calcula el perímetro de cualquier figura a excepción del círculo?

Alumnos- Sumando todos los lados.

DF- ¿Entonces?... que sumaría, que literal tienen los lados.

Alumna 1 –  $b + b + l + c$

DF- ¿Se suma la altura?

Alumnos -No, sólo los lados.

DF- Entonces ¿Cómo nos queda el perímetro?

Alumnos-  $l + l + b + b$ ,

DF- ¿Podemos reducirlo?

Alumno- Si  $2l + 2b$

DF- Muy bien ¿Cómo lo sabes?

Alumno 1- Por qué se juntan las  $l$  con las  $l$  y las  $b$  con las  $b$ .

DF- Ok, acuérdense que se llama reducción de términos semejantes, ¿A que nos referimos con términos semejantes?

Alumna 2- Los que son iguales.

Después pasó un joven a realizar el del rombo, enunció que el área se calculaba diagonal mayor por diagonal menor, escribió de manera correcta el perímetro pero para la justificación de la fórmula se le dificultó un poco hasta que comenzó a manipular las piezas construyendo un rectángulo, mencionando que el área era diagonal mayor porque es la base del rectángulo por diagonal menor que es la altura, “el material didáctico le permitió estimular la imaginación y la capacidad de abstracción del participante” (Coila & Fajardo, 2014, p. 16).

Respondiendo al cuestionamiento ¿Qué materiales didácticos tienen mayor impacto en el aprendizaje de cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado y cuáles son sus características? Ya que los materiales manipulativos son los más influyentes en el proceso de enseñanza aprendizaje pues les permite vivir la experiencia.

DF- ¿Por qué se divide entre dos?, ¿Qué se puede construir con los triángulos?

Alumno 3- Creo que se puede formar otro rombo.

DF- A ver pasa.

Cuando se preguntó quién quiere pasar la mayoría de los estudiantes alzaba su mano mostrándose participativos, pasó otro alumno, a quien le tocó el cuadrado sin tener dificultad alguna respondió. Después a un adolescente le salió el triángulo isósceles quien identificó rápidamente la fórmula para calcular el área y escribió la del perímetro mencionando que  $2 a + b$  porque dos lados son iguales.

Como siguiente se le solicitó que justificará la formula, el discente lo hizo de una manera diferente construyendo dos triángulos isósceles (Anexo J12) a diferencia de como la normalista había previsto, resultando interesante y dando la oportunidad a la practicante de desarrollar uno de los desafíos docentes el cual

describe la SEP (2011) como: “Difícilmente surgirá en la clase algo distinto a lo que el docente ha explicado, incluso muchas veces los alumnos manifiestan cierto temor de hacer algo diferente a lo que hizo el docente” (p. 22).

Alumno 4- La fórmula es  $B \times h$  porque se forma un rectángulo, y se divide entre dos, porque si retiro estos dos triángulos rectángulos con ellos se forma un triángulo isósceles.

DF- Es correcto, es muy importante que muestren como piensan o resuelven los problemas matemáticos pues cada uno de nosotros pensamos diferente y resulta interesante compartir diversas maneras de solución, en este caso yo no había pensado en formar otro triángulo congruente a este. Recuerden que se deben usar minúsculas.

Se presentó un triángulo escaleno para que observaran que también parte del rectángulo. Como siguiente paso un estudiante al cual le tocó el trapecio colocó de manera inmediata la fórmula para calcular el área sin ningún problema, escribió el perímetro de forma correcta;  $B + b + 2a$ , demostrando un dominio del lenguaje algebraico.

DF- ¿Cómo sabes que es dos  $a$  si no se te proporciona la literal para el otro lado?.

Alumno 5- Porque este lado es igual al otro lado, por eso.

DF- Ahora justifica la fórmula, para ello despega la figura y haz uso de la que está en el pizarrón (Al observar que el alumno no sabía que hacer) está bien, trata de que embonen, ¿Qué figura obtuviste?

Alumno 6- Un romboide.

DF- Exacto, ahora ¿Cuál es la fórmula para calcular el área de un romboide? Y ¿Cómo justificas la fórmula?

Alumno 5- Como es base por altura, y mi base ahora es base mayor más base menor por altura.



DF- Muy bien, y ¿Por qué se divide entre dos? (el alumno comenzó a pensar) si se divide entre dos entonces debes quitar un trapecio y ¿Qué te queda?

Alumno 5- Un trapecio, ¡ah ya!, se divide entre dos, porque se construye de dos trapecios el romboide.

Después un alumno tomó la tarjeta del círculo y rápidamente identificó la papeleta con la fórmula para calcular el perímetro y el área, cuando se le preguntó si sabía justificar la fórmula no supo, así que se cuestionó al grupo quienes de igual manera mencionaron que no se les había enseñado, suponiendo que ya habían tenido un primer acercamiento en el primer grado de secundaria al revisar el aprendizaje esperado “Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas”.

Así que la docente en formación pegó una imagen impresa la cual mostró de donde surge la fórmula, como menciona el perfil, parámetros e indicadores (2019): “Reconoce formas de intervención docente para lograr que los alumnos sistematicen, expliquen y obtengan conclusiones sobre los contenidos estudiados” (p. 43) (Anexo J13).

DF-Si observan el círculo se fracciona en dos partes de color amarillo y azul, cuando este se despliega queda un rectángulo y el radio si ven es la altura, la base del rectángulo representa la circunferencia es decir el perímetro, entonces la fórmula para calcular el área de un rectángulo es altura, ¿Cuál era la altura?

Alumnos- El radio

DF- Entonces  $r$  por la base que es la circunferencia del círculo es decir el perímetro el cual se calcula  $2\pi r$ , pero ¿Esto es el perímetro completo del círculo?

Alumno 5- No es la mitad por lo del color azul y el amarillo.

DF- Bien, entonces nos va quedando base por altura, tenemos base que es la fórmula del perímetro del círculo dividida entre dos por lo ya mencionado, entonces

$(\frac{2\pi r}{2})(r)$  por la altura que es el radio, si yo multiplico y divido por un mismo número, ¿Qué creen que pase? Por ejemplo  $\frac{2(3)}{2}=3$ , hagámoslo ¿Dos por tres?

Alumnos- Seis

DF- Entre dos

Alumnos- Tres

DF- Y si yo cancelo los dos, porqué dos entre dos es igual a uno, ¿Qué me queda?

Alumnos- 3

Alumna 3- Da lo mismo dos por tres entre dos que cancelar los dos, porqué sólo queda tres.

DF- Bien, a eso le llamamos propiedad cancelativa, esto nos ayudará a resolver lo que estábamos realizando, ¿Puedes pasar alumno 6 a resolver  $(\frac{2\pi r}{2})(r)$ ?

Alumno 6- Como acabamos de ver se cancela el dos porque daría lo mismo multiplicar y dividir por el mismo número  $(\frac{2\pi r}{2})(r)$  y solo queda  $(\pi r)(r)$

DF- Bien, ¿Y ahora?

Alumno 6- Es  $2r \pi$

DF- Recuerdan cuando vimos multiplicación de potencias ¿Qué pasaba con el exponente?  $3^2 \times 3^5$

Alumno 6- Se suman.

DF- Ok, recordando esto continua, ¿Qué términos son iguales?

Alumno 6-  $r$ , creo que queda  $\pi r^2$ , ah si, si queda así porque es el área del círculo.

DF- Bien, reafirmando, observaron que se formó un rectángulo el cual para calcular su área es base por altura como la base es la mitad del perímetro del círculo y la altura es el  $r$  nos queda  $(\frac{2\pi r}{2})(r)$  teniendo como resultado  $\pi r^2$ .

La docente en formación intentó que los alumnos establecieran relaciones sobre contenidos aritméticos anteriormente vistos, para poder realizar una manipulación con las literales dado que las variables operan al igual que los números de la aritmética, y conceptualmente se asemejan a sustantivos en el lenguaje común, hace que muchos estudiantes adquieran cierta facilidad en la rutina de manipular variables y pueden trabajar con ellas aunque no tengan plena comprensión de la potencialidad y flexibilidad de las mismas, Wagner (cit. Por Castro, 2012, p. 83).

Pasó al frente una alumna a quien le tocó el pentágono, se le pidió que mencionará que significaba cada letra que componía la fórmula, la estudiante no sabía y sus compañeros gritaron “ $p$  es de perímetro y  $a$  de apotema” para que la joven comprendiera mejor se le solicitó que con el material que se encontraba en el pizarrón construyera un pentágono (Anexo J14).

DF- Bien, ahora compusiste el pentágono de cinco triángulos, vamos a calcular el área de un triángulo, si tuviera de base  $4\text{ cm}$  y una altura de  $6\text{ cm}$ . Calcula el área.

Alumna 7-  $6\text{ cm} \times 4\text{ cm} = 24\text{ cm}^2$  entre dos  $12\text{ cm}^2$ .

DF- Y si el pentágono se conforma de cinco triángulos iguales ¿Por cuánto multiplicarías el área de uno?

Alumna 7-  $12\text{ cm}^2 \times 5 = 60\text{ cm}^2$

DF- Ahora, en la fórmula  $\frac{p \times a}{2}$ , ¿Quién es perímetro y quien es apotema?

Alumna 7- El perímetro del pentágono y apotema es la altura del triángulo.

DF-Excelente, usando esta fórmula calcula el área y compruébalo, quiero que todos lo hagan en su hoja.

Alumna 7- Es  $20\text{ cm}^2$  del perímetro por la apotema que es la altura de  $6\text{ cm}$  da  $120\text{ cm}^2$  entre dos da  $60\text{ cm}^2$ , es verdad.

DF- Entonces ¿Qué concluyen?

Alumnos- Que la fórmula del pentágono surge del triángulo.

Uno de los jóvenes que suele participar con frecuencia mencionó que él no lograba entender, por ello se le solicitó que pasará al frente a realizar el ejercicio nuevamente, como menciona Dean (1993): “Es importante presentar atención en el subgrupo de niños con dificultades de aprendizaje y a los que son excepcionalmente capaces” (p. 5).

Para concluir se mencionó a los alumnos que como podían observar las figuras surgían de otras figuras lo que nos lleva a la justificación de las fórmulas. Para finalizar la actividad se solicitó que escribieran sus conclusiones incluyendo que aprendieron nuevo y que aplicaron de lo que ya sabían, permitiendo que reflexionen sobre la importancia de los saberes previos y los adquiridos.

Cuando concluyeron la actividad se proyectó un vídeo breve (Anexo J15) sobre la fórmula del área del círculo para aquellos que no habían comprendido, los estudiantes se mostraron atentos al vídeo y tomaban nota, haciendo alusión Morales (2012) menciona:

El profesor, entonces, es un guía que, al finalizar la exposición con las notas de apoyo, puede enriquecer el acto de reflexión; el video permite hacer personal la información, ya que aquéllos que no pudieron captar los contenidos en una primera exposición, podrían observarlo posteriormente al propio ritmo (p.60).

**Reflexión 3:** A través del material manipulable se logró que los estudiantes recordaran las fórmulas para el cálculo de áreas de algunas figuras (Anexo J16) como menciona Alsina, García, & Torrent (2019): “Los materiales manipulativos se

utilizan para introducir o bien repasar los contenidos matemáticos de los distintos bloques” (p. 89).

Más que recordar los jóvenes comprendieron de donde surgen las fórmulas siendo las piezas movibles de gran utilidad para que los estudiantes pudieran entender aquello que les parecía abstracto, decir que la fórmula del área del rombo surge de la del rectángulo, implicaría que el discente imagine algo que a lo mejor no entienden, en cambio si se le proporciona las piezas para que pueda manipularlas permite poner en juego ciertas habilidades matemáticas y con ello lograr realizar una representación más gráfica y visual.

Los estudiantes manifestaron agrado por el material pues no están acostumbrados al uso de éste, resultándoles innovador, así como la actividad, llevando a cabo una de las funcionalidades del medio, según Guerrero (2009) afirma: “Innovación. Cada nuevo tipo de materiales plantea una nueva forma de innovación. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente” (p. 3).

Se obtuvo un aprendizaje significativo siguiendo un modelo de enseñanza constructivista pues se aprende haciendo más que solo escuchando es decir “la experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia” (Ausubel, 2004, p. 1).

Al principio hubo dificultad para introducir a los alumnos a la dinámica pues a la mayoría se les ha enseñado a memorizar las fórmulas sin entenderlas reafirmando en el sistema de educación formal, en primaria y secundaria. Usualmente:

Los contenidos de geometría son presentados al estudiantado como el producto acabado de la actividad matemática. La enseñanza tradicional de esta disciplina se ha enfatizado en la memorización de fórmulas para calcular áreas y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y

propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas (Ballesteros & Gamboa,2010, p. 27).

Al llevar acabo el análisis de las respuestas obtenidas en los instrumentos (encuesta socioeconómica) para el conocimiento de los estudiantes se observó que entre sus intereses se encontraba el dibujar, además expresaban gran gusto por la asignatura de artes llevando frecuentemente consigo sus productos, en donde se identificó una fuerte habilidad en esta área, cuando se les solicitó que escribieran la justificación de las fórmulas de las figuras realizando la representación gráfica los estudiantes se mostraron entretenidos y pusieron mayor empeño en el trabajo.

Siendo lo anterior mencionado un aspecto beneficioso para el estudio de la geometría pues Alarcón et al (1994) lo adjudica:

Constituye una parte de la geometría que con frecuencia se descuida en los cursos, pues cuando no se le elimina totalmente, se reduce a unas cuantas construcciones rutinarias con regla y compás. Esta situación es desafortunada, ya que los trazos geométricos pueden ser fuente de problemas a partir de los cuales los alumnos pueden observar, investigar y experimentar con las figuras geométricas y sus propiedades (p. 195).

Entre los errores comúnmente (Anexo J17) cometidos por los jóvenes es que expresaban el perímetro no solo sumando las literales que representaban los lados de la figura, sino que en ciertas ocasiones sumaban la altura, al inicio les resultó complejo hacer uso del material y justificar las fórmulas.

**Reflexión de la sesión:** La sesión haciendo uso de material didáctico manipulable y concreto fue fructífera tanto para la docente en formación a la cual le permitió dar respuesta a ciertas preguntas, como; ¿Qué se debe tomar en consideración al hacer uso del material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo de secundaria? Se observó que se les dificulta de inicio hacer uso del material manipulativo y concreto,

pero conforme se van introduciendo a la actividad se les facilita pues tienen gran gusto por los materiales de esta clasificación.

Se tomó en consideración los conocimientos previos que poseen los estudiantes como la confusión frecuente entre el concepto de área y perímetro, es decir durante el desarrollo de la secuencia fue importante recalcar cada término, en cuestión del lenguaje algebraico reconocer que tienen dificultad en algunas operaciones al momento de sustituir y que su habilidad de imaginación en ocasiones es escasa, también fue necesario hacer énfasis en cada uno de los elementos que componen una expresión algebraica y en el uso de letras minúsculas para la representación de las dimensiones.

Fue importante no dejar a un lado los conocimientos que ya poseen pues como se sabe los estudiantes no vienen en blanco ante esto Ausubel (2012) 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. 2).

Poseían ya mayor uso del lenguaje matemático, la mayoría fue capaz de formular una expresión algebraica a partir de un enunciado y reconocieron con facilidad que cuando un lado no tiene literal y es congruente con otro entonces se le asigna la misma letra.

Es fundamental para cualquier proceso de enseñanza tomar en consideración los conocimientos que ya poseen los estudiantes como menciona la SEP (2019):

Los procesos de enseñanza se anclan en los conocimientos previos de los estudiantes reconociendo que dichos conocimientos no son necesariamente iguales para todos. Por ello, el docente promueve que el estudiante exprese sus conceptos y propuestas como parte del proceso de aprendizaje, así se

conocen las habilidades, las actitudes y los valores de los estudiantes para usarlos como punto de partida en el diseño de la clase (p. 111).

Cabe mencionar que la actividad permitió que los estudiantes externaran sus conocimientos para conocer qué saben, qué no saben y qué corregir, antes de entrar al estudio del tema, siendo este saber beneficioso para la docente en formación pues le permitió aclarar dudas.

En esta sesión la normalista desarrolló diversas competencias docentes lo que dio respuesta al cuestionamiento ¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas? – SEP 2011; La habilidad de la imaginación espacial, el estar preparada ante cualquier situación de los estudiantes (desafío). - SEP 2017; plantear rutas de solución para ayudar a los alumnos a descubrir el conocimiento, seguir contextualizando las actividades acordes a los intereses de los pupilos, Valorar el aprendizaje informal y tuvo en cuenta los saberes previos del estudiante (principio pedagógico) - SEP 1999; Dominio de los contenidos. - Perrenoud; Utilizar las nuevas tecnologías.

En cuanto a los estudiantes fue benéfica la primera sesión haciendo uso de material, ya que desarrolló en ellos su capacidad de -Alarcón; imaginación, deducción, - Coila; Manipulación viso motora de espacio y forma, creatividad, - Camacho; analizar información dada en lenguaje algebraico, con esto se dio respuesta a la pregunta ¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Es importante mencionar que aún les falta a los jóvenes saber expresar información matemática, la cual se enuncia según Alarcón et al (1994) como: “La habilidad de comunicar, que implica utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa” (p. 13).



El uso de materiales fue de gran apoyo para ir abatiendo el problema de la motivación ya que pocas veces se muestra empeño en la asignatura, esta primera sesión permitió ir introduciendo a los jóvenes a un cambio de conducta y actitudes hacia el estudio de las matemáticas pues se mostraban curiosos, entusiasmados y comprometidos con el trabajo que se elaboró en clase, desarrollando la actitudes mencionadas por Alarcón; la autonomía al asumir la responsabilidad de la validez de los procedimientos y resultados y una sana autoestima, que implica reconocer el valor del trabajo propio.

Lo anterior permitió dar respuesta a uno de los cuestionamientos planteados; ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

## **Sesión 2: “Perímetros con polinomios”**

**Tema:** Calcular el perímetro de figuras con polinomios.

**Intención didáctica:** Que los alumnos calculen el perímetro de figuras con polinomios y verifique la equivalencia de expresiones.

**Propósito:** Reflexionar acerca de las habilidades que desarrollan los adolescentes al hacer uso de diversos materiales didácticos para el cálculo de perímetros con polinomios.

**Material utilizado:** - Tabla para llenado de expresiones algebraicas equivalentes. - Lámina conceptual de valor numérico. -Lámina para unir la imagen con el perímetro. -Imágenes representativas de las consignas hechas de hojas de foamy diamantada para llamar la atención de los alumnos, las cuales estaban pegadas a una cartulina y forradas con la intención de que sean reusables. -Calculadoras Ti-92 para introducir la suma de polinomios. -Lámina del concepto de polinomio. -Lámina sobre perímetro de monomios. -Lámina de suma y resta de monomios. -Lámina de suma de polinomios. -Lámina de concepto de polinomio. -Video: <https://www.youtube.com/watch?v=dOEsI9VgJ-Q>. Polinomios. -Video: <https://www.youtube.com/watch?v=N3vD22wJfyw>. Suma y resta de monomios.

Para el inicio de la clase se realizó la revisión de la tarea (Anexo K) la cual consistió en que los alumnos construyeran dos expresiones algebraicas diferentes para representar el perímetro de cada figura sustituyendo el valor de equis en donde al realizar las operaciones obtuvieron el mismo valor numérico, consolidando el concepto de expresiones algebraicas equivalentes. Díaz & Hernández (2002) mencionan: “La información obtenida a partir de los trabajos deberá ser retomada en el contexto de enseñanza; de lo contrario, su práctica puede perder todo sentido (...) es recomendable que el profesor retome en clase y explique los procesos correctos de solución” (p. 374).

Para dar continuidad a lo anteriormente descrito, se preguntó a los jóvenes en qué consistió la tarea, lo que permitió identificar si los errores cometidos se

debieron a un error de comprensión de la lectura, aunque se dieron indicaciones el día anterior, pues como la SEP (2019) enuncia: “A menudo, los alumnos obtienen resultados incorrectos solamente por una mala lectura del enunciado, por lo tanto, es conveniente averiguar cómo analizan la información que reciben de manera oral o escrita” (p. 169) o si estos fueron ocasionados porque durante la sesión pasada no comprendieron por completo del conocimiento, cabe mencionar que las tareas solo sirven como repaso y para el fortalecimiento de lo aprendido formando parte de la evaluación.

Al ver la lámina con figuras elaboradas con hoja de foamy diamantada (Anexo K1) les llamó mucho la atención incluso mencionaban que brillaban, “las ilustraciones deben exhibir la capacidad de motivar a los estudiantes y estimular su creatividad” (Coila & Fajardo, 2014, p. 30). Al comprender la mayoría la tarea y ver atractivo el material, gran parte del grupo deseaba pasar a participar, pero para optimizar el tiempo solamente se permitieron seis aportaciones las cuales fueron correctas, respondiendo al cuestionamiento ¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria?

Se finalizó la revisión de la tarea señalando que las expresiones eran diferentes, pero al sustituir equis y realizar las operaciones indicadas se obtenía el mismo valor al cual se le llama valor numérico siendo las expresiones algebraicas entre si equivalentes es decir iguales para que comprendieran mejor el concepto.

Después se llevó a cabo una actividad (Anexo K2) sobre el cálculo de perímetros con monomios para verificar si había quedado entendido lo anteriormente visto, la cual consistió en unir la expresión algebraica que representaba el perímetro con la figura correspondiente analizando a través de las imágenes visuales en el material didáctico los lados de las figuras desarrollando su capacidad de deducción. Antes de efectuar la actividad se cuestionó a los jóvenes que se había visto el día anterior, mencionando el concepto de monomio asociándolo al chango de la lámina ilustrativa.

DF- ¿Qué hicimos el día anterior?

Alumna 1- Calculamos el perímetro de figuras.

DF- Muy bien ¿Cómo lo calcularon?

Alumna 1- Con expresiones.

DF- ¿Cómo se llaman esas expresiones?, lo vimos ayer.

Alumno 1- Monomio porque puso un mono.

DF- Alguien puede dar la definición.

Alumno 2- Es una expresión de un solo término.

DF- Bien.

Se pidió que escribieran en su consigna un monomio para cerciorarse de que han entendido que es un monomio. Los alumnos que pasaron a realizar el ejercicio de unir la figura con la expresión algebraica que representara su perímetro no tuvieron alguna dificultad lo que permitió dar cuenta que las actividades que se aplicaron el día anterior con apoyo del material resultaron efectivas, respondiendo a ¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado? Pues el material que se usó en la sesión pasada resultó factible.

DF- ¿Cómo supieron que expresión algebraica pertenece a cada figura?

Alumno 3- En el caso del triángulo porque sus tres lados son diferentes, por eso  $a + b + c$ .

DF- Bien y ¿Cómo se denomina al triángulo que sus lados son diferentes?

Alumno 3- La verdad no lo recuerdo.

Alumnos- Escaleno.

Alumna 2- A mí me tocó del romboide dos lados son iguales y otro par de lados también por eso  $2a + 2b$ .

Alumna 3- La figura tiene cinco lados y como tres de ellos son iguales  $3x$  y como los otros dos son iguales por eso  $2y$ .

DF- ¿Cómo se llama a la figura que posee cinco lados?

Alumna 3- Es un pentágono.

DF-Muy bien, pero si sus lados son diferentes ¿Es un pentágono?...

Alumna 3- Desigual.

DF- Cuando una figura tiene sus lados iguales le llamamos regular entonces si no los tiene iguales

Alumna 3- Es pentágono irregular.

Se llevó a cabo una discusión guiada que como Díaz & Hernández (2002) mencionan: “En la aplicación de esta estrategia desde el inicio los alumnos activan sus conocimientos previos y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor pueden ir desarrollando y compartiendo con los otros información previa que pudieron no poseer” (p. 149). La lámina didáctica que se presentó fue muy llamativa para ellos, esto se observó a través de sus trabajos en donde intentaban copiar el formato ilustrativo del material.

Para la siguiente actividad se hizo entrega de las consignas solicitando que la leyeran para lo que se indicó un tiempo de cinco minutos, los jóvenes conocen la dinámica, se pusieron de pie y conforme fueron terminando de leer se sentaron, esto permitió que no se distrajeran y que se enfocaran a leer, se preguntó ¿Qué dice la consigna? y ¿Qué datos te proporciona? A lo que respondieron los alumnos; que una costurera iba adornar la orilla de unos manteles, se cuestionó cuáles eran las medidas de los manteles y si estos eran monomios contestando  $m - 3$  y  $m + 8$

y que no eran monomios pues tenían más de un término. Se les recordó que para calcular el perímetro todos los lados se suman.

Como se observó que habían comprendido se acomodaron en sus equipos que ya estaban conformados. Mientras trabajaban se pasó por los lugares hacer entrega de las calculadoras Ti-92 (Anexo K3) las cuales ya habían utilizado en la clase anterior, por ello solo se dieron indicaciones breves, estas ayudaron a que el estudiante “explorará y pusiera a prueba sus propias conjeturas y que se concentrará en los procesos de solución más que en los procedimientos de cálculo, ya que éstos los realiza la máquina” (SEP, 2002, P. 16). Al ver que se les entregó una calculadora se entusiasmaron pues ellos mencionaron anteriormente que era como tener una computadora en sus manos.

Durante el monitoreo se identificó que pocos redujeron los términos semejantes sin embargo representaron de diferentes maneras el perímetro del mantel. Para la puesta en común (Anexo K4) explicaron sus procedimientos algebraicos los alumnos que tienen buen desempeño y aquellos que no participan con frecuencia.

DF-Pueden explicar qué hicieron para encontrar el perímetro del mantel.

Alumno 4- Era una costurera que quería colocar un adorno al mantel rectangular y como sus lados son  $m + 8$  y  $m - 3$  nos quedó  $m + 8 + m + 8 m - 3 m - 3$

DF- Concuerdo contigo, pero ¿Cómo se calcula el perímetro de cualquier figura a excepción del círculo?, observen la lámina de sus compañeros y míencíonenme ¿Qué le faltó al equipo?

Alumnos- Ahí falta un signo de más.

Alumno 5- Ahí faltan los paréntesis para separar.

DF- Bien falta el signo de más y los paréntesis, ¿Qué vamos a separar?

Alumno 5- Las expresiones

DF- Bien, así es, pueden corregirlo por favor, y coloquen los paréntesis donde crean necesario.

Alumna 4- Nosotros lo representamos de manera diferente  $2(m + 8) + 2(m - 3)$ .

Alumna 6- A mi equipo nos quedó similar  $4m + 8 - 3$

DF- Bien sus compañeras colocaron dos porque son dos lados de  $m + 8$  y dos lados de  $m - 3$ . Quiero que observen bien todas las láminas.

Alumno 6- Bueno a mí me quedo así  $2(m + 8) + 2(m - 3)$ . Y dos  $m$  más dos  $m$  cuatro  $m$ , y dos por ocho dieciséis y dos por tres, seis.

DF- Veamos su compañero multiplicó dos primero por  $m$  le resulta dos  $m$ , más dos por ocho es igual a dieciséis, ya hicimos el primero vamos con el segundo dos por  $m$  nos da dos  $m$  y dos por menos 3, aquí vamos a aplicar la ley de los signos de la multiplicación la cual vimos al inicio del ciclo ¿Cuánto nos resulta?

Alumnos-  $-6$ .

DF- Ahora tenemos  $(2m + 16) + (2m - 6)$ , antes de proseguir alguien observa algún error en las laminas.

Alumno 7- Yo, ahí en donde esta  $4m + 8 - 3$ , es  $4m + 16 - 6$

DF- Excelente como comenta su compañero son dos lados de  $+8$  más dos lados de  $-3$ , es igual a  $16-6$ . Bien, vamos a lo anterior  $(2m + 16) + (2m - 6)$ , ¿Hay términos que yo pueda simplificar?

Alumno 7- Quedaría  $4m + 10$ , las  $m$  con las  $m$  y los números con los números.

DF-Bien dijimos que, para poder adjuntar términos semejantes, recuerdan ¿Cómo son los términos semejantes?

Alumna 7- Son los que tienen la misma literal y el mismo número de arriba.

DF-Bien, pero ¿Cómo se llama a ese número?

Alumna 8- Es el exponente.

DF- Bien, ahora ¿Qué nos pedía como segunda parte?

Alumno 7- Pide sustituir el valor de  $m$  por 7, nosotros tenemos así  $2(m + 16) + 2(m - 6)$ , como sustituir es colocar en lugar de la  $m$  el valor de  $m$  entonces queda así:  $2(7 + 16) + 2(7 - 6)$ , después se multiplica  $(14 + 16) + (14 - 6)$ ,  $30 + 8 = 38$

DF- ¿Cómo se llamaba a este valor obtenido?

Alumna 8- Valor numérico.

DF- Como observamos los demás al sustituir el valor de  $m$  a todos les resulta 38 es decir el mismo valor numérico, entonces ¿Cómo son todas estas expresiones entre sí?

Alumnos- Iguales ...equivalentes.

Cuando se solicitó a los alumnos que observaran los procedimientos y resultados de sus compañeros identificando los errores cometidos se les mencionó que no es malo equivocarse, sino que estos son la fuente del aprendizaje, pues muchos temen al error, durante la socialización preguntaron “¿maestra estoy bien?” a lo que se respondió que en la puesta en común se analizarían los procesos de solución, se les dijo que si al presentar sus estrategias y respuestas todo estaba bien los demás no podrían aclarar dudas o aprender a través de la corrección de estos, como Pierre (1999) afirma: “En los modelos constructivistas los errores no se consideran faltas condenables ni fallos de programas lamentables: son síntomas interesantes de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos” (p. 14).

La solución de la situación implicó operaciones que se pudieron realizar con la calculadora los cuales son instrumentos de modelización matemática de problemas procedentes de la propia matemática (aritméticos, geométricos).



Cuando estos problemas se expresan en el lenguaje algebraico producimos un nuevo sistema en el que se puede explorar la estructura del problema modelizado y obtener su solución. La modelización algebraica de los problemas proporciona nuevas capacidades para analizar las soluciones, generalizarlas y justificar el alcance de las mismas. Permite además reducir los tipos de problemas y unificar las técnicas de solución (Godino & Font, 2003, p. 778).

Si los conocimientos previos no han quedado entendidos como se dio el caso se dificulta el proceso de aprendizaje de los nuevos contenidos, por ello cuando la normalista observó errores o poca consolidación en saberes anteriores vio que era el momento oportuno de aclarar dudas, realizando uno de los propósitos del presente ensayo que es reflexionar sobre la intervención de la docente en formación.

Para la segunda parte se solicitó solo tres participaciones las cuales se anotaron en la lista con fines evaluativos. Al comprender mejor el tema la mayoría quería pasar al frente con el material didáctico. El primer joven colocó  $2y + x + 2 + 5$  olvidándose de juntar 2 con 7, se aprovechó el espacio y se mencionó que se acomodan por orden alfabético es decir  $x + 2y + 7$ . En el segundo ejercicio solían escribir de forma más larga en lugar de simplificar términos iguales como  $(2s + 1) + (2s + 1) + 2t + 2t + r + s$ , en lugar de  $2(2s + 1) + 2(2t) + (r + s)$ , es correcto las dos maneras pero es importante que los jóvenes aprendan estrategias que les permitan resolver problemas de manera más fácil, organizada y clara.

En la última actividad se les dio el perímetro  $20x + 40$  (Anexo K5) y se presentó un rectángulo, un cuadrado y un pentágono los alumnos debían colocar cuanto podían medir los lados de manera que al sumarlos les diera esta expresión algebraica, en este ejercicio se puso en práctica la suma de polinomios, implícitamente la división de polinomios, el razonamiento matemático y la búsqueda de procedimientos.

Para la revisión del primer desafío se colocó el material en el que escribió la medida de los lados para ello se mostraron las figuras con foamy, las cuales se encontraron forradas de contact para que sea reutilizable y duradero (permitiendo al docente si no ha quedado entendido poder poner otro ejercicio), siendo ésta una de las características a tomar en cuenta en la elaboración del material didáctico, citado por López y Vargas (2009): “Que sea resistente, para garantizar su durabilidad” (p. 14).

En la primera figura encontraron diversas expresiones que les permitió a los jóvenes obtener el perímetro, un estudiante escribió dos lados de  $10x$  y los otros dos lados de 20, así que se les mencionó que debían colocar expresiones con más de un término con la intención de que construyeran y usaran polinomios.

DF- ¿Qué pueden observar?, ¿Cómo son las expresiones algebraicas a diferencia de las que vimos ayer, los monomios?

Alumno 8- Tienen más de un término

DF- Excelente, como su compañero mencionó lo que acabamos de realizar, es el cálculo de perímetros con polinomios; un polinomio es una expresión que consta de más de un término, como les mencionaba ayer la palabra monomio viene de mono- uno la palabra polinomio viene de poli- muchos, si yo les digo binomio ¿De cuántos términos creen que conste la expresión? (silencio) Observen su bicolor ¿Cuántos colores tiene?

Alumnos- Dos

DF- Bien entonces un binomio y un trinomio ¿Cuántos términos lo componen?

Alumnos- Dos y tres.

DF- Bien, entonces aprendimos a calcular perímetro con polinomios es decir expresiones que constan de más de un término, para hacerlo hicimos uso de paréntesis que nos permitían separar expresiones, y el resultado lo colocamos por

orden alfabético, ahora escriban ustedes su propia conclusión y el concepto de polinomio.

Se les solicitó a los estudiantes la reflexión de lo aprendido en su trabajo ya que este producto evidencia el impacto de los materiales en el aprendizaje del cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas dando respuesta a dos de las preguntas que se plantearon ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Y ¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria? Ya que el 80 % de los alumnos lograron calcular el perímetro de figuras con polinomios es decir veinticuatro pupilos del total siendo este treinta y uno ya que faltaron dos estudiantes.

A los jóvenes les llamó mucho la atención la lámina conceptual de polinomio la cual ahora tenía dos ilustraciones de cambios ya que a comparación del significado del día anterior sobre monomio se presentó solo un mono, para que los estudiantes asociaran la imagen con el significado, cabe mencionar que dibujaron los monos sin solicitárselos. El aprendizaje de representaciones consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel (1983) dice: “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” (p. 5).

Como al día siguiente se evaluó lo aprendido a través de juegos se proyectaron dos videos sobre monomios y polinomios, para consolidar el aprendizaje se solicitó que tomaran nota y resolvieran los ejercicios de sumas de monomios que les presentaban en este, se adelantó un tramo del vídeo mencionándoles que ahí se explicaba como acomodar los monomios por grado, pero como eso no se vería y solamente se estaba trabajando con expresiones lineales se omitió, cabe mencionar que al inicio del ciclo escolar se observó y los

alumnos comentaban que cuando se les enseñaban conocimientos extra al tema se confundían.

Por último, dieron una retroalimentación de lo visto en el vídeo. En el cual:

La composición puede también incluir la interacción con el usuario, resulta muy beneficioso para la educación, debido a que cada uno de estos medios desarrolla su propio lenguaje, es necesario aprender a interpretarlos si se desea construir conocimiento a través de la combinación de tales medios (Morales, 2012, p. 33).

**Reflexión de la sesión:** El material resultó efectivo sobre todo el uso de la calculadora, respondiendo a una de las preguntas ¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

La calculadora también se pudo haber utilizado al final de terminar la actividad para que los jóvenes pensarán como podían resolver la situación para calcular el perímetro, para que al final hicieran uso de la Ti-92 y observaran sus errores analizando el procedimiento de la calculadora, que como menciona la SEP (2002):

De esta manera se abordan temas que corresponden a dos partes esenciales del álgebra de la escuela secundaria: como un medio para expresar y justificar generalizaciones, y como un código que admite ciertas operaciones para producir transformaciones en las expresiones algebraicas (operaciones con polinomios) (p. 17).

Los materiales utilizados y la organización del trabajo contribuyeron a un ambiente de aprendizaje favorable en donde los alumnos perdieron el miedo de participar, como menciona Jerome Bruner (cit. Por Coila & Fajardo, 2014) afirma que: “Cuando a los participantes se les permite observar, manipular, practicar y

encontrar sus propias soluciones a los problemas que esas prácticas les plantean, no sólo desarrollan habilidades para resolver problemas, sino que también adquieren confianza en sus propias habilidades de aprendizaje” (p. 12).

Lo anterior permitió dar respuesta a ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?, además se desarrollaron actitudes que enuncia Alarcón et al; de la colaboración, perseverancia y la autonomía.

Durante la aplicación de la actividad con ayuda del material didáctico la docente en formación fue capaz de llevar una buena conducción de la discusión para llegar al conocimiento, generó ambientes de aprendizaje (Dean), ayudó a los estudiantes a comprender la situación implicada en un problema, reconoció las formas de intervención docente para lograr que los alumnos sistematicen, expliquen y obtengan conclusiones sobre los contenidos estudiados (SEP), dando respuesta a ¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Los jóvenes haciendo uso del material didáctico desarrollaron la habilidad para aplicar conocimientos algebraicos para la resolución de problemas (Camacho), el lenguaje y comunicación, el pensamiento matemático, el pensamiento crítico y solución de problemas, el razonamiento matemático (SEP) e hicieron uso de la inferencia que se refiere, a la posibilidad de establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica (Alarcón).

Sierra Bravo (cit. Por Teresa, 2011), quien afirma que:

La observación, entendida en sentido amplio, engloba todos los procedimientos utilizados en las ciencias sociales. De hecho, cuando aplicamos un cuestionario, una prueba objetiva o cualquier otro procedimiento, lo que hacemos no es sino someter a los sujetos a un

estímulo y observar cuál es su respuesta al mismo para, a partir de esta respuesta, inferir alguna característica o rasgo en la persona (p. 67).

Mediante la observación se identificó que los jóvenes desarrollaron el manejo de las tecnologías a través del uso de la Ti-92 que es uno de los rasgos del perfil de egreso así lo enuncia la SEP 2017, así como la habilidad para usar el lenguaje algebraico “en la comunicación de ideas, poder señalar: expresar ideas matemáticas utilizando el lenguaje algebraico verbalmente y por escrito, comprender e interpretar las ideas matemáticas que se presentan en el lenguaje algebraico y usar la notación algebraica para estructurar y representar ideas” (Camacho, Hernández y Socas, 1998, p. 77) ya que explicaron sus procedimientos utilizando lenguaje algebraico.

Dando respuesta a ¿Qué habilidades desarrollan los estudiantes en el uso materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Para algunos estudiantes fue complejo en la primera parte de la consigna pues se requirió poner en práctica diversos conocimientos previos además del uso del lenguaje algebraico, aunque cabe mencionar que gracias al uso de imágenes visuales que sirven de apoyo para la actividad ayudó al joven a comprender de forma gráfica los problemas, por ejemplo, cuando ven  $2(m - 3)$  ellos ya saben que el dos es porque hay dos lados con esa medida.

### **Sesión 3: “Perímetros con monomios y polinomios. Lo reafirmo”**

**Tema:** Construcción de figuras a partir de la expresión dada y calcular el perímetro de figuras que impliquen monomios y polinomios a través del juego.

**Intención didáctica:** Que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos sobre el cálculo de perímetros que involucren monomios y polinomios.

**Propósito:** Analizar el impacto que tiene el material lúdico sobre las actitudes de los estudiantes para favorecer el aprendizaje del cálculo de perímetros con operaciones algebraicas.

**Material utilizado:** -Popotes de diferentes colores y tamaños. -Dominó de perímetros con expresiones algebraicas. – Memorama de expresiones algebraicas equivalentes.

La clase se llevó a cabo en la biblioteca debido a que el espacio es más amplio y cuenta con suficiente mobiliario que permitió colocar el material en las mesas y poder manipularlo mejor, además antes de que ingresaran se acomodaron las mesas por equipos para mejorar la organización y evitar el desorden.

La actividad de enseñanza ocurre dentro de un escenario definido por el tiempo disponible para la tarea, el espacio en que se desenvolverá y el agrupamiento o la forma en la que se distribuirán los alumnos (...) los factores institucionales y materiales inciden fuertemente sobre las decisiones respecto al uso del tiempo, el espacio y la forma de agrupamiento de los alumnos (Gvirtz y Palamidessi, 1998, p. 202).

Se inició la actividad llevando a cabo una retroalimentación de lo que se vio durante la semana identificando a través de lo que expresaron lo que realmente habían aprendido, los estudiantes mencionaron que aprendieron a calcular perímetros con expresiones algebraicas, a lo que la docente en formación preguntó cómo se llamaban esas expresiones, respondiendo los pupilos que eran monomio, binomios, trinomios, esto permitió a la normalista darse cuenta que el aprendizaje

había quedado entendido, reafirmando esto en los resultados del examen aplicado sobre “perímetros con expresiones algebraicas”.

Se observó que los pupilos se mostraron curiosos a la actividad (Anexo L) la cual implicó material, pues al ver los sobres en las mesas preguntaron si ya los podían abrir y que había dentro de estos. Se atrajo la atención de los alumnos desde un inicio, lo que los mantuvo motivados durante toda la sesión. Se dio inicio a la primera actividad mencionando las indicaciones.

DF- Abran el sobre que se encuentra en la mesa, como pueden observar en el pizarrón se encuentra cuánto vale cada uno de los popotes, el verde es  $m$ , anaranjado  $2p$  y rosa  $n$ , yo daré la expresión algebraica y ustedes con los popotes formaran la figura que deseen siempre y cuando al sumar sus lados nos den la expresión que es el perímetro de la figura.

Alumno 1- Ya hay que empezar maestra.

A pesar de que no se les dijo que era por competencias los equipos lo hicieron rápidamente y gritaron ¡acá ya terminamos maestra!, y otros contestaban ¡nosotros acabamos antes!, ¡aquí ya terminamos maestra fuimos los primeros!, ¡Acá también ya quedó nuestra figura!, ¡Mire la que hicimos nosotros!, por lo que se empezó a notar los equipos que culminaban primero. Haciendo referencia a lo anterior Alarcón et al (1994) enuncia:

Algunos padres de familia y profesores se preocupan de que los estudiantes jueguen durante la clase debido a que desconocen las ganancias que se obtienen, por ejemplo, el juego implica competencia, y en el afán de ganar los estudiantes tienden a ser autónomos, construyen sus propias estrategias y analizan cuidadosamente sus resultados (p. 19).

Esto favoreció en gran medida la participación de los jóvenes pues se identificó aquellos que no suelen pasar al pizarrón porque creen no saber o por miedo estaban ayudando al equipo con la intención de ser los primeros en construir la figura, se observó que se estaba llevando a cabo un buen trabajo en colaborativos



unos pasaban los popotes, otros veían como construir la figura, haciendo uso de su imaginación y creatividad.

Lo anterior permite dar respuesta a dos de las preguntas planteadas; ¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria? ya que el material estimuló a los jóvenes hacia el estudio del cálculo de áreas y perímetros con operaciones algebraicas, pues se mostraron atentos ante las clases.

Y ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas? Por medio de las participaciones y un registro anecdótico, que se entiende como:

Un informe que describe hechos, sucesos o situaciones concretos que se consideran importantes para el alumno o el grupo, y da cuenta de sus comportamientos, actitudes, intereses o procedimientos. Para que resulte útil como instrumento de evaluación, es necesario que el observador registre hechos significativos de un alumno, de algunos alumnos o del grupo (SEP, 2013, p. 27).

La actividad les gustó y causó en ellos adrenalina captando el interés de los estudiantes, en cuanto se les mencionó que se iba a cambiar de juego los púberes mostraron una actitud negativa pues querían seguir construyendo figuras.

Para el juego del dominó (Anexo L1) se dieron las indicaciones, pero como se observó que muchos tuvieron dudas se pasó por cada equipo a explicar. Cuando se llevó a cabo el monitoreo se identificaron algunas estrategias utilizadas por los estudiantes, como; anotar en una libreta las sumas de monomios y polinomios, y otros equipos se juntaban en binas para hacer los cálculos más rápido.

La actividad produjo ansiedad y estrés en los jóvenes pues algunos tardaron mucho en realizar las operaciones y otros no terminaban de entender cómo se jugaba, por lo que los alumnos expresaron que estaba complejo el juego, lo cual

incumple con una de las características que menciona Guerrero (2009): “Capacidad de motivación. Para motivar al alumno/a, los materiales deben despertar y mantener la curiosidad y el interés hacia su utilización, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente en los aprendizajes” (p.3).

Con base en lo anteriormente mencionado, se decidió concluir con el juego y se pasó al siguiente; cuando se mencionó que jugarían con un memorama de expresiones algebraicas equivalentes (Anexo L2) mostraron otra actitud diferente, los jóvenes expresaron ¡Este si está fácil de jugar! ¡Mañana podemos volver a jugarlo!.

Cabe mencionar que en un inicio los discentes no supieron la dinámica pues en pocas ocasiones se trabaja con este tipo de juegos que fortalecen la memoria, a estos se les llaman Aprendizaje Basado en Juegos: que consiste en el uso de juegos como medios de instrucción. Este usualmente se presenta como el aprendizaje a través de juegos en un contexto educativo diseñado por los profesores. Generalmente “son juegos que ya existen, cuyas mecánicas ya están establecidas, y son adaptadas para que exista un balance entre la materia de estudio, el juego y la habilidad del jugador para retener y aplicar lo aprendido en el mundo real” (SEP, 2016, p.7).

Se observó que había mucho ruido los chicos gritaban cuando lograban encontrar una pareja de tarjetas, “Cuando los estudiantes juegan se divierten, platican, discuten y hacen ruido, pero no hay que perder de vista el propósito que se persigue al plantear determinado juego, y así lograr hacer matemáticas de una manera agradable” (Alarcón et al, 1994, p. 19).

Se finalizó comentando a los alumnos acerca de la evaluación y se les solicitó que realizaran de tarea un ensayo el cual permitió a la docente en formación identificar si los discentes habían comprendido como calcular perímetros mediante operaciones algebraicas, debido a lo que menciona la SEP (2013) afirma: “Para evaluar el ensayo, es necesario elaborar una rúbrica o lista de cotejo en la que se consideren las características del tipo de texto, su organización, la argumentación

de las ideas, los recursos literarios” (p. 63) se les entregó la lista de cotejo instrumento con el cual lo elaboraron.

**Reflexión de la sesión:** El espacio en donde se realizó la actividad (Anexo L3) favoreció el uso de los materiales didácticos pues estos se pudieron manipular mejor debido al lugar y mobiliario, como Dean (1993) enuncia:

El uso del espacio y los recursos, la forma en que se organiza el espacio en la clase tiene un efecto considerable sobre la forma en que trabajan los niños, si los recursos están a mano y se organizan para que quede claro que materiales debe usar el niño es probable que se concentre más (p. 75).

Lo anterior permitió dar respuesta a ¿Qué se debe tomar en consideración al hacer uso del material didáctico para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo de secundaria? Se previó el espacio en donde se llevaría a cabo la actividad según el material didáctico a utilizar.

Se identificó que los materiales lúdicos generan actitudes positivas en los estudiantes como el uso de los popotes, que permitió consolidar el aprendizaje del cálculo de perímetros con monomios y a su vez dio oportunidad a la docente en formación evaluar de manera divertida, pues la mayoría de los estudiantes temen a las evaluaciones, esta es una de las funciones de los materiales didácticos enunciada por Coila & Fajardo (2014): “Evaluar los conocimientos y las habilidades que se tienen, como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos” (p.14).

Pero en el caso del dominó ocasionó estrés y aburrimiento debido no a la complejidad sino al tiempo que se llevaron realizando la suma de las expresiones de cada figura hasta encontrar la que cumpliera con el perímetro, para poder aplicarlo en este caso se pudo haber modificado el material trabajando solo monomios o modificando la estrategia con la que se llevó a cabo el juego, por ejemplo: que no sea individual si no en binas.

A diferencia de este el memorama de expresiones algebraicas equivalentes no les resultó complejo ni aburrido pues con facilidad identificaban aquellas que se escribían diferente, pero significaban lo mismo, este juego también permitió evaluar parte del aprendizaje registrando en la lista de participaciones aquellos alumnos que encontraron más parejas de tarjetas.

Esto permitió responder a; ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado? Mostrándose participativos, autónomos, perseverantes y con mayor autoestima

Además, se contestó al; ¿Qué materiales didácticos tienen mayor impacto en el aprendizaje de cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado y cuáles son sus características? En este caso los popotes y el memorama, identificando el error de la efectividad del dominó debido a la estrategia de aplicación.

En cuanto a ¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas? La toma de decisiones como Manen (1998) menciona: “El profesor está actuando constantemente ante situaciones siempre cambiantes. Con mucha frecuencia el momento pedagógico requiere que el profesor actúe instantáneamente” (p. 121) en el caso de lo que sucedió con el domino. La capacidad de generar un ambiente de aprendizaje y la habilidad de observar lo ocurrido durante la aplicación de los juegos para poder emitir una evaluación, esta “no busca medir únicamente el conocimiento memorístico. Es un proceso que resulta de aplicar una diversidad de instrumentos” (SEP, 2017, p. 116).

En el caso de ¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas? La habilidad de la imaginación, del cálculo, pues, para realizar operaciones algebraicas se requirió de ésta (Alarcón), memoria visual y

habilidades sociales. Parte de la riqueza de trabajar con materiales didácticos, es que “estos tienen un potencial formativo muy grande pues, además de desarrollar competencias técnicas, propician en los participantes, experiencias de interrelación entre ellos y generan situaciones de entrenamiento de sus habilidades sociales” (Coila & Fajardo, 2014, p. 18).

#### **Sesión 4: “Áreas sin medidas, pero con literales”**

**Tema:** Cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas.

**Intención didáctica:** Qué los alumnos identifiquen las reglas para resolver multiplicaciones con monomios y polinomios para el cálculo de áreas, en particular la aplicación de la propiedad distributiva.

**Propósito:** Identificar en qué medida la calculadora Ti-92 ayuda a los estudiantes a la generalización de procedimientos para el cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas.

**Material utilizado:** -Calculadora Ti-92 -Imágenes ilustrativas de la consigna: canchas de futbol de cartulina -Lámina conceptual propiedad distributiva

Se inició la clase haciendo entrega de los exámenes aplicados para que observaran los errores cometidos y la manera en que debió resolverse, cabe mencionar que los resultados fueron favorables, pues solo uno de ellos reprobó la prueba del total de los alumnos, situación que no había ocurrido durante las jornadas de trabajo docente, lo que indica que el material didáctico ha sido efectivo, pues “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” Piaget (cit. Por Coila & Fajardo, 2014, p. 12).

El examen elaborado por la docente en formación fue uno de los instrumentos que resultó útil para identificar si el aprendizaje esperado fue comprendido, en este se evaluó lo conceptual y procedimental según Stiggins (cit. Por Hargreaves, Loma & Jim, 2000): “Descubrió que los profesores consideran las evaluaciones de aula hechas por ellos mismos como la fuente fundamental de información sobre el logro del estudiante” (p. 192), esto dio respuesta a ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?.

Se entregaron las consignas y se solicitó que la leyeran, para este momento los alumnos ya están acostumbrados a la dinámica de la clase, se colocaron de pie (Anexo M) y dieron lectura a la consigna, se observó que se veían emocionados pues preguntaron que iban hacer y que iban a usar en ese día, identificando que desde el momento de la verbalización los jóvenes ya esperaban trabajar con materiales didácticos, lo que dio respuesta a ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

DF- Pueden mencionarme ¿Qué es lo que van a realizar?, ¿Cuál es la situación de la consigna? Y ¿Cuáles son los datos?

Alumno 1 – Dice, que Laura quiere poner un ventanal y hay que calcular el área de la ventana y la pared, el largo de la ventana es  $a$  y el ancho es  $2.5m$  y el largo de la pared es  $4.5m$  pero no viene el ancho.

DF- ¿Qué más falta mencionar?

Alumno 2- Que se hará en equipos y vamos a poder volver a utilizar la calculadora.

DF- Así es, y para la segunda parte de la consigna.

Alumna 1- Que los directivos de la secundaria no.86 quieren dividir las canchas para hacer varias actividades deportivas, sus medidas son letras.

DF- ¿Qué figuras son las canchas?

Alumna 1- Rectángulos.

DF- ¿Qué van a obtener?

Alumna 1- El área.

DF- Muy bien, vamos a calcular el área a través de expresiones algebraicas, las sesiones pasadas aprendimos a obtener el perímetro.

A pesar de que el problema no era complejo, resultó ser un desafío para los adolescentes, desde un inicio para identificar la medida del ancho de la pared, para lo que fue útil la visualización de la imagen gráfica que se encontraba en la consigna pues así lograron entender que la altura del ventanal era la misma que la de la pared, como García & López (2011) afirman:

Desarrollar la habilidad de visualización es muy importante en geometría. Es posible que al resolver un problema los estudiantes tengan dificultades debido a que no logran estructurar lo que observan o lo que estructuran de una manera que no lleva a la solución del problema” (p. 49).

Los alumnos conformaron los colaborativos y mientras resolvían la consigna se pasó por sus lugares a monitorear el trabajo, se observó que varios escribían de diferente manera el área del ventanal así que se indicó a esos equipos que ellos pasarían a la puesta en común y se les entregó la cartulina forrada, refutando la acción anterior la SEP (2014) menciona:

Durante la resolución del problema el profesor monitorea cada uno de los equipos para escuchar las explicaciones y procesos que desarrollan los alumnos. Ofrece orientaciones planteadas en forma de preguntas que detonan la reflexión para ayudar a los niños en el trabajo que realizan (p. 8).

En la exposición de los resultados explicaron que primero multiplicaron  $2.5m \times a$  y después,  $2.5m \times 4.5m$ . Los alumnos representaron de diferente manera el área del ventanal (Anexo M1) escribían  $2.5m \times a$ ,  $2.5(a)$ ,  $2.5 * a$  y  $2.5a$  Con ello se observó que los estudiantes se apropian de diferentes formas de representar la multiplicación. “La manera de expresar nuestras ideas influye en cómo las personas pueden comprender y usar dichas ideas” (Godino & Font, 2003, p. 39), se mencionó que todas las formas eran correctas pero que usualmente se escribe  $2.5a$  y que a este se le sumaba el área de la pared  $2.5 a m^2 + 11.25 m^2$  que resulta del largo por el ancho de la pared  $(2.5 m)(4.5m)$ .



Esta primera actividad solamente serviría para introducir a los estudiantes al cálculo de áreas con el uso de expresiones algebraicas, concluyendo en el anterior desafío que las medidas pueden representarse con literales y que para obtener el área solo hay que multiplicar en este caso  $b \times h$ .

Para el segundo ejercicio se hizo entrega de la calculadora y se dio una breve explicación de cómo iban a introducir las operaciones en la Ti-92 para que les diera el resultado de la multiplicación, se mencionó que su trabajo era observar que hizo la calculadora para operar con las literales pues esta:

Favorece que los estudiantes se centren en los procesos de resolución de un problema más que en los cálculos mismos; descubran patrones en sucesiones numéricas; verifiquen sus resultados de manera inmediata. En otras palabras, la calculadora puede ser utilizada para retroalimentar el aprendizaje, profundizar algunas nociones y desarrollar ciertas habilidades (Alarcón et al, 1994, p. 19).

Durante la socialización los jóvenes se mostraron concentrados haciendo uso de la calculadora (Anexo M2) y trabajaron bien en equipo, todos tomaron un papel dentro del colaborativo unos dictaban, otros calculaban en la Ti-92 y analizaban el proceso para la obtención del área, mostrando una actitud de colaboración la cual según Alarcón et al (1994): “Implica asumir la responsabilidad de un trabajo en equipo” (p.13). dando respuesta a ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

Durante la puesta en común (Anexo M3) los alumnos explicaron que la calculadora realizó la propiedad distributiva pero como no recuerdan el concepto, lo explicaban de manera informal, teniendo la normalista como tarea seguir trabajando con esta parte de:

Los conocimientos y las habilidades se construyen mediante la interacción entre los alumnos, el objeto de conocimiento y el maestro; un elemento

importante en este proceso es la explicación de procedimientos y resultados. De manera que se espera que los alumnos pasen de explicaciones tipo “porque así me salió”, a los argumentos apoyados en propiedades conocidas (SEP, 2017, p. 171).

DF-Para comenzar, mencionen en la primera, segunda, tercera y cuarta figura que estamos multiplicando.

Alumnos- Monomio por binomio, Monomio por binomio, monomio por trinomio, y binomio por binomio

DF- Muy bien ahora pueden explicar cómo obtuvieron el área de cada cancha.

Alumno 3- Nosotros metimos en la calculadora  $desarr(3x(z-4))$  y nos dio 3 punto  $z - 12$ , que lo que hizo la calculadora fue multiplicar el 3 por la  $z$  y 3 por 4.

DF- Bien, recordemos que el punto significa multiplicación.

Alumno 4- Nosotros también escribimos en la calculadora  $(x * (3z + 5))$ , igual que en el otro equipo pasó lo mismo la  $x$  multiplicó a  $3z$  y a  $5$  y dio  $3xz + 5x$ .

Alumno 5- A nosotros en esta cancha nos dio de área  $4xy + 4x$

DF- Pero explica porque les dio ese resultado.

Alumno 5- No sé.

DF- Para calcular el área de un rectángulo es base por altura ¿Cuál es tu base y altura?

Alumno 5-  $2x$  y de base  $2y + 1 + 1$

DF- Tenemos términos que podamos reducir

Alumno 5- Si quedaría  $4y$ .

DF-  $4y$  ¿Estás seguro?

Alumna 3- No porqué 1 y 1 no tienen literal en todo caso sería  $2y + 2$ , entonces la base es  $2y + 2$  y de altura  $2x$ .

DF- ¿Ahora comprendes? Recuerda términos semejantes.

Alumno 5- Es verdad, la calculadora multiplicó  $2x$  por  $2y$  y da  $4xy$  y  $2x$  por  $2$  da  $4x$ .

DF- Bien. ¿Por qué creen que sea  $4xy$  en lugar de  $4yx$ ?

Alumno 6- Porque se ordenan según el alfabeto.

DF- Exacto se acomodan por orden alfabético, y si les muestro que  $(2x)(3x)$  da  $6x^2$ , ¿Qué ocurrió?

Alumnos- Se sumaron los exponentes.

DF- ¿Qué observan de diferente en  $(2x)(3y) = 6xy$ ?

Alumnos- Ahí no se suman.

DF- Y ¿Por qué creen que no se sumen?, ¿Qué tienen en común los factores de  $(2x)(3x)$ ?

Alumnos- Que la literal es igual.

DF- Exacto entonces concluimos si, son términos iguales es decir tienen la misma literal sus exponentes se suman y se multiplican los coeficientes, si no, solamente se juntan las literales por orden alfabético y se multiplica el coeficiente, para multiplicar monomios por monomios, monomios por polinomios o polinomios por polinomios se hace uso de la propiedad distributiva.

Se presentó una lámina conceptual sobre la propiedad distributiva, cuando los alumnos la observaron recordaron nuevamente el término, en este caso el material sirvió para que los jóvenes se acordaran de lo que ya se había visto y para institucionalizar el conocimiento. Por último, se solicitó que escribieran sus reflexiones y entregaran su consigna pues para “valorar los aprendizajes de los alumnos, hay que partir del análisis de sus producciones, para definir una

intervención didáctica pertinente” (SEP, 2019, p. 43). Se dejó de tarea una actividad donde calcularon el área, el problema se contextualizó con la situación de un videojuego con la intención de que les pareciera atractiva a los estudiantes.

**Reflexión de la sesión:** La calculadora permitió que los alumnos llegaran a la habilidad para el *conocimiento y entendimiento de procedimientos algebraicos*, podemos señalar: “reconocer cuando un procedimiento algebraico es el apropiado, razonar los pasos de un procedimiento, ejecutar procedimientos de forma segura y eficiente, verificar los pasos de un procedimiento de forma empírica y analítica”(Camacho, Hernández & Socas, 1998, p77) (Anexo M4) ya que veinticinco de ellos lograron comprender el cálculo de áreas con monomios, aunque cabe mencionar que el área con polinomios les pareció compleja de calcular, solo veinte lo comprendieron.

Lo anterior permitió dar respuesta a dos de los cuestionamientos planteados; ¿En qué momento es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado? Y ¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Las láminas de las canchas les llamó la atención ya que jugar futbol es uno de los pasatiempos favoritos de los estudiantes, pues así lo expresaron en la encuesta que se les aplicó en un inicio del curso, el contexto de los alumnos tiene mayor impacto al usarlo para el diseño de los problemas y los materiales.

Se observó que 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, participa en la puesta en común y toma apuntes en la institucionalización, dando respuesta a ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

También se identificó que los jóvenes hacen más uso del lenguaje matemático a través de la simbología que plasman en sus trabajos, además cuando la docente hace uso de este para la institucionalización los estudiantes ya comprenden sin necesidad de explicarles cada palabra.

Se logró que los pupilos llegaran por sí solos al procedimiento para el cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas, esto en gran parte se debió a la conducción que llevó la normalista durante la sesión como menciona Godino & Font (2003):

Es importante también ayudar a generalizar, a encontrar “la norma”, para lo cual hay que promover experiencias similares que consideren un abanico de ejemplos suficientes y representativos que sirvan de referencia, y conducir, con preguntas y ejemplos, el pensamiento de los niños hasta llegar a la conceptualización (p. 127).

Dando respuesta a; ¿Qué habilidades docentes son necesarias en el uso materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

## **Sesión 5: “Construyendo modelos geométricos con áreas algebraicas”**

**Tema:** Construcción de modelos geométricos a partir del área mencionada de manera algebraica.

**Intención didáctica:** Que los alumnos expresen algebraicamente y de distintas maneras el área de figuras compuestas. Y que resuelva problemas de construcción de modelos geométricos a partir del área de polinomios dados.

**Propósito:** Reflexionar acerca de la efectividad del material didáctico en el cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas.

**Material utilizado:** -Consigna. -Rectángulos de foamy de color rojo, amarillo y azul, distintos tamaños.

La clase se llevó a cabo en la biblioteca debido al espacio y al mobiliario que permite el uso del material con mayor facilidad. Se solicitó a los jóvenes que sacaran su tarea para revisarla de manera grupal en donde se observó que los alumnos han logrado entender el cálculo de áreas con monomios y han entendido mejor como obtener el área con polinomios debido a la práctica que se dio a través de la tarea, como menciona Godino y Font (2003) afirma que:” No hay que olvidar tampoco la importancia de la mecanización. Las matemáticas hay que comprenderlas, pero también hay que practicarlas con el fin de alcanzar un dominio que permita utilizarlas economizando esfuerzos” (p. 126).

La tarea (Anexo N) permitió a la normalista confirmar cuántos realmente habían entendido el aprendizaje esperado siendo resultados favorables, éste es uno de los instrumentos que contribuyeron para poder emitir una evaluación sobre el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas, dando respuesta a ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Después se les hizo entrega de la consigna la cual leyeron y se preguntó ¿Qué dice la consigna?, ¿Qué datos nos proporciona?, respondiendo los alumnos que iban a calcular el área de los rectángulos, considerando las medidas indicadas en las figuras.

Durante la socialización se observó que los jóvenes debatían teniendo cierta dificultad para poder dar solución a la consigna logrando en los estudiantes la actitud de la colaboración mencionada por Alarcón, respondiendo a ¿Qué actitudes presentan los alumnos en el desarrollo de la metodología al hacer el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado? Como siguiente se llevó a cabo la puesta en común (Anexo N1).

Alumno 1- Como hay un rectángulo rojo de base y altura  $(x)(y)$  entonces  $xy$  es el área, más dos rectángulos de  $(x)(1)$  entonces quedo  $2x$  y da un área de  $xy + 2x$

DF- Nos explica el siguiente equipo como calcularon ustedes el área del modelo geométrico.

Alumna 1- Nosotros lo hicimos diferente, como la fórmula es base por altura, se tiene altura de  $x$  y base de  $y + 1 + 1$  y entonces multiplicamos  $x(y + 1 + 1)$ .

DF-Bien, que estamos aplicando aquí.

Alumnos- Propiedad distributiva.

DF- ¿Qué observan?

Alumna 2- Que se pueden juntar los términos semejantes y quedaría  $x(y + 2)$ .

DF- Apliquen la propiedad distributiva y qué resultado les da.

Alumna 2-  $xy + 2x$ .

DF- ¿Qué pueden concluir?

Alumno 2- Que en las dos maneras diferentes da el mismo resultado.

DF- Y ¿Cómo se les llama a estas expresiones algebraicas que se escriben diferentes, pero son iguales?

Alumnos- Equivalentes.

Alumno 3- Nosotros hicimos el modelo geométrico 2, y aplicamos la propiedad distributiva, como se calcula el área de un rectángulo base por altura  $y(x + 1)$  y también se puede representar como  $xy + y$ , que resulta ser lo mismo.

DF-Muy bien concluimos en 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.

Se observó que durante la puesta en común mediante las preguntas guía los estudiantes modificaban la manera de expresar la información matemática, Castro (2012) menciona:

Los errores de lenguaje usual tienden a desaparecer con el tiempo y uso de la misma, cosa que no ocurre con el lenguaje simbólico, del que se hace un uso restringido. A esto hay que añadir el carácter formal del lenguaje algebraico que contrasta tanto con el lenguaje aritmético (p. 82).

Llevando a cabo uno de los propósitos del ensayo pedagógico “Reflexionar sobre la intervención docente”.

El material visual ayudó a que los alumnos fueran capaces de plantear diferentes formas de calcular el área de los modelos geométricos. Ya que como menciona Barrantes, Balletbo & Fernández (2014):

La capacidad espacial de los alumnos es muchas veces superior a su destreza numérica e impulsar y mejorar esta capacidad junto con el dominio de los conceptos geométricos y el lenguaje les posibilita aprender mejor las ideas numéricas, las de medición e incluso otros temas más avanzados (p. 3).



Después se llevó a cabo una actividad haciendo uso de los rectángulos de foamy (Anexo N2), se entregó a cada equipo cinco de cada color y se mencionó el perímetro y los estudiantes con los rectángulos construían el modelo geométrico, al igual que el ejercicio con los popotes los jóvenes se mostraron motivados, y competían para ver quien terminaba primero. Cabe mencionar que para resolver las consignas tuvieron dificultad, pero cuando se les proporcionó el material y la expresión algebraica rápidamente realizaban el modelo geométrico, Coila & Fajardo (2014) mencionan:

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).

Para finalizar la clase se solicitó a los alumnos que realizaran un modelo geométrico (Anexo N3) según el perímetro que mencionara la docente en formación y que ellos inventaran uno, los jóvenes al realizarlo contribuían entre todos para entregar el producto el cual serviría para la evaluación de los mismos, como enuncia Antonia (1998): “Los trabajos de los alumnos; estas actividades deberán permitir lógicamente la evaluación del proceso de aprendizaje (p. 155).

**Reflexión:** Se identificó que acompañar las actividades con material didáctico resulta favorecedor, pues permite una mejor comprensión, como se observó terminaban antes haciendo uso del foamy que al resolver la actividad en la hoja, una de las “funciones de los materiales manipulables y las nuevas tecnologías es servir como instrumentos para plantear nuevos problemas o para favorecer una mayor reflexión en torno a problemas planteados” (Alarcón, 1994, p. 20) en este caso favoreció una mayor reflexión llevándolos a una comprensión total la cual no se logró con solo la consigna. Dando respuesta a ¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria?

El uso del material para finalizar la clase ayudó a que los alumnos comprendieran mejor, incluso mencionaron que estuvo más fácil hacerlo con el foamy que en la consigna, lo que permitió dar respuesta a ¿En qué momentos es más efectivo el uso del material didáctico en el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado?

El material logró en los estudiantes la “motivación que trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía” (Guerrero, 2009, p. 3), pues el aprendizaje no se construyó a partir de solo resolver la consigna o escuchar a la docente en formación, sino que se hizo uso de este medio, con esto se logró una actitud positiva ante las matemáticas como se menciona en el programa de estudios 2019.

Se reconoció la influencia de la docente en formación sobre los adolescentes en el uso del lenguaje matemático, desarrollando uno de los rasgos del perfil de egreso docente, el cual la SEP (2010) lo enuncia como:” Tiene dominio del campo disciplinario de su especialidad para manejar con seguridad y fluidez los temas” (p.10).

Se alcanzó el propósito en el segundo grado 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 lineales (Alarcón et al, 1994, p. 164).

## **Sesión 6: “Área algebraica del tangram”**

**Tema:** Cálculo de otras áreas algebraicas de figuras diferentes al rectángulo tomando como referencia el área del cuadrado.

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

**Propósito:** Identificar de qué manera el material concreto favorece el aprendizaje del cálculo de áreas.

**Material utilizado:** -Consigna. -Tangram grande de cascaron. -Tangram pequeño.

La actividad se llevó a cabo en la biblioteca (Anexo O) lo que permitió una mejor organización y manejo del material. Se observó que aun sin dar las indicaciones los estudiantes tomaron los tangram que se encontraban en sus mesas y comenzaron a mover las piezas para formar figuras, otros alumnos retiraban las piezas intentando nuevamente colocarlas siendo un reto para ellos volver armarlo, mostrando curiosidad, convirtiendo “la clase en un laboratorio: en donde los alumnos actúan para resolver situaciones problemáticas, pueden moverse, manipulan, etc., según las características del material empleado” (Berenguer et al, 2011, p. 35).

Se inició la clase realizando una serie de preguntas a través de estas los alumnos recordaron conocimientos previos como el concepto de monomio, polinomio y cómo calcular el área de figuras mediante operaciones algebraicas. Este tipo de preguntas se denominan intercaladas “las cuales permiten que él estudiante practique y consolide lo que ha aprendido, mejora la codificación de la información relevante. El alumno se autoevalúa gradualmente” (Díaz y Hernández, 2002, p.148) reafirmando, que gran parte de los estudiantes han logrado el aprendizaje esperado. Se hizo entrega de las consignas y comenzaron a leer.

DF- ¿En qué consiste la consigna

Alumna 1-Dice que debemos encontrar las áreas de las figuras partiendo del cuadrado.

DF- Bien, la incógnita  $x$ , representa el área, por ejemplo; un cuadrado que tiene como medida de lado  $4\text{ cm}$  el valor de  $x$  sería  $16_{\text{cm}^2}$  o si el lado midiera  $5\text{ cm}$  el área y valor de la incógnita será  $25_{\text{cm}^2}$ . ¿Van a calcular los lados de la figura?, ¿Necesitarán una regla para medir?

Alumnos- No, solo ocuparemos el tangram.

Al principio les fue complejo pues algunos estudiantes nunca habían trabajado con este tipo de material. Cuando se realizó el monitoreo se observó que en los equipos sobreponían de diferente manera las figuras (Anexo O1) 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).

Se solicitó que justificaran sus procedimientos de manera escrita (Anexo O2) siendo la consigna una evidencia que permite dar a conocer el razonamiento de los estudiantes, sus procedimientos, resultados, errores y conclusiones, como Caballero (1990) menciona: “El razonamiento matemático consiste en la capacidad que posee el hombre de asociar, en forma debida, ideas, observaciones o hechos para obtener conclusiones correctas” (p.75). Con ello se dio respuesta a ¿Qué instrumentos usar para medir el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de materiales didácticos para el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

Se llevó a cabo la puesta en común mediante el uso de un tangram de dimensión grande lo que dio la oportunidad a los estudiantes de explicar a sus compañeros la manera en que ellos obtuvieron el área de cada figura, como hace mención Muñoz (2013): “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).

Alumno 1- Nosotros partimos de los triángulos pequeños los cuales sabíamos que valían media  $x$ , porque los sobrepusimos en el cuadrado, sabiendo esto los colocamos en el romboide y conocimos que su área era  $x$  y los triángulos menores y el romboide los sobrepusimos en el triángulo mayor encontrando que su área era dos veces la del cuadrado  $2x$ . y por último los triángulos menores los colocamos en el triángulo  $f$  y vimos que su área era igual a la del cuadrado.

Alumno 2- Sobrepusimos el cuadrado y los triángulos de un medio de equis en el triángulo mayor sabiendo que su área era  $2x$  y como el otro triángulo es igual pues tienen la misma área, con los triángulos menores vimos que el romboide y el triángulo tenían un área de una  $x$ .

Alumno 3- Mi equipo y yo primero supimos que los triángulos menores a simple vista valían la mitad del área del cuadrado es decir media  $x$ , al saber esto los sobrepusimos en el triángulo  $f$  viendo que tiene el área que representa  $x$ , y, conociendo el área de  $f$  lo sobrepusimos en el triángulo A y B.

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

Alumnos- Que es una manera diferente de trabajar ya que con los demás maestros solo usamos la libreta.

Alumnos- Yo no conocía el tangram.

Alumnos- Al inicio fue difícil el manejo de figuras nosotros le pedimos ayuda a otro equipo, pero ya después terminamos la actividad y continuamos sobre poniendo las figuras.

Alumnos- A nosotros nos pareció la actividad atractiva y diferente a las que solemos hacer.

Se observó que los estudiantes escribieron de diferente manera un medio de equis (Anexo O3), así como también usaron diversas estrategias para realizar la justificación de las áreas, unos usaron la regla, otros las mismas piezas para calcarlas en la hoja, otros lo hicieron sin ningún instrumento, lo que resultó favorable, ya que, con el desafío se lograron diferentes formas de solución y representación de los resultados. “La actuación se presta a interpretaciones individuales el trabajo se complementa con una puesta en común de los resultados obtenidos, con lo que se obliga a que justifiquen, validen y formulen las apreciaciones que se han realizado” (Berenguer et al, 2011, p. 38).

Los comentarios por parte de los jóvenes con respecto a las preguntas realizadas por la docente en formación permitieron dar respuesta a ¿Qué impacto tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje esperado de cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado de secundaria?, pues a los estudiantes les pareció novedoso trabajar de esta manera, pues así lo expresaron, Báez e Iglesias (cit. por Ballesteros y Gamboa, 2010) señalan en uno de los seis principios didácticos de enseñanza y aprendizaje de geometría la: “Innovación de estrategias metodológicas: El grupo docente debe buscar y emplear estrategias metodológicas que incentiven al alumnado hacia la investigación, descubrimiento y construcción del aprendizaje” (p. 128).

**Reflexión:** Se observó que el uso del tangram permitió a los alumnos poder mover las figuras y sobreponer unas sobre otras para poder encontrar la equivalencia de áreas algebraicas, desafiándolos hacer uso de su imaginación logrando esta habilidad enunciada por Alarcón et al (1994): “Implica el trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones geométricas planas y espaciales” (p. 13).

Si la actividad se hubiera realizado solamente con la imagen de la consigna hubiera implicado un gran trabajo mental para encontrar el área de las piezas, este es el beneficio del material concreto, “algunas de las competencias que se pueden

desarrollar con este material son: el pensamiento abstracto, las relaciones espaciales, la lógica y la creatividad” (Muñoz, 2013, p. 29)

Por parte de los alumnos se mostró buen trabajo en equipo, autonomía al asumir la responsabilidad de la validez de los procedimientos y resultados, habilidades motoras, “las cuales están vinculados con el desarrollo psicomotor puesto que en el proceso de adquisición de estas habilidades se obtienen otras tales como las de establecer contactos, expresarse, explorar y utilizar su entorno” (Coila & Fajardo, 2014, p. 17). Dando respuesta a ¿Qué habilidades se desarrollan en los estudiantes al hacer uso de materiales didácticos al abordar el cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas?

### 3.10 Evaluación

*La evaluación es el motor del aprendizaje, ya que de ella depende tanto qué y cómo se enseña, cómo el qué y el cómo se aprende. (Neus Sanmamtí, 2007)*

Cabe destacar la importancia de la evaluación para ello se cita a la SEP (2012) quien la define como: “Tiene como propósito contribuir a la mejora del aprendizaje, regula el proceso de enseñanza y de aprendizaje, principalmente para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas (estrategias, actividades, planificaciones) en función de las necesidades de los alumnos” (p. 23).

Para poder emitir una valoración acerca del uso de los materiales didácticos en el favorecimiento del aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado se utilizaron diversos instrumentos de evaluación, ya que como se menciona en los rasgos del perfil docente según la SEP (2010): “Conoce y aplica distintas estrategias y formas de evaluación sobre el proceso educativo que le permiten valorar efectivamente el aprendizaje de los alumnos y la calidad de su desempeño docente” (p. 11). La normalista fue capaz de emplear diversos recursos para poder valorar el progreso de los estudiantes y con ello corregir errores y realizar modificaciones en la práctica educativa.

Llevando a cabo uno de los propósitos del presente ensayo pedagógico; “Evaluar los materiales didácticos utilizados para favorecer el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado, así como el logro del aprendizaje esperado”

Se empleó una evaluación formativa la cual “consiste en un proceso en continuo cambio, producto de las acciones de los alumnos y de las propuestas pedagógicas que promueva el docente” (Díaz & Hernández, cit. Por SEP, 2002, p. 201). Es decir, la valoración de los aprendizajes de los estudiantes debe ser continúa.



Según la SEP (2012): “De manera general, se reconocen tres tipos de evidencia: de conocimiento, de producto y de desempeño” (p.10). Estos tres tipos de evidencia se tomaron en cuenta para la evaluación y que así la docente en formación pudiera emitir una conclusión.

Para la primera sesión en donde se tuvo como intención recabar los conocimientos previos del; “concepto de área y perímetro”, “lenguaje algebraico” y “justificación de las fórmulas de área y perímetro” de los estudiantes se utilizaron *registros anecdóticos* (Anexo P) que permitieron identificar las actitudes de los alumnos, sus procedimientos, errores y lo ocurrido a partir del uso del material didáctico.

“Valora los aprendizajes de los alumnos, a partir del análisis de sus producciones, para definir una intervención didáctica pertinente” (SEP. 2019. P. 43). Haciendo referencia a la evaluación de productos (consignas) las cuales representaron 40% de la calificación de los alumnos, se valoraron a partir de una rúbrica (Anexo P1) para las evidencias de perímetro y otra para las de área, los criterios (Anexo P2) de este instrumento se elaboraron tomando como fundamento el Marco teórico de la evaluación diagnóstica nivel secundaria; Gobierno de Navarra departamento de educación (2006) y la evaluación en el área de las matemáticas nivel secundaria; directores que hacen escuela (2016).

Al evaluar los productos de la primera sesión se obtuvo que el total de los alumnos recordó el concepto de área y perímetro (Anexo P3) considerando que faltó uno de los estudiantes. En cuanto a la formulación de expresiones algebraicas a partir de un enunciado (Anexo P4) el 87.5% fue capaz siendo 28 alumnos, el 9.3 % es decir 3 pupilos están en el nivel satisfactorio pues cometen errores al sustituir los valores, y un estudiante que representa el 3.2% del total se encuentra en proceso, pues tiene dificultad para construir la expresión, cabe mencionar que faltó una chica a clases por lo que se tiene el registro de treinta y dos estudiantes. Para la justificación de fórmulas de áreas y perímetros (Anexo P5) el 89.6% de los alumnos

demonstró la justificación de las fórmulas es decir 26 jóvenes y solo tres no lo lograron, tomando en cuenta que se tuvo la ausencia de cuatro alumnos.

En la siguiente sesión se obtuvo (Anexo P6) que el 78.1% de los discentes lograron calcular perímetros con polinomios que son 25 alumnos, y el 21.8% tuvo errores en el cálculo, siendo siete alumnos del total que presentaron dificultades, cabe mencionar que en la aplicación de la consigna una de las estudiantes faltó, resultando ser más de la mitad del grupo quienes lograron el aprendizaje.

Para el cálculo de área 25 discentes es decir el 92.5% del grupo aprendió a calcular el área con monomios (Anexo P7), mientras que 2 jóvenes que es igual al 7.4% del salón no adquirió el conocimiento, cuando se utilizaron polinomios (Anexo P8), les resultó más complejo pues el proceso es más largo para los estudiantes, obteniendo que solo 74% que es igual a 20 adolescentes lo lograron mientras que 25% no pudo realizar de manera correcta el cálculo. Cabe mencionar que seis alumnos se ausentaron.

En la actividad con material manipulable (Anexo P9) de foamy, 27 discentes que es el 84.3% del grupo lograron construir modelos geométricos a partir del área dada en expresión algebraica, mientras que el 15.6% no les fue tan fácil, tomando en consideración que un estudiante faltó. Por último, cuando se hizo uso del tangram (Anexo P10) el 89.2% logró calcular el área de cada una de las piezas y solo tres alumnos que son el 10.7% no pudo hacerlo, al igual que en otras sesiones hubo ausencia por parte de cinco jóvenes.

El promedio grupal en cuanto al cálculo de perímetros con monomios y polinomios fue de 7.6 en el caso de la obtención del área fue de 7.9, a pesar de que el cálculo de áreas resultó más complejo de aprender para los estudiantes el uso de materiales didácticos y concretos fueron los medios que facilitaron la adquisición de este aprendizaje.

Otro de los productos que se tomaron en cuenta para la valoración de los aprendizajes fueron las tareas, ya que como afirma Díaz & Hernández (2002): "Los

trabajos extra clase, aun cuando pueden ser objeto de algunas críticas, también permiten obtener información valiosa al alumno y al profesor” (p. 374), como ya lo mencionan los autores permiten obtener información relevante sobre el aprendizaje de los estudiantes por ello estas tuvieron un valor del 20% sobre el promedio de los jóvenes, se evaluaron a través de una lista de cotejo (Anexo P11) en donde los criterios fueron los mismos de las consignas, pero en este caso ya no se colocó en escala de; excelente, satisfactorio o en proceso, pues supone la aplicación de lo ya aprendido.

Como estrategia de estudio y evidencia de lo aprendido para la docente en formación, se solicitó a los estudiantes que realizaran un ensayo sobre “el cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas”; para la elaboración de este se proporcionó una lista de cotejo (Anexo P12) con la cual se coevaluaron entre los adolescentes, refutando lo anterior Díaz & Hernández (2002) mencionan: “Los trabajos extra clase también pueden evaluarse siguiendo estrategias de coevaluación, autoevaluación o evaluación mutua (p. 374).

Cabe mencionar que toda la información obtenida se registró en un formato de Excel (Anexo P13) elaborado por la docente en formación, el cual es una lista de cotejo en donde se valoró si el discente logró obtener el aprendizaje, la calificación no es evidencia de que el alumno ha aprendido, sino más bien es lo obtenido acerca de su proceso de resolución de problemas; en donde se evaluó si el joven comprende la situación implicada en el ejercicio identificando los datos necesarios para resolver el desafío, si hace uso de su razonamiento matemático estableciendo relaciones entre los datos, si argumenta explicitando el procedimiento y validándolo, si concluye descubriendo regularidades y si la presentación de la consigna es la adecuada, es decir, lo efectuado se presenta de manera clara y organizado.

Como evidencia del conocimiento se aplicó un examen sobre el cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas (Anexo P14) el cual tuvo un valor de 30% de la calificación de los jóvenes, como menciona la SEP (2017): “La evaluación

no debe circunscribirse a la aplicación de exámenes en momentos fijos del curso, sino que debe ser un medio que permita al profesor y al estudiante conocer las fortalezas y debilidades surgidas en el proceso de aprendizaje” (p. 164), a través de este se obtuvieron favorables resultados (Anexo P15) ya que veinticinco alumnos lograron el conocimiento conceptual y treinta y uno el procedimental.

Para medir del desempeño de los estudiantes se realizó una autoevaluación para ello se proporcionó una lista de cotejo (Anexo P16) ya que como menciona Antonia (1998):” Se debe facilitar a los estudiantes información detallada acerca de los aspectos que deben autoevaluar para que puedan auto observarse y examinar su trabajo continuo y llegar a conclusiones rigurosas al final del proceso” (p. 96). Ésta se elaboró tomando en cuenta los aspectos que menciona Fraile en La autoevaluación: una estrategia docente para el cambio de valores educativos en el aula. Los cuales son cognitivos, procedimentales y actitudinales.

También se aplicó una coevaluación (Anexo P17) la cual consistió en “la evaluación mutua, conjunta, de una actividad o un trabajo determinado realizado entre varios” (Antonia, 1998, p. 97), para tener una valoración emitida no solo por la normalista y el estudiante, sino que también por sus compañeros, lo que fue útil para contrastar la heteroevaluación y autoevaluación.

El promedio grupal fue de 8 (Anexo P18) obteniendo que en el aprendizaje del “Cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas” (Anexo P19) el 76 % de grupo logró éste, siendo 25 alumnos y 8 quienes aún comenten errores, para el “Cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas” (Anexo P20) 24 alumnos adquirieron el conocimiento lo que representa un 73% del total del grupo.

Para la evaluación de la práctica docente la normalista hizo uso del diario y del registro anecdótico (Anexo P21) 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, así como lo que resultó efectivo 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 área y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado. Como menciona la SEP (2017): “Resulta necesario la aplicación de estrategias e instrumentos de evaluación variados para, por un lado, obtener evidencias de diversa índole y conocer con mayor precisión los aprendizajes y las necesidades de los estudiantes y, por el otro, para que el proceso de evaluación sea justo” (p. 125).

#### IV. CONCLUSIONES

Se puede decir a manera de conclusión general que la construcción del presente ensayo pedagógico, pretende describir la experiencia que se obtuvo con el uso del material en el aprendizaje del tema: **cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado**, con base en esto se realizó un análisis reflexivo de la intervención de la normalista fortaleciendo habilidades y competencias docentes para ofrecer a los estudiantes una educación de excelencia colocando al centro a los niños, niñas y adolescentes (NNA) lo que se desarrolla ampliamente en el apartado tres del documento; cumpliendo con los ordenamientos que la Nueva Escuela Mexicana, demanda, una transformación educativa en donde existan nuevas formas de enseñar y maestros mejor preparados.

Principalmente para identificar el problema; se puso en juego la *“Identidad profesional y ética”* pues la normalista: debió conocer las deficiencias del sistema educativo y en especial las de su campo de trabajo, considerando que su intervención sería de gran importancia ya que no solo tendría impacto dentro de la escuela, lo cual se realizó mediante un estudio profundo de indagación del grupo, durante las primeras semanas de observación.

Para la elaboración de la secuencia y el material didáctico, se tomó en cuenta las características del entorno externo e interno *“capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela”*. Se diseñaron las actividades sin perder de vista el enfoque educativo, el nivel de complejidad acorde a los estudiantes, los propósitos y fines educativos llevando a cabo la articulación de estos, para ello se debió tener un amplio conocimiento de los aprendizajes esperados y poseer un buen manejo sobre el campo disciplinar, desarrollando la competencia del *“dominio de los propósitos y los contenidos de la educación secundaria”*.

Para la aplicación de la secuencia didáctica con el uso de material se eligieron estrategias; de acuerdo al momento educativo, a las características

particulares de cada estudiante, ritmos de aprendizaje, necesidades educativas, considerando los procesos de cambio que experimentan los adolescentes, a través de estas estrategias se creó un ambiente favorable de trabajo, como lo recomienda Perrenoud en las diez nuevas competencias para enseñar.

Al realizar la evaluación se diseñaron instrumentos pertinentes que permitieran la reflexión del progreso de la docente en formación y los estudiantes favoreciendo con esta actividad realizada el desarrollo de un rasgo fundamental para todo futuro profesional de la educación que concierne al campo de las “*Competencias didácticas*”.

Por último, se fortalecieron las “*habilidades intelectuales específicas*” en la elaboración del presente ensayo pedagógico pues se consultaron una gran variedad de textos, que permitieran argumentar y fundamentar con la información más pertinente que refutaría las ideas que se expresan con un lenguaje claro, a lo largo del ensayo.

El análisis de las experiencias obtenidas se llevó a cabo a partir de la reflexión docente en su práctica; ya que el documento recepcional debe entenderse como “un ejercicio intelectual derivado de la reflexión sobre la práctica, para analizar a profundidad y explicar –con base en la experiencia y en los aportes teóricos pertinentes– un problema educativo concreto” (SEP, 2002, p. 14), lo que permitió obtener como conclusión que este medio facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje abordando áreas de las matemáticas que les resultan complejas para los estudiantes y en ocasiones a los docentes, pues se reconoce al material como “los elementos que empleamos los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros/as alumnos/as” (Guerrero, 2009, p. 1).

Para que este resultará efectivo se tomó en cuenta los estilos de aprendizaje, el grado de complejidad acorde al progreso de los estudiantes, sus intereses, y que el material fuera resistente y motivador, su diseño implicó tiempo e imaginación de la docente en formación, para que estos pudieran atraer la atención de los alumnos

También se identificó que al hacer uso de los materiales el espacio en donde se llevó a cabo la actividad, así como la organización de los estudiantes influyó de gran manera en el ambiente de aprendizaje que se generó. El aula y la distribución de los estudiantes dependió del tipo de material con el cual se trabajó.

Durante la socialización se observó que la visualización de materiales ilustrativos (representación de las imágenes de la consigna) ayudó al razonamiento matemático de los estudiantes para la solución de problemas. Además, la utilización de materiales concretos, manipulativos y tecnológicos (calculadora Ti-92) facilitaron la comprensión de los aprendizajes esperados, pues a través del manejo de estos entendieron aquello que les parecía abstracto.

Los materiales de trabajo es decir en los cuales se puede escribir fueron útiles en el momento de la puesta en común ya que permitió a los jóvenes exponer sus procedimientos y resultados. Para la institucionalización se hizo uso de medios audiovisuales e informativos que facilitaron concretar los conceptos obtenidos.

Para la valoración del progreso de los estudiantes y la evaluación final se hizo uso de los materiales lúdicos los cuales favorecieron en gran medida al estudiante ya que los motivó y a la docente en formación pues le dio la oportunidad de apreciar el nivel de aprendizajes adquiridos por los jóvenes.

Cabe destacar que el material de tipo manipulativo y concreto fue el que causó mayor impacto en los jóvenes ya que se obtuvieron mejores resultados en los productos realizados al abarcar el cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas, consiguiendo un promedio grupal de 7.9 a comparación del cálculo de perímetros algebraicos en donde sacaron 7.6, a pesar de que este segundo aprendizaje les resultó más fácil comprenderlo.

También se observó que los estudiantes transcurrieron “de resolver problemas con ayuda a solucionarlos autónomamente” (SEP, 2017, P. 171), ya que con el apoyo de los materiales manipulativos, concretos y tecnológicos eran ellos quienes se apropiaban del proceso de resolución del problema, así como de las



explicaciones. Además, pasaron “de la justificación pragmática al uso de propiedades” (SEP, 2017, P. 171), pues ya hacían uso del lenguaje algebraico y geométrico para la demostración de sus resultados.

Además de que facilitó la adquisición de los aprendizajes, produjo actitudes positivas en los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas ya que se mostraron más participativos, asumieron su papel dentro del colaborativo, tuvieron mayor confianza para exponer sus procedimientos y mostraron más interés a la clase. El uso de los materiales también desarrolló habilidades en los jóvenes; de imaginación, deducción, generalización, comunicación de información algebraica y geométrica, razonamiento matemático, la creatividad, manipulación y la memoria visual.

A pesar de que el material didáctico favoreció el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en un grupo de segundo grado, surgió otra problemática; aunque la multiplicación de monomio por polinomio y polinomio por polinomio se efectúa con la propiedad distributiva les fue complejo esta segunda actividad, pues el proceso les resulta largo a los jóvenes y llegan a confundirse, lo que podría dificultar el estudio de otros contenidos posteriores como el aprendizaje esperado consecuente al que se abordó en el tema de estudio; “Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente”.

Resulta necesario mencionar que el dominó no fue efectivo debido al proceso largo que debían realizar los pupilos para jugar pues tenían que calcular el perímetro de todas las figuras de sus fichas para encontrar la que se requería, produciendo aburrimiento en los estudiantes, se sugiere el uso de diferente estrategia para el uso de éste.

También se recomienda: que las láminas conceptuales tengan un lenguaje claro y contengan ejemplos, antes de utilizar la calculadora Ti-92 se debe enseñar de manera grupal como se usa, para el control de grupo se sugiere llevar el material

organizado y ordenado para cada equipo además de proporcionarlo cuando se vaya a utilizar, pues si se entrega antes se desvía la atención de los alumnos, es necesario tenerlo listo para aprovechar el tiempo de la clase e indicar a los jóvenes el lapso destinado para la actividad con el uso de estos medios, y por último, es importante mencionar que no hay que saturar el salón de material pues distrae a los estudiantes.

El material didáctico ayudó en gran medida a fortalecer las habilidades docentes, como; controlar el grupo, generar un clima de trabajo positivo, la comunicación entre el docente -alumno, así como la selección y elaboración de estos medios de enseñanza. Entre los aspectos que deben mejorarse se encuentra la capacidad de dar respuesta a las diversas situaciones que se susciten en el aula, el manejo del tiempo y atender a jóvenes con necesidades especiales.

A pesar de que el uso de los diversos materiales produjo nuevos aprendizajes, generó actitudes positivas y desarrolló habilidades en los estudiantes, aún queda seguir trabajando en algunos aspectos que demanda el nuevo programa de estudios, como: “Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas”, a pesar de que lograron resolver problemas poniendo en juego y desarrollando diversas habilidades al hacer uso de los materiales didácticos aun es necesario fortalecer que los alumnos aprendan a plantear problemas, y analizar la situación de este mismo para que sean capaces de crear una ruta de solución.

También se reflexionó y se evaluó el uso de diversos materiales didácticos al revisar el tema de estudio para futuras prácticas y que así mismo este ensayo sirva de guía para cualquier docente en formación que desee abordar el aprendizaje haciendo uso de este medio. Además, la elaboración de este texto coadyuvará a la continua formación del normalista pues implica la reflexión de su práctica educativa para su mejora y para el fortalecimiento de diversas competencias que se pusieron en práctica.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo número 717. por el que se emiten los lineamientos para formular los Programas de Gestión Escolar. 7 de marzo del 2014. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5335233&fecha=07/03/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5335233&fecha=07/03/2014)

Alarcón, J., Bonilla, E., Nava, R., Rojano, T, y Quintero, R. (1994). *El Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. México: SEP, pp. 13-195

Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *Revista semestral de divulgación científica*, 4(1), 18-30. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/321152669\\_Herramientas\\_TIC\\_en\\_el\\_aprendizaje\\_en\\_el\\_area\\_de\\_matematica\\_Caso\\_Escuela\\_PopUp\\_Piura-Peru](https://www.researchgate.net/publication/321152669_Herramientas_TIC_en_el_aprendizaje_en_el_area_de_matematica_Caso_Escuela_PopUp_Piura-Peru)

Antonia, M. (1998). *Evaluación educativa escuela básica*. Recuperado de <http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d2/p3/3%20la.evaluacion.educativa.educacion.basica.pdf>

Artículo 3ero. Se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de los artículos 3o., 31 y 73 de la constitución política de los estados unidos mexicanos, en materia educativa, México, 15 de mayo del 2019

Aslilna, A., García, M, y Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 55, 85-108. Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2019/55/04.pdf>

Ausubel, D. (2012). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado de : [https://www.seducoahuila.gob.mx/fortalecimiento/fortalecimientoacademico/assets/teoria\\_del\\_aprendizaje\\_significativo\\_teor.pdf](https://www.seducoahuila.gob.mx/fortalecimiento/fortalecimientoacademico/assets/teoria_del_aprendizaje_significativo_teor.pdf)

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

- Balbuena, H., Block, D, y García, S. (2019). *Matemáticas 2 secundaria conecta más*. Recuperado de <https://libros.conaliteg.gob.mx/S00451.htm#page/1>
- Balbuena, H., Block, D, y García, S. (2019). *Matemáticas 1 secundaria conecta más*. Recuperado de <https://libros.conaliteg.gob.mx/S00333.htm>
- Ballestero, A. E. y Gamboa, A. R. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria la perspectiva de los estudiantes. *Educare*, 14 (2),125-142. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>
- Barrantes, M., Balletbo, I. y Fernández, M. (2014). Enseñar Geometría en Secundaria. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, (54), 1-14. Recuperado de [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/54.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/54.pdf)
- Berenguer, L., Flores, P., Lupiáñez, J. L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro\\_MATREC\\_2011.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf)
- Burgess, C. E. & Srickland, C. (1965). *G. Stanley Hall: profeta del naturalismo*. Recuperado de <http://ensech.edu.mx/documentos/antologias/par/SEMESTRE%20PAR2-12/8semes/SEMINARIO%20DE%20TEMAS%20SELECTOS%20DE%20HISTORIA%20DE%20LA%20PEDAGOGIA%20II/SEMINARIO%20DE%20%20TEMAS%20SELECTOS%20DE%20PEDAGOGIA%20%20II.pdf>
- Caballero, A., Martínez, L, y Bernárdez, J. (1990). *Introducción al razonamiento deductivo*. En Matemáticas. Tercer curso. México: Esfinge
- Camacho, M., Hernández, J, y Socas, M. M. (1998). Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria. *Interuniversitaria de formación del profesorado*, (32), 73-86. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/28174140\\_Analisis\\_didactico\\_del\\_lenguaje\\_algebraico\\_en\\_la\\_Ensenanza\\_Secundaria](https://www.researchgate.net/publication/28174140_Analisis_didactico_del_lenguaje_algebraico_en_la_Ensenanza_Secundaria)

Carvajal, F. et al. (1997). Programación de aula ¿para qué? Orientaciones didácticas para la planificación de la intervención docente en el aula. *Aula de innovación educativa*, 6 (57), 65-72. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?id=tc0N43SfzLAC&pg=PA43&lpg=PA43&dq=Programaci%C3%B3n+de+aula+%C2%BFpara+qu%C3%A9?+Orientaciones+did%C3%A1cticas+para+la+planificaci%C3%B3n+de+la+intervenci%C3%B3n+docente+en+el+aula.+Aula+de+innovaci%C3%B3n+educativa,&source=bl&ots=AKYJNiE7hC&sig=ACfU3U0maLSSxtmsvcv\\_Yk52eRt9qQq8A&hl=es&sa=X&ved=2ahUKWwj29Nr9Ic3oAhWxJzQIHV1ODI4Q6AEwBHoECAwQLA#v=onepage&q=Programaci%C3%B3n%20de%20aula%20%C2%BFpara%20qu%C3%A9%3F%20Orientaciones%20did%C3%A1cticas%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20de%20la%20intervenci%C3%B3n%20docente%20en%20el%20aula.%20Aula%20de%20innovaci%C3%B3n%20educativa%2C&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=tc0N43SfzLAC&pg=PA43&lpg=PA43&dq=Programaci%C3%B3n+de+aula+%C2%BFpara+qu%C3%A9?+Orientaciones+did%C3%A1cticas+para+la+planificaci%C3%B3n+de+la+intervenci%C3%B3n+docente+en+el+aula.+Aula+de+innovaci%C3%B3n+educativa,&source=bl&ots=AKYJNiE7hC&sig=ACfU3U0maLSSxtmsvcv_Yk52eRt9qQq8A&hl=es&sa=X&ved=2ahUKWwj29Nr9Ic3oAhWxJzQIHV1ODI4Q6AEwBHoECAwQLA#v=onepage&q=Programaci%C3%B3n%20de%20aula%20%C2%BFpara%20qu%C3%A9%3F%20Orientaciones%20did%C3%A1cticas%20para%20la%20planificaci%C3%B3n%20de%20la%20intervenci%C3%B3n%20docente%20en%20el%20aula.%20Aula%20de%20innovaci%C3%B3n%20educativa%2C&f=false)

Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. *Investigación en educación matemática*, XVI, 75-94. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/11199/2/Castro2012Dificultades.pdf>

Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(2), 1-10. Recuperado de <http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/teoria%20de%20las%20situaciones%20didacticas.pdf>

Corberán, R. et al. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*. Recuperado de <https://www.uv.es/~gutierre/archivos1/textospdf/CorOtr94.pdf>

Dean, J. (1993). *El rol del maestro, en La organización del aprendizaje '1' en la escuela primaria*. Barcelona: Paidós.

Díaz, F, y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Recuperado de <http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d1/p1/2.%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública. (2002). *Orientaciones académicas para la orientación del documento recepcional*. México, D.F.: p. 14-21.

Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública. (2003). *Taller de Diseño de Propuestas Didácticas y Análisis del Trabajo Docente I y II. Guía de trabajo y material de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria. 7° y 8°*. México, D.F.: p.63-70.

Eves, H. (1969). *Estudio de las geometrías, tomo II*. México; UTEHA. P. 207

Filloy, y Kieran, C. (1998). El aprendizaje del álgebra escolares de una perspectiva psicológica. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 27-52. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/267750198\\_El\\_aprendizaje\\_del\\_algebra\\_escolar\\_desde\\_una\\_perspectiva\\_psicologica](https://www.researchgate.net/publication/267750198_El_aprendizaje_del_algebra_escolar_desde_una_perspectiva_psicologica) Planteamientos

Fraile, A. (2009). La autoevaluación: una estrategia docente para el cambio de valores educativos en el aula. *Dialnet*, 3, 6-18. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3441758>

Gallego, A. M, y Manrique, A. M. (2012). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108

Gamboa, R. & Vargas, G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia>

- García, S, y López, O. L. (2011). *La enseñanza de la geometría materiales didácticos para Apoyar la Práctica Educativa*. México: Inee, p. 41-82
- Gobierno de Navarra departamento de educación. (2006). *Marco teórico de la evaluación diagnóstica nivel secundario*. Recuperado de <https://www.educacion.navarra.es/documents/713364/714655/Marcoteorico2.pdf/2e344e54-41b5-45bb-b077-864fa07a7d4f>
- Godino, J, y Font, V. (2003). *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*. Recuperado de [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7\\_Algebra.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Algebra.pdf)
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Temas para la educación*, 1(5), 1-7. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Gvirtz, S, y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: curriculum y enseñanza*. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/35/35GVIRTZ-Silvina-PALAMIDESSI-Mariano-Segunda-parte-Cap-6-La-planificacion.pdf>
- Hargreaves, A., Loma, E, y Jim R. (2000). *Efectos de la evaluación tradicional, en Una educación para el cambio*. México: SEP, pp. 192-202.
- Hidalgo, S., Maroto, A, y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *revista de educación*, 1(334), 75-95. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=963460>
- Juan, A., Pérez, A., Pratt, M. y Steegman, C. (2014). Math-Elearning@cat: factores claves del uso de las TIC en educación matemática secundaria. *Latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9 (3), 287-310. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v19n3/2007-6819-relime-19-03-00287.pdf>
- Laliena, J. F. (2013). *Dificultades en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en 1 de la ESO*. (Tesis). Universidad nacional de la Rioja, Huesca.

López, L, y Vargas, C. (2009). *¿Cómo elaborar material didáctico con recursos del medio en el nivel inicial?*. Recuperado de [https://www.google.com/search?q=%C2%BFC%C3%B3mo+elaborar+material+did%C3%A1ctico+con+recursos+del+medio+en+el+nivel+inicial%3F+.&rlz=1C1CHBF\\_esMX841MX841&oq=%C2%BFC%C3%B3mo+elaborar+material+did%C3%A1ctico+con+recursos+del+medio+en+el+nivel+inicial%3F+.&aqs=chrome..69i57.1212j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=%C2%BFC%C3%B3mo+elaborar+material+did%C3%A1ctico+con+recursos+del+medio+en+el+nivel+inicial%3F+.&rlz=1C1CHBF_esMX841MX841&oq=%C2%BFC%C3%B3mo+elaborar+material+did%C3%A1ctico+con+recursos+del+medio+en+el+nivel+inicial%3F+.&aqs=chrome..69i57.1212j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Manen, M. (1998). *La relación entre la reflexión y la acción*. Recuperado de [http://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/el\\_tacto\\_en\\_la\\_ense%C3%91anza.pdf](http://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/el_tacto_en_la_ense%C3%91anza.pdf)

Manrique O, A. M, y Gallego, A. M. El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. Recuperado de [https://www.google.com/search?q=EL+MATERIAL+DID%C3%81CTICO+PARA+LA+CONSTRUCCI%C3%93N+DE+APRENDIZAJES+SIGNIFICATIVOS&rlz=1C1CHBF\\_esMX841MX841&oq=EL+MATERIAL+DID%C3%81CTICO+PARA+LA+CONSTRUCCI%C3%93N+DE+APRENDIZAJES+SIGNIFICATIVOS&aqs=chrome..69i57j35i39.1164j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=EL+MATERIAL+DID%C3%81CTICO+PARA+LA+CONSTRUCCI%C3%93N+DE+APRENDIZAJES+SIGNIFICATIVOS&rlz=1C1CHBF_esMX841MX841&oq=EL+MATERIAL+DID%C3%81CTICO+PARA+LA+CONSTRUCCI%C3%93N+DE+APRENDIZAJES+SIGNIFICATIVOS&aqs=chrome..69i57j35i39.1164j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Meece, J. (2000). *Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky y Desarrollo cognoscitivo: las teorías del procesamiento de la información y las teorías de la inteligencia*. México: McGraw-Hill Interamericana

Morales, P. A. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Recuperado de [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho\\_y\\_ciencias\\_sociales/Elaboracion\\_material\\_didactico.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf)

Muñoz, C. (2013). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas*. (Licenciatura). Universidad de la Rioja.

Nérici, I. (1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires: Kapelusz.



- Para la educación, la ciencia y a cultura. (2016). *La evaluación en el área de las matemáticas nivel secundario*. Recuperado de [https://portaldelasescuelas.org/wp-content/uploads/2016/03/La\\_evaluacion\\_en\\_elarea\\_de\\_matematica\\_secundaria.pdf](https://portaldelasescuelas.org/wp-content/uploads/2016/03/La_evaluacion_en_elarea_de_matematica_secundaria.pdf)
- Palarea, 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.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Recuperado de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Pierre, J. (1999). *¿Qué estatus da el error a la escuela? El error, un medio para enseñar*. Recuperado de <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/ASTOLFI-%20EI%20error%20un%20medio%20para%20ense%C3%B1ar.pdf>
- Quiroz, R. (2000). El tiempo cotidiano en la escuela secundaria. *Nueva Antropología*, 12(42), 89-100. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/159/15904207.pdf>
- Ramírez, M. S. (2015). *Modelos y estrategias para ambientes innovadores*. Recuperado de <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/ID254.pdf>
- S/a. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje*. Recuperado de [http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual\\_Estilos\\_de\\_Aprendizaje\\_2004.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)
- Saint-Onge, M. (2000). *Capítulo uno Yo explico, pero ELLOS... ¿aprenden?. Yo explico, pero ELLOS... ¿aprenden?*. Recuperado de [http://edu.jalisco.gob.mx/cepse/sites/edu.jalisco.gob.mx.cepse/files/yo.explico.pero\\_.ellos\\_.aprenden.pdf](http://edu.jalisco.gob.mx/cepse/sites/edu.jalisco.gob.mx.cepse/files/yo.explico.pero_.ellos_.aprenden.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2002). *De los números al álgebra en secundaria mediante el uso de la calculadora*. México, D.F.: p.9

Secretaria de Educación Pública. (2010). *Plan de estudios 1999 documentos básicos*. México, D.F.: p. 10-13

Secretaria de Educación Pública. (2011). *Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*. México, D.F.: p. 13-55.

Secretaria de Educación Pública. (2012). *El enfoque formativo de la evaluación*. Recuperado de <http://www.seslp.gob.mx/consejostecnicosescolares/PRIMARIA/6-DOCUMENTOSDEAPOYO/LIBROSDEEVALUACION2013/1ELENFOQUEFORMATIVODELAEVALUACION.pdf>

Secretaria de Educación Pública. (2012). *Orientación para la evaluación de los estudiantes*. Recuperado de [https://normalrodrigo.edu.mx/wp-content/uploads/2014/09/orientaciones\\_para\\_la\\_evaluacion\\_de\\_los\\_estudiantes.pdf](https://normalrodrigo.edu.mx/wp-content/uploads/2014/09/orientaciones_para_la_evaluacion_de_los_estudiantes.pdf)

Secretaria de Educación Pública. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México, D.F.: p. 21-67

Secretaria de Educación Pública. (2014). *Desafíos matemáticos línea de trabajo educativo*. México, D.F.: p.7-10

Secretaria de Educación Pública. (2016). *Gamificación*. México, D.F.: p. 5-7

Secretaria de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Matemáticas educación secundaria plan y programa de estudio educación básica*. México, D.F.: p.161- 171.

Secretaria de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral planes y programas de educación básica*. México, D.F.: p.97- 123.

Secretaria de Educación Pública. (2019). *Hacia una Nueva Escuela Mexicana Taller de capacitación educación básica ciclo 2019-2020*. Recuperado de <https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-m93QNnsBgD-NEM020819.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2019). *Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes*. Recuperado de [http://file-system.cnspd.mx/2019-2020/ingreso/ba/misc/PPI\\_EB\\_2019\\_20193101.pdf](http://file-system.cnspd.mx/2019-2020/ingreso/ba/misc/PPI_EB_2019_20193101.pdf)

Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-30. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>

Teresa, M. (2011). *Técnicas e instrumentos para el diagnóstico y la evaluación educativa*. Madrid: CCS, p. 67

Teresa, M. (1999). *Iniciación a la matemática materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.

**VI. ANEXOS**  
**ANEXO A**

**Escuela Secundaria Técnica No. 86**  
**Ciclo escolar 2019-2020**  
**Examen diagnóstico**



Nombre: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: \_\_\_\_\_ ( ) .6

( ) .5

1. Anota en el paréntesis la letra que corresponde a la fracción equivalente a cada número decimal:

( ) .64

a)  $\frac{2}{4}$

b)  $\frac{13}{25}$

c)  $\frac{12}{20}$

d)  $\frac{64}{100}$

( ) .52

2. Resuelve lo siguiente:

$-13 + (-13) + 26 =$	$-23 + (-13) =$	$-28 - 7 =$
$13.50 - (-4.30) =$	$-32.70 + 12.50 =$	$-\frac{8}{4} + \frac{2}{8} =$
$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} =$	$2.4 \times 3.1 =$	$3.2 \div 0.4 =$

3. Un corredor da  $\frac{3}{4}$  de vueltas en una pista de 800 m ¿Cuántos metros recorrió?

4. Coloca el paréntesis donde sea necesario para obtener 22 como resultado.  $8 - 2 \div 3 + 4 \times 5 = 22$

5. Resuelve lo siguiente  $[21 - (14 \div 2)] + 7 \times 2 =$

6. Encuentra el valor de x para cada una de las siguientes ecuaciones:

$3x - 2 = 10$

$6x + 3 = 21$

$5x + 7 = 17$

7. Escribe la expresión de cada uno de los enunciados:

Por tres artículos más un chocolate de \$5 me cobraron \$37	
El perímetro de un rectángulo es de 56m. Expresa la fórmula para calcular el perímetro si se sabe que mide 12 m más de largo que de ancho.	
El triple de un número más 9 unidades equivale al cuádruplo del mismo número más 5 unidades	

8. Responde lo que se te pide

a)

No. Pasteles	min de horneó
0	0
1	45
2	90

b)

Núm. Zapatos vendidos	Sueldo
0	\$50
1	\$70
2	\$90

¿Cuál es la constante de proporcionalidad de a)? \_\_\_\_\_

Expresión que nos permite conocer los min de horneó en a): a)  $90x$       b)  $45x$       c)  $2x$

Expresión que nos permite conocer el sueldo en b): a)  $50x$     b)  $50x + 20$       c)  $20x + 50$       d)  $\frac{50}{x}$

9. Se paga un sueldo base de \$85 y una comisión por la cuarta parte de las ventas. Elige la regla de correspondencia que describe lo anterior:

- a)  $y = 85x + 4$       b)  $y = 4x + 85$       c)  $y = \frac{1}{4}x + 85$       d)  $y = 85x + \frac{1}{4}$

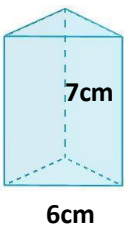
10. ¿Formula la expresión algebraica que nos permita conocer los números de la siguiente sucesión; 2, 8, 14, 20, 26, ... como por ejemplo  $3n - 2$ ? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuál es el perímetro de un círculo el cual tiene un radio de 3cm? \_\_\_\_\_

12. ¿Cuál sería el volumen de un prisma triangular si sus medidas son; de la base triangular con base de 6 cm y de altura 3 cm. Y la altura del prisma de 7 cm? \_\_\_\_\_

13. Escribe las fórmulas para conocer el área y perímetro de las siguientes figuras:

Figura	Rectángulo	Triángulo isósceles	Trapezio
Perímetro	$a+a+b+b$		
Área			



14. Un grupo de alumnos resolvió un problema de matemáticas en los siguientes tiempos (min) 3, 3, 5, 4, 3, 4, 5, 2, 3, 4 ¿Qué medida de tendencia central nos ayudaría a conocer el tiempo en que tarda el grupo de alumnos? a) media    b) mediana    c) moda    d) Rango

15. Calcula la media, moda, mediana y rango de los datos anteriores:

Media: \_\_\_\_\_ Mediana: \_\_\_\_\_ Moda: \_\_\_\_\_ Rango: \_\_\_\_\_

16. Al lanzar un dado ¿Cuál es la probabilidad de obtener un número par?

- a)  $\frac{3}{6}$       b)  $\frac{6}{3}$       c)  $\frac{4}{6}$       d)  $\frac{2}{6}$

**Examen diagnóstico**

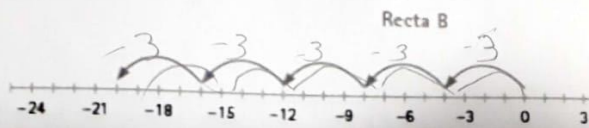
## ANEXO B

EJE	TEMA	CONOCIMIENTO QUE POSEE:	LO LOGRÓ	NO LOGRADO
Número, algebra y variación	Número	Convertir de fracción a decimal	26	6
	Adición y sustracción.	Resuelve sumas y restas con números enteros	16	16
		Resuelve sumas y restas con números decimales positivos y negativos	22	10
		Resuelve sumas y restas con números fraccionarios	1	31
	Multiplicación y división	Resuelve multiplicación con números fraccionarios	7	25
		Resuelve multiplicación con números decimales	17	15
		Resuelve división con números decimales	8	24
		Resuelve división con números fraccionarios	9	23

		Determina y usa jerarquía de operaciones	6	26
		Resuelve ecuaciones lineales	3	29
		Formula expresiones lineales	1	31
	Proporcionalidad	Calcula constante de proporcionalidad	12	20
	Funciones Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes	Identifica la regla de correspondencia	4	28
		Encuentra la expresión de la sucesión	0	32
		Representa el perímetro y área de figuras	3	29
<b>Forma, espacio y medida</b>	Magnitudes y medidas	Calcula el perímetro de un círculo a partir del radio	1	31
		Calcula el volumen de un prisma	0	32
<b>Análisis de datos</b>	Estadística	Calcula medidas de tendencia central	2	30
	Probabilidad	Identifican la probabilidad frecuencial	3	29

***Resultados del examen diagnóstico***

## ANEXO C



Matemáticas  
Angélica Llamas  
REVISADO

Expresa mediante una suma y una multiplicación el trayecto de ida y el de regreso de la rana:

TRAYECTO DE IDA (A)	TRAYECTO DE REGRESO (B)
SUMA: $2+2+2+2+2+2+2+2+2$	SUMA: $-3+-3+-3+-3+-3+-3+-3+-3$
MULTIPLICACIÓN: $2 \times 9$	MULTIPLICACIÓN: $-3 \times 9$

2. Anota lo que falta en la tabla:

Expresión verbal	Suma y resultado	Multiplicación y resultado
Cuatro veces -7	$(-7) + (-7) + (-7) + (-7)$	$(4) (-7) = -28$
Tres veces menos nueve	$(-9) + (-9) + (-9) = -27$	$(3) (-9) = -27$
Cuatro veces -a	$\frac{(-a)}{1} + \frac{(-a)}{2} + \frac{(-a)}{3} + \frac{(-a)}{4}$	$4a: -4a$

Escaneado con CamScanner

### Dificultad en el álgebra (ejercicio aritmético)

## ANEXO D

Elige una opción con la que más te identifiques de cada una de las preguntas:

- ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?  
a) Escuchar música b) Ver películas c) Bailar con buena música
- ¿Qué programa de televisión prefieres? a) Reportajes de descubrimientos y lugares b) Cómic y de entretenimiento c) Noticias del mundo
- Cuando conversas con otra persona, tú: a) La escuchas atentamente b) La observas c) Tiendes a tocarla
- Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?  
a) Un jacuzzi b) Un estéreo c) Un televisor
- ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?  
a) Quedarte en casa b) Ir a un concierto c) Ir al cine
- ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?  
a) Examen oral b) Examen escrito c) Examen de opción múltiple
- ¿Cómo te orientas más fácilmente? a) Mediante el uso de un mapa b) Pidiendo indicaciones c) A través de la intuición
- ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?  
a) Pensar b) Caminar por los alrededores c) Descansar

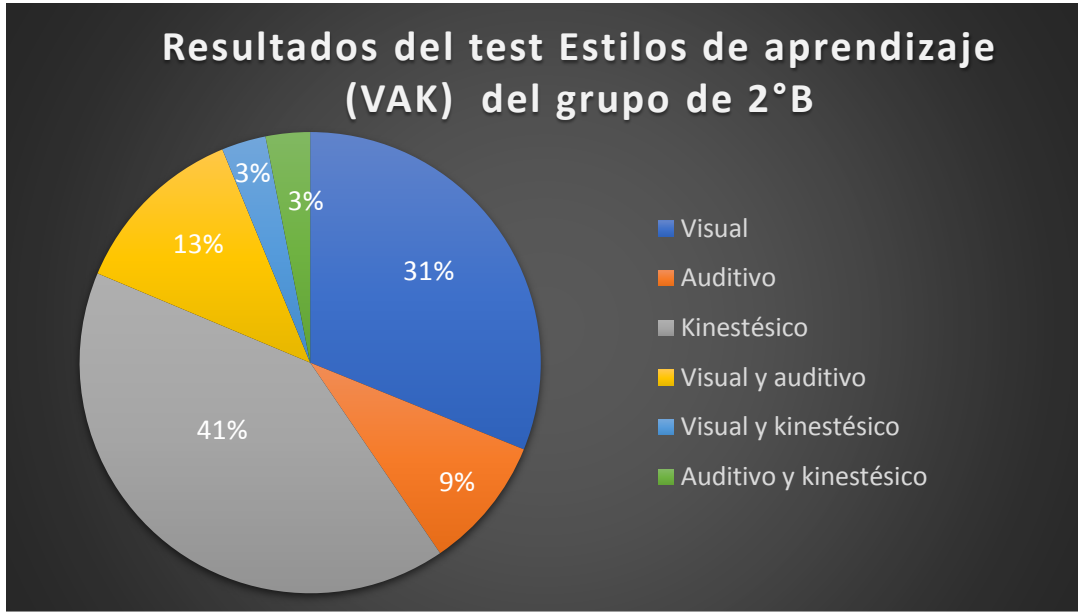


9. ¿Qué te halaga más? a) Que te digan que tienes buen aspecto b) Que te digan que tienes un trato muy agradable c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más? a) Uno en el que se sienta un clima agradable b) Uno en el que se escuchen las olas del mar c) Uno con una hermosa vista al océano
11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo? a) Repitiendo en voz alta b) Escribiéndolo varias veces c) Relacionándolo con algo divertido
12. ¿A qué evento preferirías asistir? a) A una reunión social b) A una exposición de arte c) A una conferencia
13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas? a) Por la sinceridad en su voz b) Por la forma de estrecharte la mano c) Por su aspecto
14. ¿Cómo te consideras? a) Atlético b) Intelectual c) Sociable
15. ¿Qué tipo de películas te gustan más? a) Clásicas b) De acción c) De amor
16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona? a) por correo electrónico b) Tomando un café juntos c) Por teléfono
17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo? a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu pareja? a) Conversando b) Acariciándose c) Mirando algo juntos
19. Si no encuentras las llaves en una bolsa a) La buscas mirando b) Sacudes la bolsa para oír el ruido c) Buscas al tacto
20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces? a) A través de imágenes b) A través de emociones c) A través de sonidos
21. Si tuvieras dinero, ¿qué harías? a) Comprar una casa b) Viajar y conocer el mundo c) Adquirir un estudio de grabación
22. ¿Con qué frase te identificas más? a) Reconozco a las personas por su voz b) No recuerdo el aspecto de la gente c) Recuerdo el aspecto de alguien, pero no su nombre
23. Si tuvieras que quedarte en una isla desierta, ¿qué preferirías llevar contigo? a) Algunos buenos libros b) Un radio portátil de alta frecuencia c) Golosinas y comida enlatada
24. ¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres? a) Tocar un instrumento musical b) Sacar fotografías c) Actividades manuales
25. ¿Cómo es tu forma de vestir? a) Impecable b) Informal c) Muy informal
26. ¿Qué es lo que más te gusta de una fogata nocturna? a) El calor del fuego y los bombones asados b) El sonido del fuego quemando la leña c) Mirar el fuego y las estrellas
27. ¿Cómo se te facilita entender algo? a) Cuando te lo explican verbalmente b) Cuando utilizan medios visuales c) Cuando se realiza a través de alguna actividad
28. ¿Por qué te distingues? a) Por tener una gran intuición b) Por ser un buen conversador c) Por ser un buen observador
29. ¿Qué es lo que más disfrutas de un amanecer? a) La emoción de vivir un nuevo día b) Las tonalidades del cielo c) El canto de las aves

30. Si pudieras elegir ¿qué preferirías ser? a) Un gran médico b) Un gran músico c) Un gran pintor
31. Cuando eliges tu ropa, ¿qué es lo más importante para ti? a) Que sea adecuada b) Que luzca bien c) Que sea cómoda
32. ¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación? a) Que sea silenciosa b) Que sea confortable c) Que esté limpia y ordenada
33. ¿Qué es más sexy para ti? a) Una iluminación tenue b) El perfume c) Cierta tipo de música
34. ¿A qué tipo de espectáculo preferirías asistir? a) A un concierto de música b) A un espectáculo de magia c) A una muestra gastronómica
35. ¿Qué te atrae más de una persona? a) Su trato y forma de ser b) Su aspecto físico c) Su conversación
36. Cuando vas de compras, ¿en dónde pasas mucho tiempo? a) En una librería b) En una perfumería c) En una tienda de discos
37. ¿Cuáles tu idea de una noche romántica? a) A la luz de las velas b) Con música romántica c) Bailando tranquilamente
38. ¿Qué es lo que más disfrutas de viajar? a) Conocer personas y hacer nuevos amigos b) Conocer lugares nuevos c) Aprender sobre otras costumbres
39. Cuando estás en la ciudad, ¿qué es lo que más echas de menos del campo? a) El aire limpio y refrescante b) Los paisajes c) La tranquilidad
40. Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías? a) Director de una estación de radio b) Director de un club deportivo c) Director de una revista

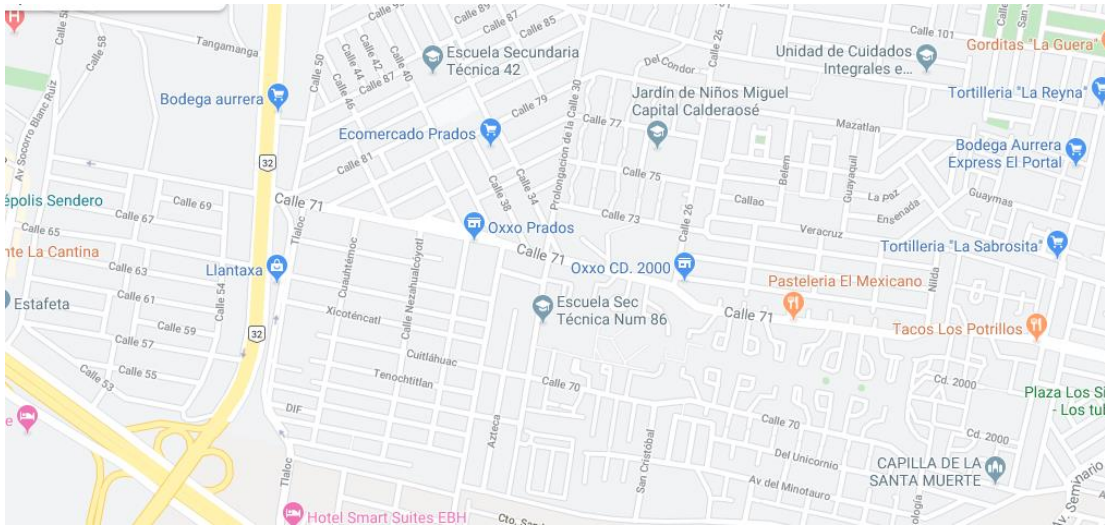
**Test de Estilos de aprendizaje Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder**

## ANEXO D1



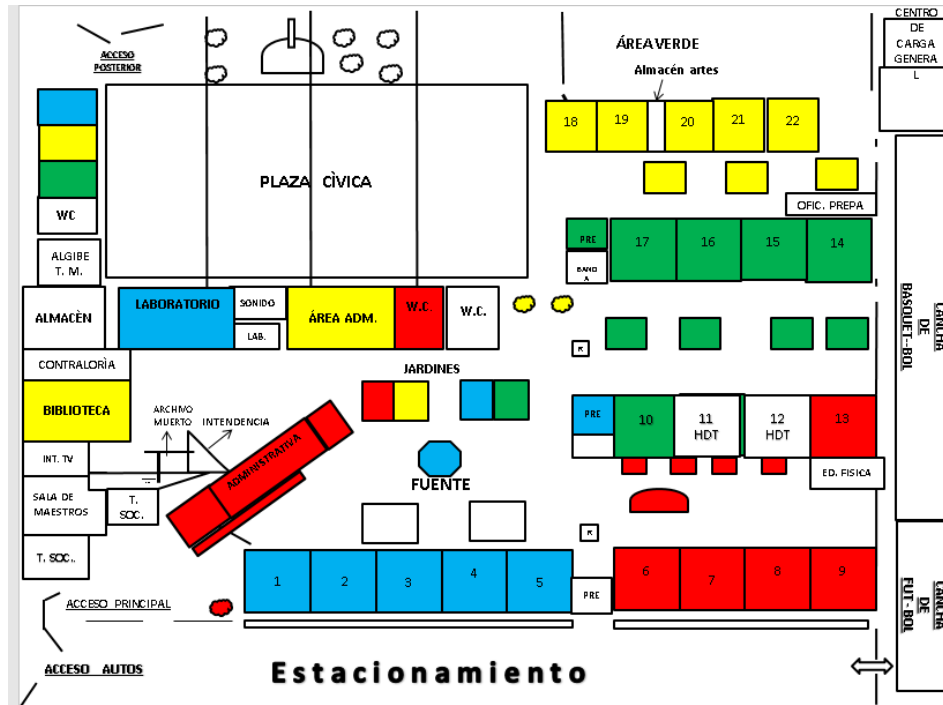
**Resultados del Test de Estilos en el grupo de 2°B**

## ANEXO E



**Ubicación de la escuela secundaria Técnica no. 86**

## ANEXO F



**Croquis interno de la escuela secundaria técnica no. 86**

## ANEXO G

### ENCUESTA

Contesta las preguntas como se te indique, todas tus respuestas son confidenciales.

#### I.- DATOS DEL ALUMNO

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: H M

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

¿Con quién vives? \_\_\_\_\_

Pasatiempo Favorito: \_\_\_\_\_

Actualmente trabajas: \_\_\_\_\_ si tu respuesta fue si, ¿En qué? \_\_\_\_\_

Horarios: \_\_\_\_\_

Estado civil: Soltero Casado En caso de tener hijos, número de hijos: \_\_\_\_\_

#### 2.- SITUACIÓN DE:

¿Cuál es el estado civil de tus padres?

Casados                  Divorciados                  viudo                  separados

**PADRE**

Grado de estudios: Educación primaria    Secundaria    Media superior    Superior

Ocupación a la que se dedica: \_\_\_\_\_ Horario de trabajo: \_\_\_\_\_

**MADRE**

Grado de estudios: Educación primaria    Secundaria    Media superior    Superior

Ocupación a la que se dedica: \_\_\_\_\_ Horario de trabajo: \_\_\_\_\_

**FAMILIA**

Número de hermanos: \_\_\_\_\_ Edades: \_\_\_\_\_

Ocupaciones: \_\_\_\_\_

**VIVIENDA**

Colonia donde vives: \_\_\_\_\_

Tu casa es:    Propia                                  Rentada                                  Prestada

¿En qué medio de transporte llegas a la institución? \_\_\_\_\_

¿Cuentas con internet en casa?                  SI                  NO

¿Tienes computadora en casa?                  SI                  NO

**SALUD**

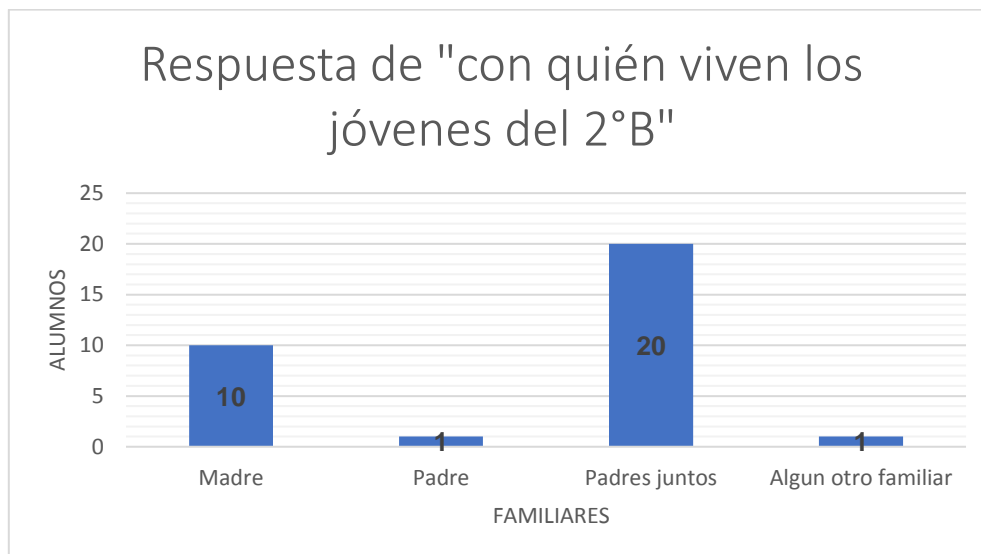
Padeces de alguna enfermedad crónica \_\_\_\_\_ si tu respuesta fue si ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Eres alérgico algún medicamento: \_\_\_\_\_ si tu respuesta fue si ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Fecha de cumpleaños: \_\_\_\_\_

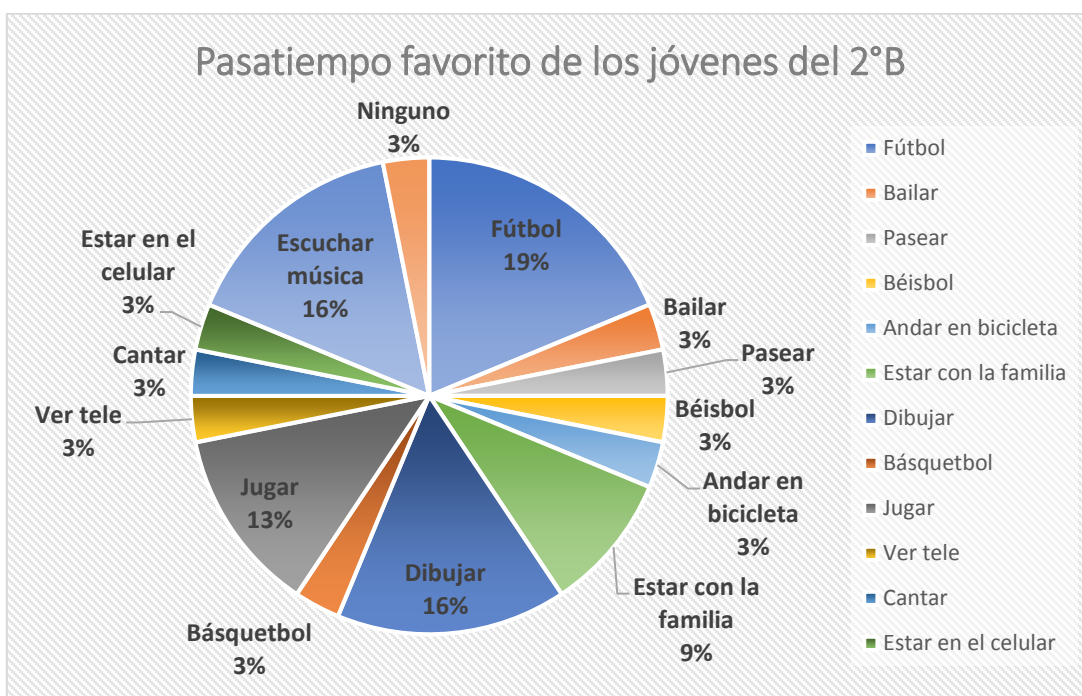
***Encuesta socioeconómica***

## ANEXO G1



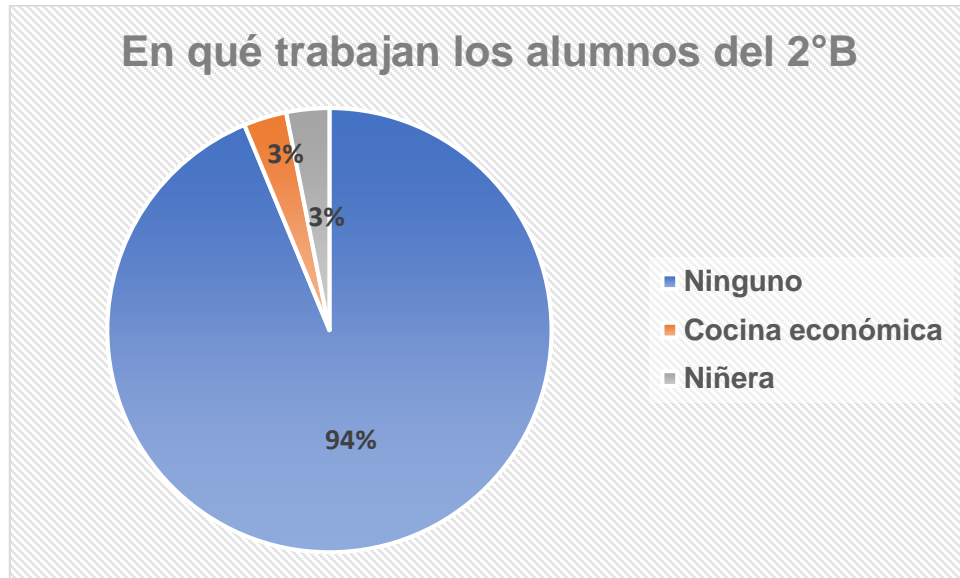
**Gráfico "Con quién viven los jóvenes del 2°B"**

## ANEXO G2



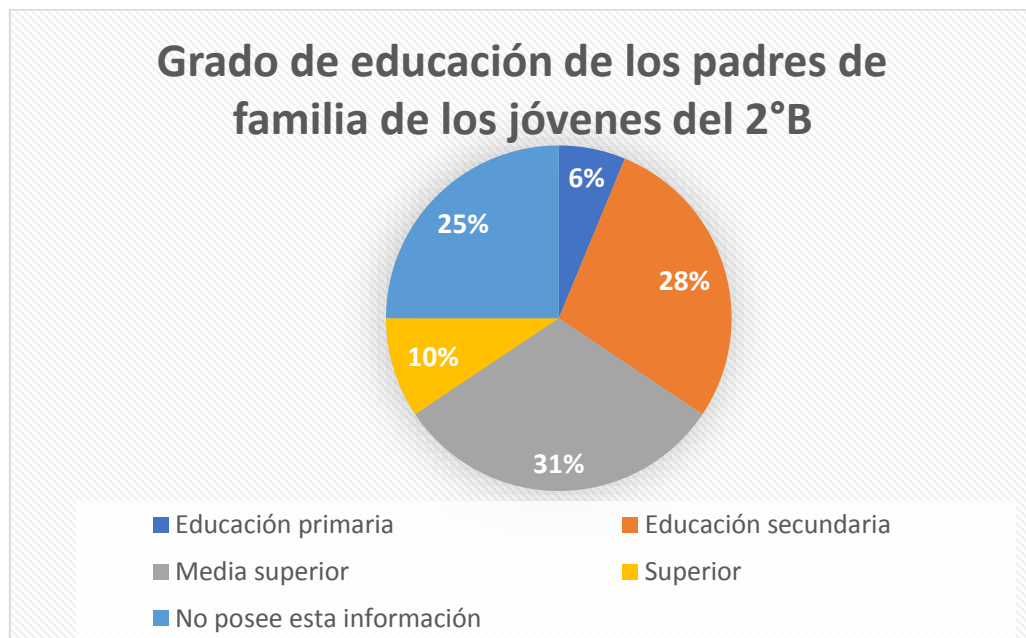
**Gráfico "Sobre los pasatiempos de los adolescentes del 2°B"**

### ANEXO G3



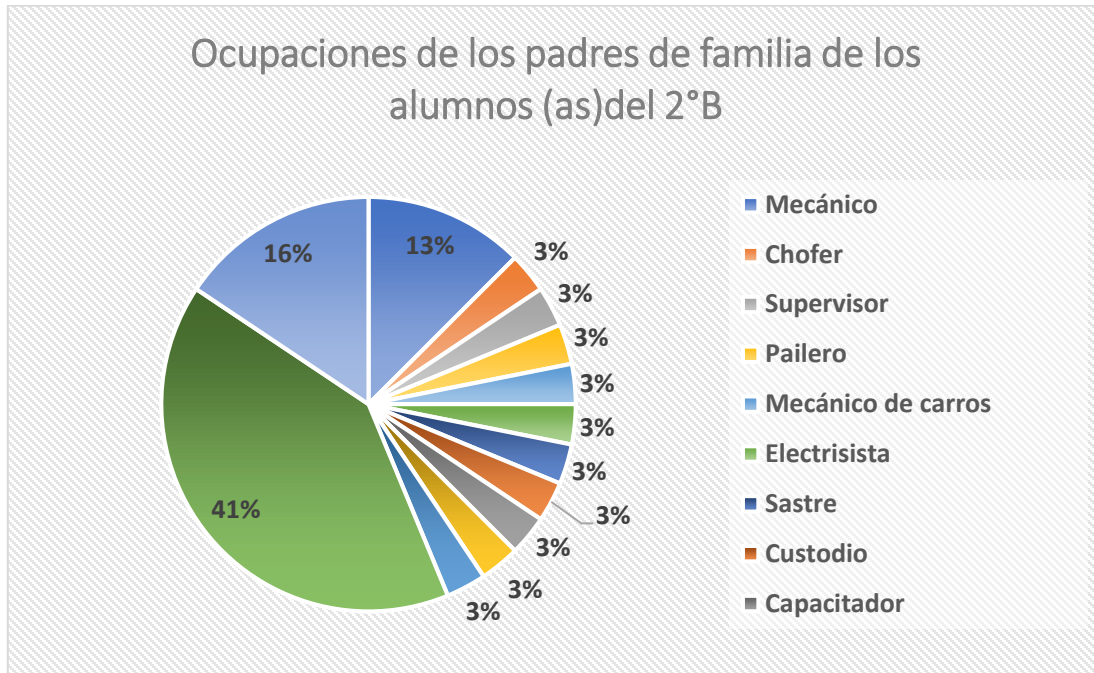
**Gráfico "En que trabajan los alumnos del 2°B"**

### ANEXO G4



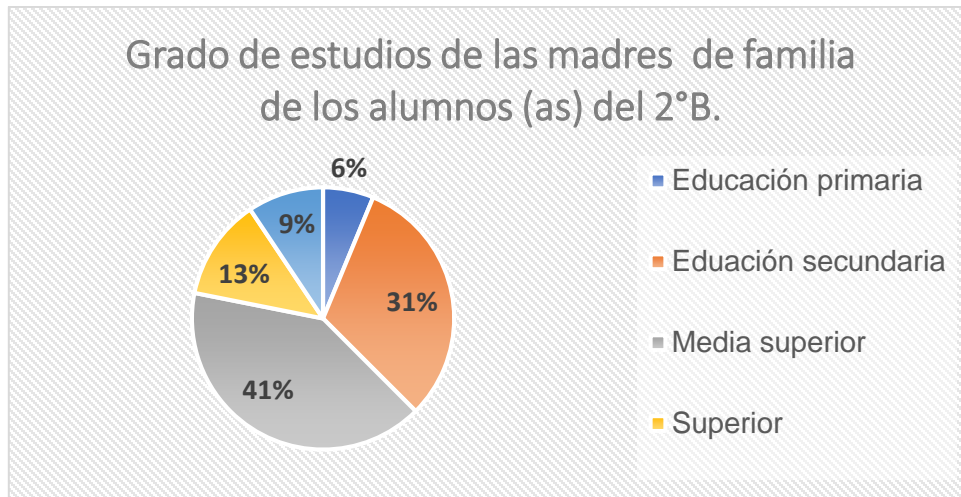
**Gráfico sobre "El grado de educación de los padres de familia de los alumnos del 2°B"**

### ANEXO G5



**Gráfico sobre "Las ocupaciones de los padres de familia de los jóvenes del 2°B"**

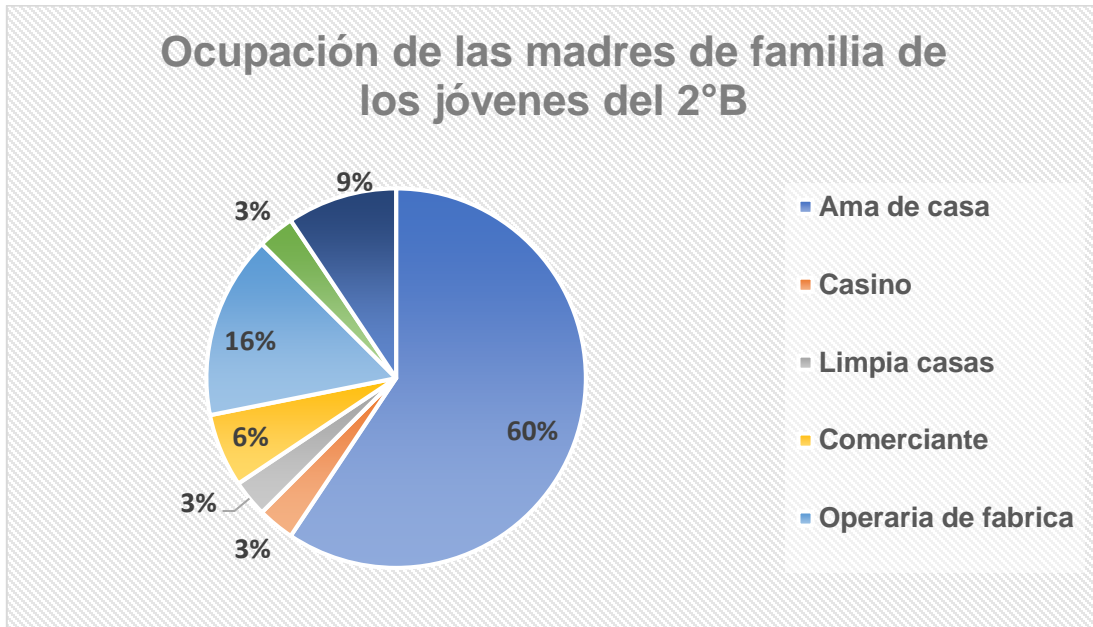
### ANEXO G6



**Gráfico sobre "El grado de estudio de las madres de familia de los jóvenes del 2°B"**

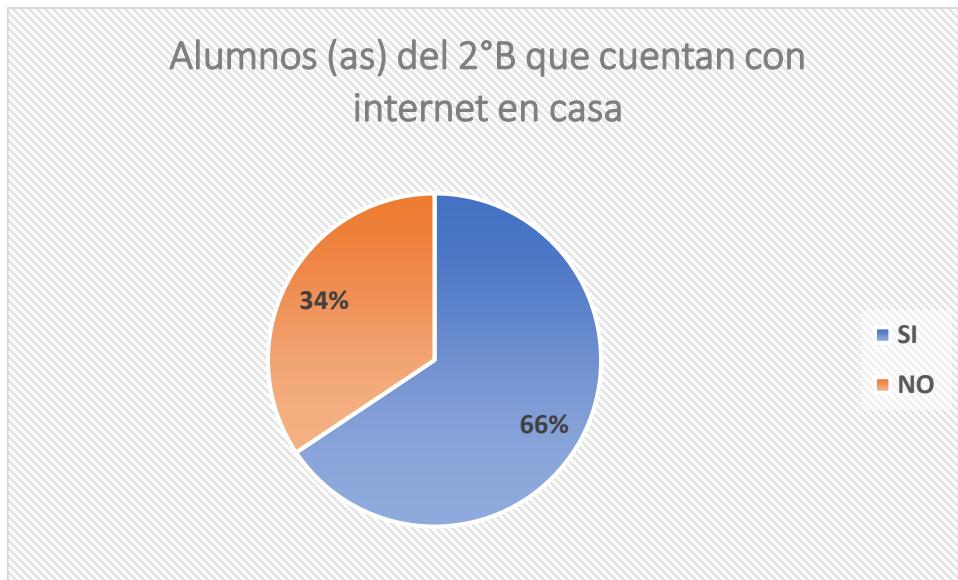


### ANEXO G7



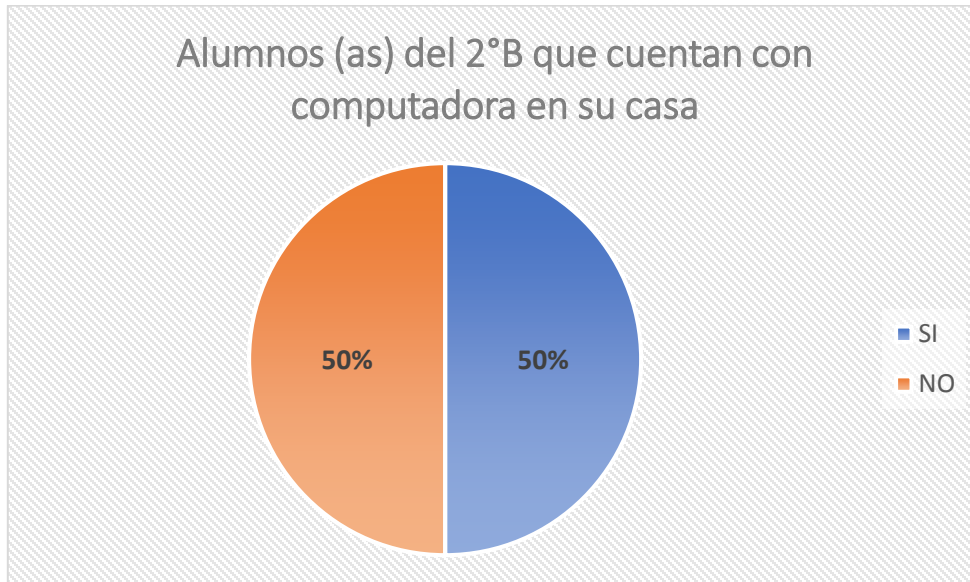
**Gráfico sobre "Las ocupaciones de las madres de familia de los jóvenes del 2°B"**

### ANEXO G8



**Gráfico sobre "El porcentaje de alumnos del 2°B que cuenta con internet en casa"**

### ANEXO G9



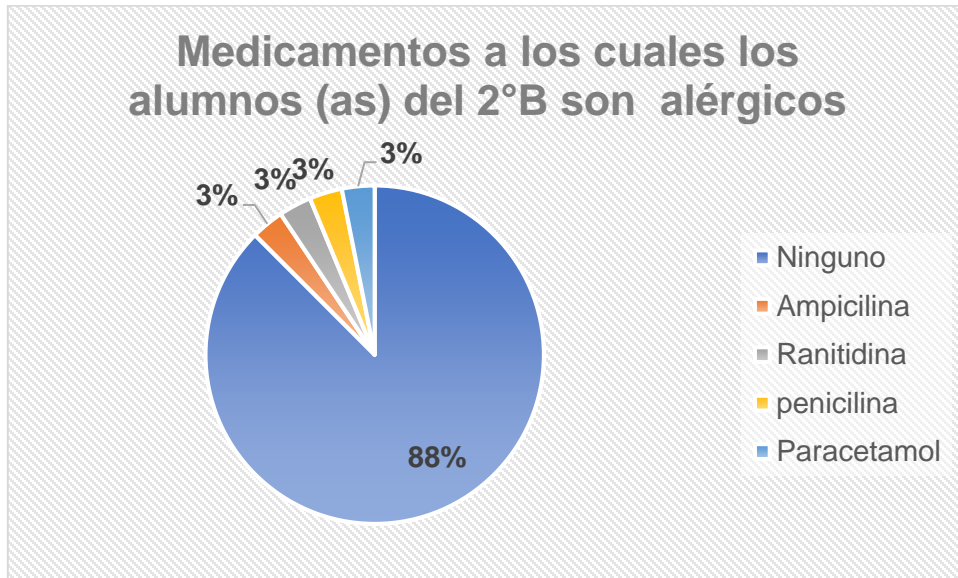
**Gráfico sobre "El porcentaje de alumnos del 2°B que cuentan con un equipo de cómputo"**

### ANEXO G10



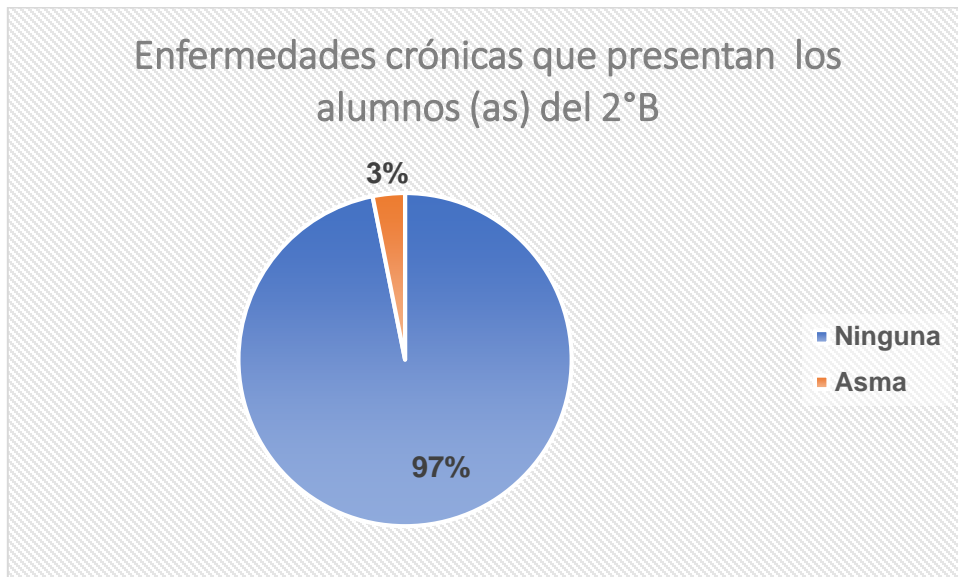
**Gráfico sobre "El tiempo que dedican los alumnos del 2°B a las redes sociales"**

### ANEXO G11



**Gráfico sobre " Los medicamentos a los cuales los alumnos del 2°B son alérgicos"**

### ANEXO G12




**Gráfico sobre "Enfermedades crónicas que presentan los alumnos del 2°B"**

## ANEXO H


	Es reusable (durable y resistente).	Resultó atractivo para los estudiantes logrando motivarlos.	Desarrolló actitudes (colaboración, investigación, autoestima, perseverancia, respeto y autonomía).	Desarrolló habilidades (intelectuales, sociales y motoras).	Proporcionó información de forma implícita o explícita.	Guió el aprendizaje de los alumnos.
Geoplano virtual	✓	✓	No fue la docente quien lo uso	✓ comprensión análisis Razonamiento	✓ I	✓ Introducción
Geoplano físico (material concreto)	✓	✓	✓ colaboración → perseverancia	✓ manipulación social	✓ I	✓ Introducción
Láminas conceptuales	✓	✓	X autonomía	- comprensión análisis razonamiento	✓ E	X
Imágenes ilustrativas	✓	✓	✓ - autonomía - respeto - autoestima	✓ Resolución de problemas	✓ E	✓
Calculadora TI-92	✓	✓	✓ - colaboración - autonomía	✓ Aprender por propia cuenta	✓ E	✓
Videos	✓	✓	✓ - investigación	✓ Memoria visual, auditiva	✓ E	✓
Juegos -Popotes, dominó y memorama	✓	✓	✓ - colaboración - autoestima - autonomía - perseverancia	✓ Memoria visual Manipulación	✓ I	✓ Evaluación
Modelos geométricos de foami	✓	✓ - Dominó no	✓ - autonomía - autoestima	✓ manipulación Razonamiento	✓ I	✓
Tangram (material concreto)	✓	✓	✓ - colaboración - perseverancia - autonomía	✓ manipulación razonamiento	✓ I	✓

**Lista de cotejo para valorar los materiales didácticos**

## ANEXO I SECUENCIA



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR  
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS  
CICLO ESCOLAR 2019-2020



**Escuela:** Escuela secundaria técnica No.86. **Turno:** Matutino. **Horario:** 7:00 hr-13:10hrs. **Grupo:** 2ºB y 2ºC.

**Nombre del docente en formación:** Angélica del Carmen Llamas Martínez. **Fecha:** 17 de febrero al 05 de marzo del 2020

<b>PLANIFICACIÓN: SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		
<b>CAMPO DE FORMACIÓN ACADÉMICA</b> Pensamiento matemático	<b>GRADO</b> Segundo	<b>TRIMESTRE: SEGUNDO</b>
<p><b>COMPETENCIAS MATEMÁTICAS:</b>  <u>Resuelve problemas de manera autónoma:</u> Sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones. problemas con solución única, otros con varias soluciones, que sobren o falten datos; situaciones en los que los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.  <u>Comunicar información matemática:</u> Que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las</p>	<p><b>PROPÓSITOS GENERALES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos.</li> <li>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.</li> <li>3. Desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias</li> </ol> <p><b>PROPÓSITOS PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA:</b> Generalizar los procedimientos para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y justificar las fórmulas para calcularlos.</p> <p><b>RASGOS DEL PERFIL DE EGRESO DE LA SECUNDARIA:</b>  <u>-Se comunica con confianza y eficacia:</u> Utiliza su lengua materna para comunicarse con eficacia, respeto y seguridad, en distintos contextos con múltiples propósitos e interlocutores.</p>	

<p>representaciones y se infieran propiedades, características del fenómeno presentado.</p> <p><u>Validar procedimientos y resultados:</u> confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.</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><b>ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.</li> <li>- Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.</li> <li>- Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.</li> <li>-Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.</li> </ul>		<p><i>-Fortalece su pensamiento matemático:</i> Amplía su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones.</p> <p><i>-Desarrolla el pensamiento crítico y resuelve problemas con creatividad:</i> Formula preguntas para resolver problemas de diversa índole. Se informa, analiza y argumenta las soluciones que propone, y presenta evidencias que fundamentan sus conclusiones. Reflexiona sobre sus procesos de pensamiento, se apoya en organizadores gráficos (por ejemplo, tablas o mapas mentales) para representarlos y evalúa su efectividad.</p> <p><i>-Tiene iniciativa y favorece la colaboración:</i> Reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades y visiones al trabajar de manera colaborativa. Tiene iniciativa, emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales y colectivos</p> <p><i>-Emplea sus habilidades digitales de manera pertinente:</i> Compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance y los aprovecha con una multiplicidad de fines. Aprende diversas formas para comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y construir conocimiento.</p>	
<p><b>Estándar curricular:</b> 1.2.1. Resuelve problemas aditivos que impliquen efectuar cálculos con expresiones algebraicas.</p> <p>1.3.1. Resuelve problemas multiplicativos con expresiones algebraicas a excepción de la división entre polinomios.</p>	<p><b>Eje:</b> Número, álgebra y variación</p>	<p><b>Tema:</b> Figuras y cuerpos geométricos</p>	<p><b>Habilidades matemáticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular: establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados.</li> <li>- Inferir: establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica.</li> <li>- Comunicar: hacer uso de la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa.</li> <li>- Imaginar: trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones geométricas planas y espaciales.</li> <li>- Generalizar: descubrir regularidades, reconocer patrones y formular procedimientos y resultados</li> </ul>

**Aprendizaje esperado:** 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).

**Contenido:**

2.2.1. Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de monomios.

2.2.2. Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de polinomios.

2.2.3 Identificación y búsqueda de expresiones algebraicas equivalentes a partir del empleo de modelos geométricos.

**Aprendizaje esperado consecuente:** Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente.

**Contenido consecuente:** 2.3.2. Resolución de problemas multiplicativos que impliquen el uso de expresiones algebraicas, a excepción de la división entre polinomios.

### INTENCIÓN DIDÁCTICA DE MI PRÁCTICA

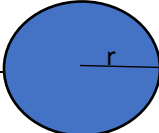
En esta sesión pretendo que los alumnos activen y apliquen algunos conocimientos previos que serán necesarios para revisar el contenido.

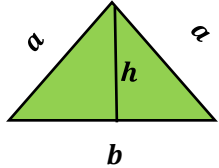
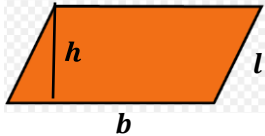
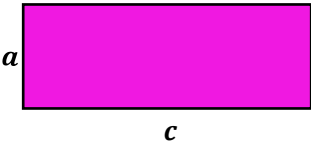
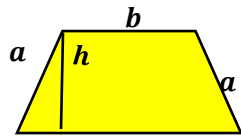
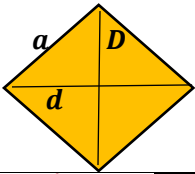
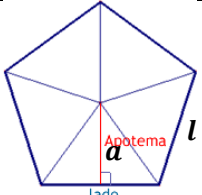
#### SOBRE ÁREAS Y PERÍMETROS CON ALGEBRA

##### PLAN 1/8

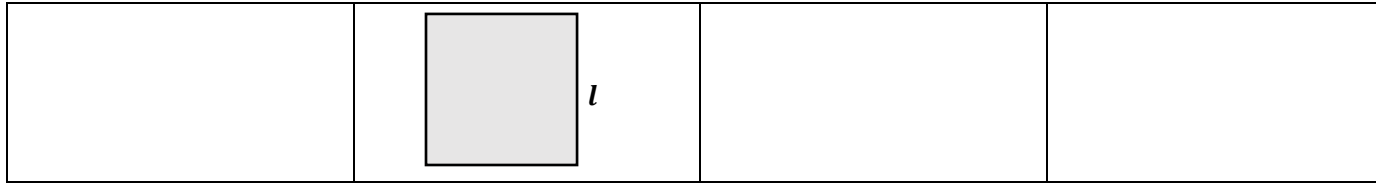
**Intención didáctica:** Que los alumnos activen y apliquen conocimientos previos acerca de las fórmulas de áreas y perímetros y sobre el lenguaje algebraico.

**Consigna:** De manera individual completa la tabla colocando el nombre de la figura y la fórmula para calcular el área y perímetro.

NOMBRE	FIGURA	ÁREA	PERÍMETRO
			





Círculo	$\frac{D \times d}{2}$	Trapezio	$l \times l$	$\pi d$ o $2r \pi$	$\frac{b \times h}{2}$
Romboide	Cuadrado	$\pi r^2$	Rectángulo	Rombo	$\frac{(p)(a)}{2}$
$\frac{B+b}{2} \times h$	Triángulo _____	$a \times c$	$\pi r^2$	$b \times h$	Pentágono

**Consigna:** De manera individual completa el basta y anota tu puntaje no hagas uso de la calculadora (cada respuesta buena vale 1)

Letra	Valor	El cuádruple de un número	El cuadrado de un número	La mitad de un número	El triple de un número más el mismo número	Puntaje

**Consideraciones previas:** Se espera que los alumnos recuerden como calcular el área y perímetro de algunas figuras, puede que en el caso del pentágono tengan dificultad de saber cómo se obtiene el área por lo que es necesario llevarlos concluir en la formula mediante la descomposición de esta mediante la triangulación.

Se puede hacer uso de la descomposición de figuras como es en el caso del trapezio, el romboide y el rombo para facilitar la comprensión de las fórmulas de área.

DESAFÍOS	
<p><b>INICIO:</b> martes 18 de febrero del 2020 <b>PLAN:</b> 1 de 8</p>	<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos activen y apliquen conocimientos previos acerca de las fórmulas de áreas y perímetros y sobre el lenguaje algebraico</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA CONSIGNA:</b> SOBRE ÁREAS Y PERÍMETROS CON ALGEBRA</p>	<p><b>Desafío uno:</b> Se pedirá a los estudiantes que realicen un cuadrado, rectángulo triángulo rectángulo o un trapecio en su geoplano y que con una hoja cuadriculada y estambre calculen el área y perímetro demostrando estos de manera geométrica y algebraica.</p> <p><b>Desafío dos:</b> consiste en un formato similar al basta (tabla de doble entrada), en la primera fila están los títulos de cada espacio; literal, valor, las expresiones de manera verbal y el apartado del puntaje, con la intención de que los alumnos escriban expresiones a partir de los enunciados y sustituyan dando cualquier valor a las literales entendiendo que se puede escribir no solo <math>x</math> sino que también otras literales como <math>a, b, c, d...</math> que expresan cualquier número.</p> <p><b>Desafío tres:</b> se presenta un cuadro con tres espacios para llenar, proporcionándoles a los alumnos las respuestas las cuales deberán colocar en el espacio correcto. En la primera deberán acomodar la ficha que tenga el nombre de la figura, en el segundo se muestra la representación geométrica, en el siguiente la expresión algebraica del área y la expresión del perímetro.</p>
<p><b>METODOLOGÍA:</b></p>	
<p><b>Inicio (10 minutos):</b> primeramente, mencionaré el aprendizaje esperando que estaremos revisando “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)”. Comenzaremos con una actividad breve con geoplanos y ligas en donde los alumnos formarán figuras y les preguntaré ¿Qué representan las ligas? Y lo que está dentro de la liga ¿Qué es?, para introducir y recordar lo que es el área y perímetro, entregaré una cartulina, una hoja cuadriculada y estambre y pediré que realicen una figura en el geoplano y esa misma la dibujaran en la hoja cuadriculada, calculando el área y perímetro de manera geométrica y algebraica, el estambre lo sobrepondrán en la figura y después buscarán la manera de medirlo para conocer el perímetro de la figura, se preguntará ¿Cómo le hicieron para calcular el área de manera algebraica? Y de forma geométrica, en el caso del perímetro que hicieron, cuando concluyan la actividad se pasará a un alumno a realizar una figura en el <a href="http://didacticaespecializada.com.mx/multimedia/geoplano/">http://didacticaespecializada.com.mx/multimedia/geoplano/</a> y que calcule el área y perímetro, esta actividad con la intención de que quede claro el concepto de área y perímetro.</p> <p><b>Verbalización (5 min):</b> Solicitaré que la lean y subrayen con marca textos las palabras clave, después pediré que volteen su hoja y preguntaré ¿Qué dicen las consignas?, ¿Qué datos te proporcionan?, esperando a que los alumnos respondan que es el juego del “BASTA” en donde se colocará la expresión conforme a la letra y se sustituirá está según el valor que salga, para ello los alumnos activaran algunos conocimientos previos como formulación de expresiones tema que revisaron cuando se vieron ecuaciones lineales.</p>	

En la segunda consigna espero que mencionen que deberán llenar la tabla escribiendo el nombre de la figura, la fórmula para calcular el área y la expresión para obtener el perímetro a partir de las literales y las medidas proporcionadas, en este momento los adolescentes activaran conocimientos revisados en la primaria sobre áreas y perímetros de figuras.

**Desarrollo (25 minutos):** primeramente se recordará los elementos de una expresión algebraica haciendo uso de una lámina didáctica, después rectificaré las indicaciones y comenzaré diciendo las letras del abecedario el alumno designado gritará basta y mencionará la literal, después empezaré a contar mentalmente los números y el mismo alumno dirá basta y les mencionaré el número que salió, por cada ronda de juego se pasará a un alumno a colocar sus resultados para hacer correcciones, al finalizar se pedirá que cuenten el número de puntos que juntaron sabiendo que si tenían toda las hileras bien es un punto, si tenían solo tres correctas será medio punto. Para la siguiente actividad irán pasando de alumno por alumno a tomar una tarjeta el nombre de la figura que les salga deberán colocar la que corresponde a su área y justificar la formula haciendo uso de las piezas movibles, Para el caso del perímetro se espera que ellos formulen la expresión, desde este momento se irá introduciendo la suma de monomios o la reducción de términos semejantes, por ejemplo en el romboide que lo expresen como  $l + b + l + b = 2l + 2b$ . Se hace uso de diferentes literales para que no se acostumbren a solo  $l$  de lado,  $b$  de base o a  $h$  de altura. Los alumnos deberán ir contestando la consigna a la par y al finalizar se les proporcionará la parte con los recuadros con las respuestas para que los recorten y lo peguen rectificando lo que respondieron. Para el caso del círculo se realizará una explicación aparte con apoyo de un vídeo.

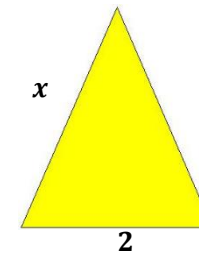
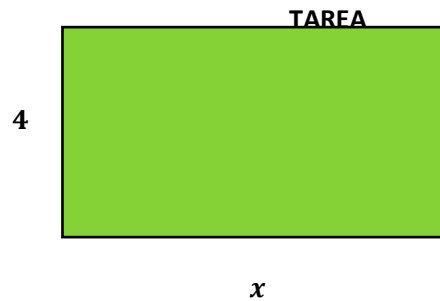
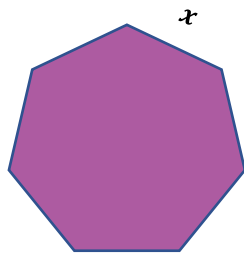
**Institucionalización (10 min):** para concluir la clase mencionaré primeramente que el perímetro es “la suma de las longitudes de sus lados, entendiéndose también como el contorno de una superficie” y el área es “el número de unidades de superficie contenidos en la parte del plano que encierra la figura “ya que estaremos trabajando con esos conceptos.

Además, mencionaré que para expresar de manera algebraica se puede hacer uso de la literal que sea, la cual puede tomar cualquier valor y no necesariamente siempre se representa con  $x$ .

TIEMPO	ESPACIO	RECURSOS
2°B 9:30 a 10:20 am	Aula de clases.	<b>Alumno:</b> Consigna, resistol, tijeras, geoplano, estambre, hoja cuadriculada y cartulina. <b>Docente:</b> Basta grande, tabla de fórmulas de perímetro y áreas, lámina de concepto de área y perímetro, Geoplano virtual. <a href="http://didacticaespecializada.com.mx/multimedia/geoplano/">http://didacticaespecializada.com.mx/multimedia/geoplano/</a> , <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X3WJ3uD5PAo&amp;t=8s">Vídeo justificación del área del círculo https://www.youtube.com/watch?v=X3WJ3uD5PAo&amp;t=8s</a>

### INTENCIÓN DE MI PRÁCTICA EN LOS CONTENIDOS

Ya que los jóvenes saben reducir términos semejantes refiriéndose a los monomios se pretende que aprendan a calcular perímetros sumando polinomios y además consoliden que es una expresión equivalente.



Polígono	Expresión 1	Si $x = 3$	Si $x = 5$
Heptágono			
Rectángulo			
Triángulo			

Polígono	Expresión 2	Si $x = 3$	Si $x = 5$
Heptágono			
Rectángulo			
Triángulo			

¿Cómo son los resultados entre sí de las dos tablas? \_\_\_\_\_

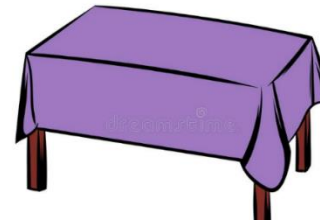
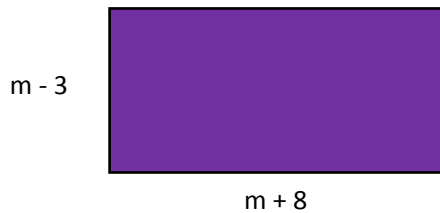
## PERÍMETROS CON POLINOMIOS

Nombre: \_\_\_\_\_ No. L: \_\_\_\_\_ grupo: \_\_\_\_\_

**Intención didáctica:** que los alumnos calculen el perímetro de figuras con polinomios y verifique la equivalencia de expresiones.

**Consigna:** En equipos resuelve el siguiente problema.

Fabiola es costurera, hizo unos manteles que le encargaron, pero les quiere colocar un adorno en toda la orilla para lo que necesita saber cuál es el perímetro del mantel.

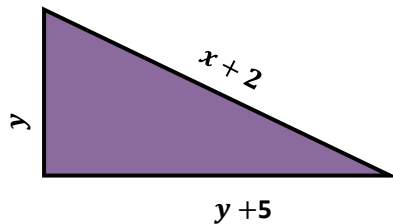


Exprésalo algebraicamente de dos formas diferentes:

Si  $m$  vale 7 ¿cuál es el perímetro del mantel? (sustituye en las dos expresiones)

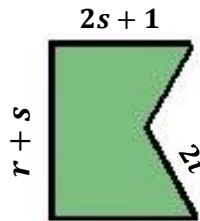
¿Cómo son estas dos expresiones?

**Consigna:** Haciendo uso de tus conocimientos previos responde lo siguiente en equipos. Puedes hacer uso de la calculadora ti-92. Expresa algebraicamente el perímetro de las siguientes figuras de dos maneras diferentes:



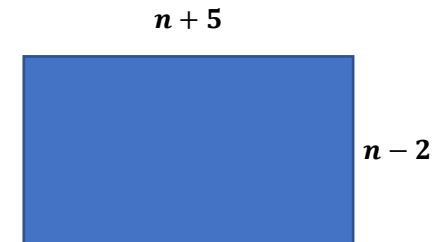
P= \_\_\_\_\_

P= \_\_\_\_\_



P= \_\_\_\_\_

P= \_\_\_\_\_

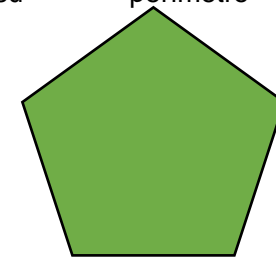


P= \_\_\_\_\_

P= \_\_\_\_\_

**Consigna:** en equipo responde lo siguiente:

¿Cuánto mediría el lado de cada figura si su perímetro es  $P = 20x + 40$ ?



**EXPLICITACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (escribe qué hiciste para obtener los resultados y porqué este procedimiento es válido):**

**CONCLUSIÓN:**

**Consideraciones previas:** con el primer problema se espera que el alumno comience a sumar la parte literal y haga uso de la suma y resta con números enteros en este caso  $2(m+8)$  ya que dos de los lados tiene la misma medida y  $2(m-3)$ , teniendo como resultado  $(2m + 16) + (2m - 6) = 4m + 10$  haciendo uso de conocimientos previos. Se les pide que le den a  $m$  el valor de siete y que expresen de dos formas distintas, al hacer la sustitución en las dos expresiones encontraran que el resultado es igual y concluir en la equivalencia de expresiones.

Para la siguiente consigna se reducirán los términos semejantes, haciendo uso de la suma y resta de números enteros por ejemplo  $2(n - 2) + 2(n + 5) = 2n - 4 + 2n + 10$ , haciendo la suma de polinomios  $4n+6$ . Se deberá hacer mención de la definición de polinomio, la adición de estos y el uso de paréntesis para la suma.

Para el último problema se proporciona el perímetro y los jóvenes deberán dividir la expresión entre los lados de las figuras, en la puesta en común es necesario que profesor haga la mención que al hacer la división deben prestar atención ya que en el pentágono todos los lados son iguales por lo tanto todos tendrán la misma expresión, en el caso del rectángulo cambia ya que el par de lados mide igual y el otro par también.

<b>DESAFÍOS</b>	
<p><b>DESARROLLO:</b> jueves 20 de febrero del 2020 <b>PLAN:</b> 3 de 8.</p>	<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> que los alumnos calculen el perímetro de figuras con polinomios y verifique la equivalencia de expresiones.</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA CONSIGNA:</b> <b>PERÍMETROS CON POLINOMIOS</b></p>	<p><b>Desafío uno:</b> se presenta un problema en donde se debe calcular el perímetro de un mantel el cual su largo y ancho se compone de polinomios, a la situación le acompañan tres preguntas que llevan al alumno a la equivalencia de las expresiones. <b>Desafío dos:</b> se presentan tres figuras todas con medidas de sus lados con polinomios los cuales deberán sumar, para ellos los alumnos deberán dominar sumas y restas con signo. <b>Desafío tres:</b> esta actividad es para reforzar lo aprendido en donde se les proporciona el perímetro y el estudiante acomodará de manera que al sumar los lados de esa expresión.</p>
<p><b>METODOLOGÍA:</b></p>	
<p><b>Inicio (10 min):</b> se pedirá alguno de los alumnos que de una retroalimentación de lo que se vio el día anterior a cerca de la reducción de términos y que den la definición de monomio. Pediré que saquen su tarea y verificaremos los resultados que obtuvieron, preguntaré ¿cómo fueron los resultados de la tabla uno en comparación de la dos?, ¿ Los resultados son iguales?, y, ¿ las expresiones eran iguales?, aquí mencionaré se puede saber que dos expresiones son equivalentes si al evaluarlas para distintos valores de las literales comunes en ambas expresiones y verificar que los resultados sean iguales o al transformar una expresión mediante operaciones y manipulaciones algebraicas para obtener la otra lo que se conoce como verificación algebraica. Se realizará una actividad en donde los jóvenes pasarán a unir la expresión algebraica que representa el perímetro con la figura a la cual corresponde. Como siguiente haré entrega de la consigna.</p> <p><b>Verbalización (5 min):</b> solicitaré a los jóvenes que la lean y subrayen algunas palabras clave para poder dar solución a esta, al término preguntaré, ¿Qué dice la consigna?, ¿Qué datos te proporciona?, ¿Qué deberás realizar?, esperando a que los alumnos respondan que en la primera consigna se debe calcular el perímetro del mantel teniendo las expresiones las cuales sumarán y representarán de dos formas distintas dándoles un valor y comprobando que son equivalentes. Para la segunda consigna espero que los jóvenes me mencionen que se les presentan tres figuras diferentes de las cuales deberán sumar sus lados para encontrar su perímetro, aquí el alumno verá que debe hacer</p>	

uso de las leyes de los signos si no lo tiene en cuenta será necesario preguntarles, ¿Qué conocimientos previos necesitan para poder resolver?, para la última actividad el alumno solo mencionará que debe acomodar los lados de manera que al sumarlos de ese perímetro. Como siguiente acomodará a los jóvenes en equipos.

**Socialización (15 min):** Pediré que comiencen a resolver la consigna para lo que contarán con un tiempo de quince minutos y haré entrega de las calculadoras ti-92 explicando su uso, mientras ellos realizan la actividad monitorearé el trabajo, puede que tengan algunas dudas para la reducción de términos para lo que mencionaré, - recuerden que términos semejantes se reducen, ¿los números son términos semejantes?, si sustituyes el valor de  $m$  el resultado en tus dos expresiones ¿Cómo es? Para la segunda actividad se espera que no haya alguna barrera de aprendizaje más que la complicación de conjuntar los términos semejantes o en el caso de los números o literales negativas para ellos se recordará las sumas y restas con números enteros. Y para la última actividad preguntaré si este es el perímetro entonces ¿Cuánto mide cada lado del rectángulo?, recuerda que los lados paralelos miden lo mismo, ¿Cómo son los lados del pentágono?, recuerda que al sumarlos te debe dar como resultado el perímetro proporcionado. Puede que también tengan dudas sobre el uso de la calculadora para lo cual se dará una explicación al inicio.

**Puesta en común (10 min):** primeramente mencionaré que si se fijan ya no tenemos monomios es decir expresiones de un sólo término si no ahora de dos, después pasará a los jóvenes que sólo colocaron una expresión y ya no supieron formular otra, a los que sí lograron poder escribir las dos expresiones, y preguntaré al sustituir el valor los resultados que se obtienen ¿cómo son?, cómo supieron sumar o conjuntar las expresiones, ¿Cómo saben que en el rectángulo el par de expresiones deben ser iguales? Y en el pentágono ¿por qué todos los lados tienen la misma expresión?, aquí preguntaré si será necesario usar paréntesis para la suma de polinomios.

**Institucionalización (10 min):** 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.

Concretaré que las expresiones son equivalentes y que se puede comprobar al sustituir el valor del literal resultando el mismo valor en las dos expresiones. Mencionaré la definición formal: dos expresiones son equivalentes si tienen el mismo valor numérico, ya sea que se sustituyan las variables por el mismo número y siempre se obtenga el mismo resultado, o se realicen operaciones algebraicas para obtener una expresión a partir de la otra. Para finalizar proyectaré un video acerca del cálculo de perímetros con expresiones algebraicas.

La calculadora servirá para la generalización del patrón para la suma de polinomios.

TIEMPO	ESPACIO	RECURSOS
2°B 10:40 a 11:30 pm	Aula.	<b>Alumno:</b> consigna, tarea, calculadoras ti-92 <b>Docente:</b> video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dOEsl9VgJ-Q">https://www.youtube.com/watch?v=dOEsl9VgJ-Q</a>



		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=N3vD22wJfyw&amp;t=197s">https://www.youtube.com/watch?v=N3vD22wJfyw&amp;t=197s</a> lámina de concepto de polinomio, de leyes de los signos, imágenes en grande de la consigna y juego de relacionar.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### INTENCIÓN DE MI PRÁCTICA EN LOS CONTENIDOS

En esta última sesión pretendo que los jóvenes pongan en práctica los conocimientos adquiridos sobre el cálculo del perímetro de figuras evaluando su propio conocimiento.

DESAFÍOS	
<b>CIERRE:</b> martes 25 de febrero del 2020 <b>PLAN:</b> 5 de 8.	<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los pongan en práctica los conocimientos adquiridos en el cálculo de perímetros que involucren monomios y polinomios.
<b>PERÍMETROS CON MONOMIOS Y POLINOMIOS. LO REAFIRMO</b>	<p><b>Desafío uno:</b> con popotes de colores mencionaré el perímetro y los alumnos deberán formar una figura que tenga ese perímetro cada uno tendrá un valor distinto (<math>m</math>, <math>n</math> y <math>p</math>).</p> <p><b>Desafío dos:</b> consiste un dominó en donde se presentan diversas figuras con perímetros iguales y expresiones equivalentes, los alumnos juegan el dominó haciendo uso de las reglas que se usan en este juego.</p> <p><b>Desafío tres:</b> se presentará un memorama con expresiones algebraicas equivalentes.</p>
<b>METODOLOGÍA:</b>	
<p><b>Inicio (10 min):</b> Pediré a varios alumnos que hagan una retroalimentación de toda la semana mencionando que es un monomio, un polinomio y que es una expresión algebraica equivalente.</p> <p><b>Desarrollo (35 min):</b> Primeramente, daré las indicaciones sobre el valor de cada popote de diferente color y tamaño y se conformaran equipos cuando yo diga el perímetro el quipo deberá formar la figura y alzará su mano para hacer mención de que ya concluyeron. Mientras lo hacen yo pasaré por sus lugares a revisarles, con la intención de evaluar los aprendizajes esperados.</p>	

Como siguiente les entregaré las tarjetas del dominó y dejaré que ellos jueguen mientras lo hacen pasaré con la lista y evaluaré. A los equipos que ya hayan terminado el juego se les prestará un memorama de expresiones algebraicas equivalentes.

**Institucionalización (5 min):** por último, pediré que den comentarios acerca del material.

TIEMPO	ESPACIO	RECURSOS
2°B 9:30 a 10:20 am	biblioteca.	<b>Alumno:</b> Dominó, popotes de diversos colores y memorama. <b>Docente:</b> tabla de expresiones.

### INTENCIÓN DE MI PRÁCTICA EN LOS CONTENIDOS

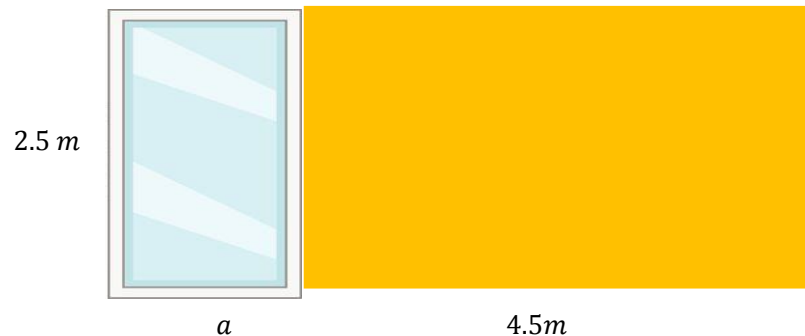
En esta primera sesión pretendo que los alumnos aprendan a multiplicar monomios y polinomios para llegar a la generalización del procedimiento harán uso de la calculadora ti-92

#### ÁREAS SIN MEDIDAS, PERO CON LITERALES

Nombre: \_\_\_\_\_ No. L: \_\_\_\_\_ grupo: \_\_\_\_

**Consigna:** En equipos el siguiente problema, puedes hacer uso de la calculadora.

Laura quiere construir un ventanal para que entre mayor luz a su casa. El ventanal tendrá forma rectangular de 2.5 m de alto, pero aún no se sabe cuál será su largo, sin embargo, se conoce que el resto (del largo) de la pared mide 4.5 m. Como se muestra en la siguiente figura.

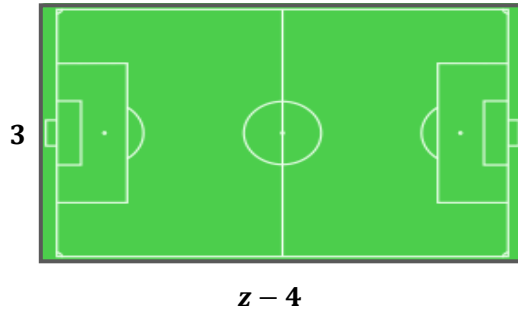


¿Cuál es el área de la pared que no ocupa la ventana?

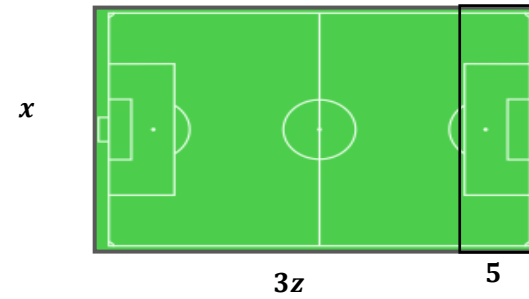
¿Cómo se podría expresar el área que cubrirá la ventana?

**Consigna:** En equipos calcula el área haciendo uso de la calculadora ti-92.

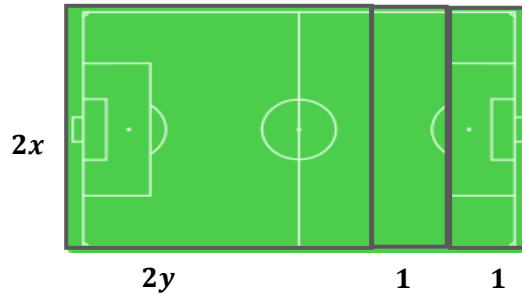
Los directivos y maestros de la escuela secundaria Técnica No. 86 organizan cómo podrían dividir la cancha de fútbol para llevar a cabo diferentes actividades deportivas.



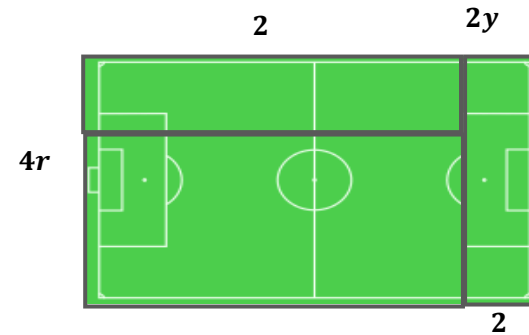
Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_

**EXPLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO** (escribe qué hiciste para obtener los resultados y por qué este procedimiento es válido):

**CONCLUSIÓN:**

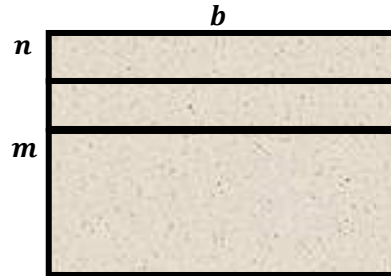
**TAREA “Área con monomios y polinomios”**

Nombre: \_\_\_\_\_ No. L: \_\_\_\_\_ grupo: \_\_\_\_\_

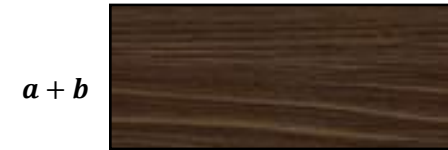
Las siguientes figuras muestran cómo se divide un terreno de minecraft para construir una casa, calcula el área.



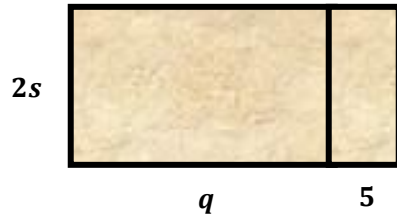
Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_

**EXPLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (escribe qué hiciste para obtener los resultados y porqué este procedimiento es válido):**

DESAFÍOS	
<p><b>INICIO:</b> jueves 27 de febrero del 2020 <b>PLAN:</b> 5 de 8.</p>	<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Qué los alumnos identifiquen las reglas para resolver multiplicaciones con monomios y polinomios en particular la aplicación de la propiedad distributiva.</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA CONSIGNA: ÁREAS SIN MEDIDAS, PERO CON LITERALES</b></p>	<p><b>Desafío uno:</b> el problema que se presenta servirá como introducción a la multiplicación con expresiones, se presenta la situación en donde se quiere construir un ventanal y falta una de las medidas, se requiere que los estudiantes calculen el área del ventanal y la pared.</p> <p><b>Desafío dos:</b> se presenta la situación de dividir la cancha de la escuela como muestran las figuras para ello el alumno deberá calcular el área, pero haciendo uso de los monomios y polinomios.</p>
<p><b>METODOLOGÍA:</b></p>	
<p><b>Inicio (5 min):</b> mencionaré a los alumnos que ahora veremos áreas de figuras de igual manera con expresiones algebraicas, como siguiente haré entrega de las consignas.</p> <p><b>Verbalización (5 min):</b> pediré a los estudiantes que se paren con su consigna a leerla y cuando hayan terminado deberán sentarse con la intención de que yo pueda visualizar quienes ya han terminado de leer al percatarme que ya todos se han sentado pediré que volteen la consigna y preguntaré, ¿Qué dice la consigna?, ¿Qué deben realizar?, ¿Qué datos proporciona y cuáles no?, esperando que los alumnos mencionen que en el primer problema se quiere construir un ventanal para ello deberán calcular el área y se espera que hagan mención que falta una de las medidas, en este desafío se contempla que los alumnos se den cuenta que es similar a la primera situación que revisamos de “perímetro sin medidas” pero ahora hablamos de áreas, para el último problema puede resultarles a simple vista complejo para los estudiantes aquí se pretende que el pupilo mencione que deberá encontrar el área de la cancha dividida para ello hará uso de la fórmula para calcular el área del rectángulo en este momento el alumno activará conocimientos previos para planear como resolver el problema, haré connotación en que pueden hacer uso de su calculadora.</p> <p><b>Puesta en común (20 min):</b> conformaré los equipos y mencionaré el tiempo que se tiene para resolución de los problemas, mientras realizan la consigna monitorearé el trabajo para observar si hay algunas dudas, puede que existan algunas barreras de aprendizaje para ello les ayudaré con algunas preguntas guía como; si vas a calcular el área de la ventana, pero no conoces cuando mide de largo solo sabes que es <math>a</math> ¿Qué fórmula te permite obtener el área de un rectángulo? Pero en este caso te falta una medida y se representa con <math>a</math>, entonces ¿Qué vas a multiplicar?, para el siguiente desafío los guiaré mencionando que lo mismo que hicieron en la consigna anterior la deberán aplicar</p>	

ahora, pero con puras expresiones para ello les solicitaré que hagan uso de la calculadora y analicen como se multiplican dos monomios polinomios.

**Puesta en común (15 min):** pasaré al pizarrón a los alumnos que hayan generalizado la manera de multiplicar polinomios y a los que no, y solicitaré que expliquen que encontraron.

**Institucionalización (5 min):** para institucionalizar 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  $6pm$ . Solicitaré que realicen su tarea la cual es similar a lo que se realizó en clase esto con el motivo de reforzar lo aprendido.

TIEMPO	ESPACIO	RECURSOS
2°B 10:40 a 11:30 pm	Aula.	<b>Alumno:</b> consigna. <b>Docente:</b> Figuras visuales y calculadora Ti-92.

### INTENCIÓN DE MI PRÁCTICA EN LOS CONTENIDOS

En esta segunda sesión pretendo que sean ahora los alumnos quienes formen las figuras a partir de la expresión dada.

#### “Construyendo modelos geométricos con áreas algebraicas”

##### PLAN 6/8

**Intención didáctica:** Que los alumnos expresen algebraicamente y de distintas maneras el área de figuras compuestas. Y que resuelva problemas de construcción de figuras a partir del área de polinomios dados.

### CONSTRUYENDO FIGURAS CON ÁREAS ALGEBRAICAS

Nombre: \_\_\_\_\_ No. L: \_\_\_\_\_ grupo: \_\_\_\_\_  
**Consigna:** observen en equipos y después responde a lo que se te pide.

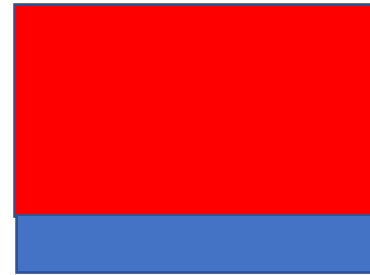


Expresa algebraicamente el área de las siguientes figuras:



A= \_\_\_\_\_

A= \_\_\_\_\_



A= \_\_\_\_\_

A= \_\_\_\_\_

DESAFÍOS		
<p><b>DESARROLLO:</b> viernes 28 de febrero del 2020 <b>PLAN:</b> 6 de 8.</p>	<p><b>CIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos expresen algebraicamente y de distintas maneras el área de figuras compuestas. Y que resuelva problemas de construcción de figuras a partir del área de polinomios dados.</p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA CONSIGNA:</b></p> <p><b>CONSTRUYENDO MODELOS GEOMÉTRICOS CON ÁREAS ALGEBRAICAS</b></p>	<p><b>Desafío uno:</b> consiste en dos figuras donde hay que escribir en forma de polinomio su área a partir de las medidas de cada uno de los rectángulos que componen el arreglo geométrico.</p> <p><b>Desafío dos:</b> se darán a los alumnos las figuras en foamy y se mencionará un área la cual deben construir los alumnos a partir de las figuras dadas de manera que su arreglo geométrico corresponda al área dada.</p>	
<p><b>METODOLOGÍA:</b></p>		
<p><b>Inicio (10 min):</b> Pediré alguno de los alumnos que de una retroalimentación del día anterior mencionándonos como se realiza una multiplicación de polinomios, como siguiente solicitaré que saquen su tarea para revisarla en conjunto y pasará a varios alumnos a resolverla al frente. Después haré entrega de la consigna.</p> <p><b>Verbalización (5 min):</b> solicitaré a los jóvenes que la lean y subrayen algunas palabras clave para poder dar solución a esta, al término preguntaré, ¿Qué dice la consigna?, ¿Qué datos te proporciona?, ¿Qué deberás realizar?, esperando a que los alumnos respondan que deberán escribir el área de las figuras que se proporcionan a partir de las medidas que se proporcionan de cada uno de los rectángulos. Conformaré los equipos.</p> <p><b>Puesta en común (10 min):</b> Pediré que comiencen a resolver la consigna para lo que contarán con un tiempo de diez minutos ya que la consigna es corta, mientras la realizan pasará por sus lugares para verificar el avance, puede que tengan algunas dudas para lo que les ayudaré mencionándoles que si observan la actividad es igual a las anteriores solamente deben observar bien que compone el largo de la figura y que polinomio se construye en el largo, o que es la suma de las áreas de las dos figuras</p> <p><b>Puesta en común (20 min):</b> pasará 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. Como siguiente haré entrega de las figuras y dictaré el área y pediré que alcen la mano cuando ya hayan construido la figura con el área que mencione.</p> <p><b>Institucionalización (5 min):</b> para finalizar se concluirá en que el área de la figura mayor es igual a la suma de las áreas de las figuras que la componen.</p>		
<p><b>TIEMPO</b> 2°B 12:20 a 13:10 pm</p>	<p><b>ESPACIO</b> Biblioteca.</p>	<p><b>RECURSOS</b> <b>Alumno:</b> Tarea y consigna, figuras de foami</p>





**Consideraciones previas:** Los alumnos podrán hacer uso del procedimiento que deseen para encontrar el área de cada figura para ello es importante que expliquen de manera explícita como lo obtuvieron y lo compartan con sus compañeros.

Puede que los alumnos traten de sacar cuanto miden los lados de cada figura para calcular al área, será necesario que el maestro mencione que deben partir del cuadrado del cual su área es  $x$  y en base a esta calculen las demás sin obtener perímetros. Existen diferentes maneras de obtener el área por ejemplo el triángulo A es dos veces el área del cuadrado por lo tanto mide  $2x$  y el área de B es igual por lo tanto la mitad del cuadrado mayor es  $4x$  entonces la otra mitad de este cuadrado debe ser igual  $4x$ . También pueden ir dividiendo cada figura y observar cuanto equivale del cuadrado de área  $x$ .

<b>DESAFÍOS</b>	
<b>CIERRE:</b> lunes 02 de marzo del 2020 <b>PLAN:</b> 7 de 8.	<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos resuelvan problemas de áreas con expresiones algebraicas haciendo uso de su imaginación.
<b>DESCRIPCIÓN DE LA CONSIGNA:</b> <b>ÁREA ALGEBRAICA DEL TANGRAM</b>	<p><b>Desafío uno:</b> se presenta el tangram proporcionándoles a los alumnos el área del cuadrado y a partir de esta figura con su área deberán calcular el área de las demás figuras que componen el tangram.</p> <p><b>Desafío dos:</b> se mencionará un área y los alumnos deberán conformar una figura con el tangram cumpliendo con el área mencionada.</p>
<b>METODOLOGÍA:</b>	
<p><b>Inicio (2 min):</b> iniciaré haciendo entrega de las consignas.</p> <p><b>Verbalización (5 min):</b> los alumnos leerán parados cuando hayan culminado deberán tomar asiento como siguiente preguntaré ¿Qué dice la consigna? y ¿Qué datos te proporciona?, esperando que los alumnos mencionen que deberán encontrar el área de las demás figuras que componen el tangram a partir del área <math>x</math> del cuadrado. En este momento se espera que los alumnos imaginen e infieran como pueden calcular el área de las demás figuras.</p> <p><b>Puesta en común (10 min):</b> les haré mención de que sólo cuentan con quince minutos para dar solución, pasaré por los lugares para monitorear y checar el avance, 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 el cuadrado de área <math>x</math>, pediré que observen detenidamente el tangram y las figuras como es su área en comparación con el cuadrado.</p>	

**Puesta en común (30 min):** 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. Cuando tengan el valor del área de cada figura les pediré que construyan figuras a partir del área que yo mencione, por ejemplo; “construyan una figura de área  $6x$ ”.

**Institucionalización (3 min):** 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.

<b>TIEMPO</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>RECURSOS</b>
2°B 8:40am a 9:30 am	Biblioteca.	<b>Alumno:</b> consigna y tangrams. <b>Docente:</b> tangram de tamaño grande.

## ANEXO J



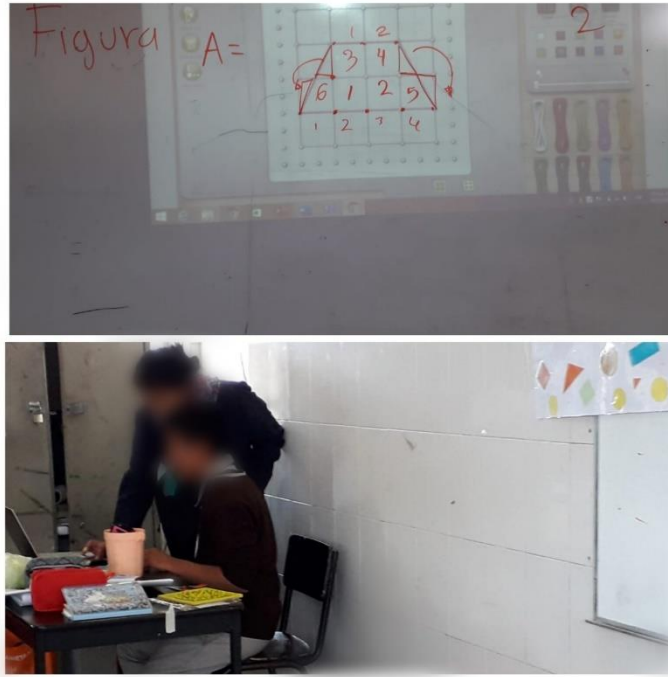
**Figuras realizadas por los alumnos con el geoplano**

## ANEXO J1



**Lámina conceptual área y perímetro**

## ANEXO J2



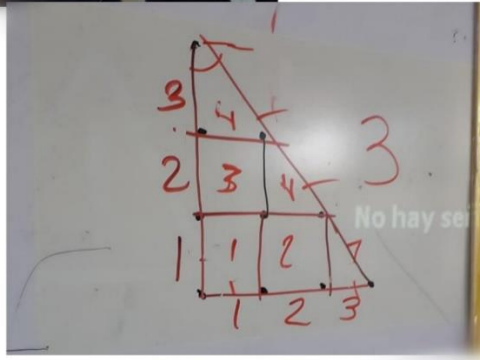
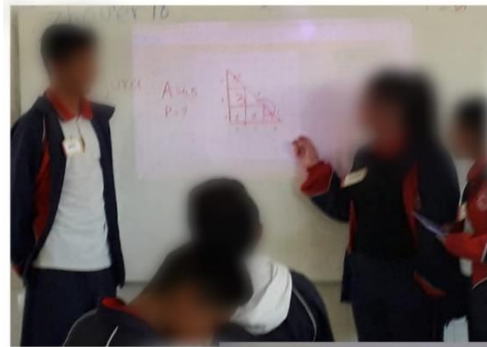
*Participación de un joven a realizar una figura en el geoplano virtual*

## ANEXO J3



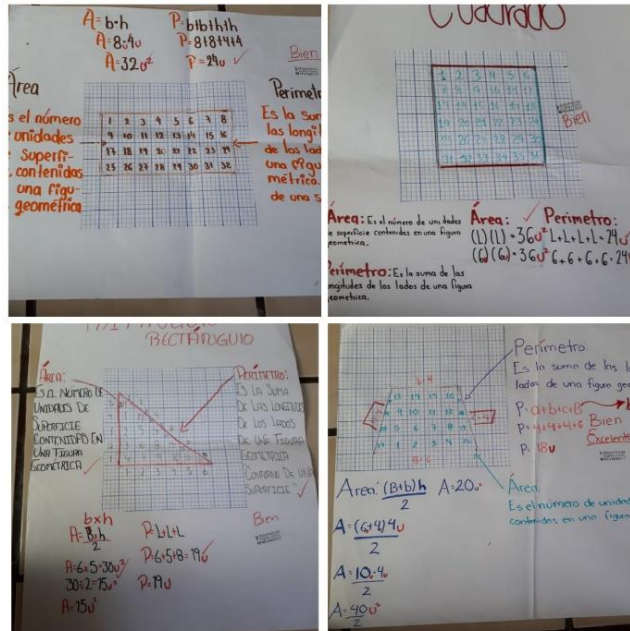
*Trabajando con material manipulativo para el cálculo de área y perímetro*

## ANEXO J4



### Puesta en común "Cálculo de áreas y perímetros"

## ANEXO J5



### Evidencia de los trabajos de los jóvenes

## ANEXO J6



**Lámina sobre los componentes de la expresión algebraica**

## ANEXO J7

L	✓	El cuadrado de un número	El cuadrado de un número	Un número	El triple de un número más el mismo número	
d	4	$4d$ $4(4) = 16$	$d^2$ $4^2 = 16$	$\frac{d}{2}$ $\frac{4}{2} = 2$	$3d + d$ $12 + 4 = 16$ $3(4) + 4 = 16$	4
e	3	$4e$ $4(3) = 12$	$e^2$ $3^2 = 9$	$\frac{e}{2}$ $\frac{3}{2} = 1.5$	$3e + e$ $3(3) + 3 = 12$	4
F	6	$4f$ $4(6) = 24$	$f^2$ $6^2 = 36$	$\frac{f}{2}$ $\frac{6}{2} = 3$	$3f + f$ $3(6) + 6 = 24$	4
L	✓	El cuadrado de un número	El cuadrado de un número	Un número	El triple de un número más el mismo número	Puntaje
D	4	$4D$ .5 $4(4) = 16$ .5	$D^2$ .5 $4^2 = 16$ .5	$D/2$ .5 $4/2 = 2$ .5	$3D + D$ .5 $3(4) + 4 = 16$ .5	3.5
E	3	$4e$ .5 $4(3) = 12$ .5	$e^2$ .5 $3^2 = 9$ .5	$e/2$ .5 $3/2 = 1.5$ .5	$3e + e$ .5 $3(3) + 3 = 12$ .5	3.5
F	6	$4f$ .5 $4(6) = 24$ .5	$f^2$ .5 $6^2 = 36$ .5	$f/2$ .5 $6/2 = 3$ .5	$3f + f$ .5 $3(6) + 6 = 24$ .5	4
Excelente.						
Matemática:						

**Evidencia formato de basta**

ANEXO J8

res.	D	4 $4(4)=16$	$d^2$ $(4)^2=16$	$\frac{d}{2}$ $\frac{4}{2}=2$	$3d/d$ $3(4)/4=16$	4
	E	$4e$ $4(3)=12$	$e^2$ $3^2=9$	$\frac{e}{2}$ $\frac{3}{2}=1.5$	$3d/d$ $3(3)/3=15$	2.5
	F	$4f$ $6(6)=36$	$f^2$ $6^2=36$	$\frac{f}{2}$ $\frac{6}{2}=3$	$3f/f$ $3(6)/6=24$	3.5
		↙ al revés				
Excelente, aunque el alumno tiene problemas para expresar algebraicamente						

doblar un número	cuadrado de un número	la mitad de un número
$4(4)=16$	$4^2=8$	$\frac{4}{2}=2$
1	0.5	1
$4(3)=12$	$3^2=9$	$\frac{3}{2}=1.5$
1	1	1
$6(6)=36$	$6^2=36$	$\frac{6}{2}=3$

literal  $x y z y$

coeficientes: 1, 2, 1

terminos:  $2 \times y^2$

terminos:  $3y$

- Operaciones básicas  
potencias.

El cuadrante de un número	El cuadrante de un número	la mitad de un número	El cuadrante de un número
$4(4)=16$	$d^2$ $4^2=8$	$\frac{d}{2}$ $\frac{4}{2}=2$	$3d$
$4e$ $4(3)=12$	$e^2$ $3^2=9$	$\frac{e}{2}$ $\frac{3}{2}=1.5$	$3e$
$4f$ $6(6)=36$	$f^2$ $6^2=36$	$\frac{f}{2}$ $\frac{6}{2}=3$	$3f$

Excelente

Errores identificados en la formulación de expresión algebraica a partir de un enunciado dado

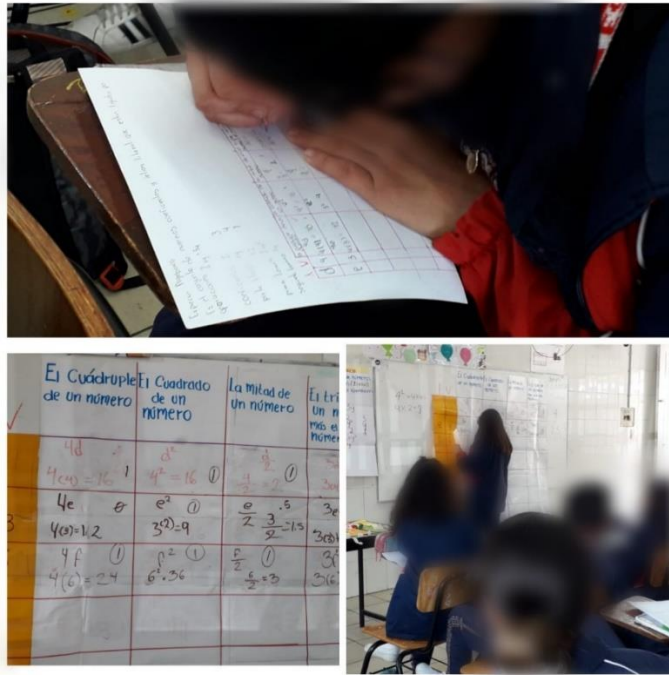


## ANEXO J9

No.	2°B	
1.	ACOSTA CASPETA MARTHA BELEM	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
2.	AGUNDIS MEDINA MIA ITZAMARI	★ ★ ★ ★
3.	ALEMAN COLORADO ISAAC	★
4.	ALONSO SALINAS JUAN LEONARDO	★ ★
5.	ARREDONDO RANGEL OSVALDO ANGEL	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
6.	ARRIAGA GONZALES WILLIAMS SCHNAYDER	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
7.	ATILANO IBARRA LESLYE GABRIELA	★ ★ ★ ★
8.	CARREON MORALES JONATHAN AMED	★ ★ ★ ★ ★
9.	CORTES ARREDONDO JONATHAN MANUEL	★ ★
10.	DELGADO MANDARINO LUIS ANGEL	★
11.	ESCALON JOCELYN LANE	★ ★ ★ ★
12.	FAZ DE LA ROSA YATZIRI MARLEN	★ ★
13.	GONZALES GONZALES YESENIA YAMILET	★
14.	GONZALES GUTIERREZ HARUMI DAYTZHU	★ ★ ★ ★ ★ ★
15.	GONZALES JUAREZ JORGE IVAN	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
16.	HERNANDEZ VILLALPANDO RAUL EVARISTO	★ ★ ★ ★
17.	MARTINEZ ALVARADO ALONDRA NAHOMI	★ ★ ★ ★ ★
18.	MENDEZ CARRILLO MANUEL ALEJANDRO	★ ★ ★ ★ ★
19.	MENDOZA ARREDONDO JAZMIN GUADALUPE	★ ★ ★
20.	MENDOZA HERNANDEZ DULCE JOSELYN	★ ★ ★ ★ ★ ★
21.	MORENO PARDO OSCAR SAUL	★ ★ ★ ★ ★ ★
22.	MUÑOZ LOPEZ BRAYAN FRANCISCO	★ ★ ★
23.	ORTEGA SILVA KEVIN ENRIQUE	★ ★ ★
24.	RAMIREZ MENA JULIETA JOSELIN	★ ★ ★ ★ ★ ★
25.	ROCHA SANCHEZ PAMELA JANET	★
26.	RODRIGUEZ ORTIZ VANESSA YOSSADARA	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
27.	ROJAS OLIVO DIANA TERESA	★ ★ ★
28.	SANCHEZ PEREZ NAYELI	★ ★ ★ ★
29.	SANCHEZ ROJAS JAHDAI ABIGAIL	★ ★
30.	SUAREZ PEREZ PERLA JUDITH	★ ★ ★ ★
31.	TRISTAN HERNANDEZ MARICARMEN	★ ★ ★ ★
32.	ZAMARRIPA ESPARZA GUADALUPE NOEMI	★ ★
33.	ZARAZUA RODRIGUEZ BRYAN EMMANUEL	★ ★ ★ ★

**Evidencia "Toma de participaciones"**

## ANEXO J10



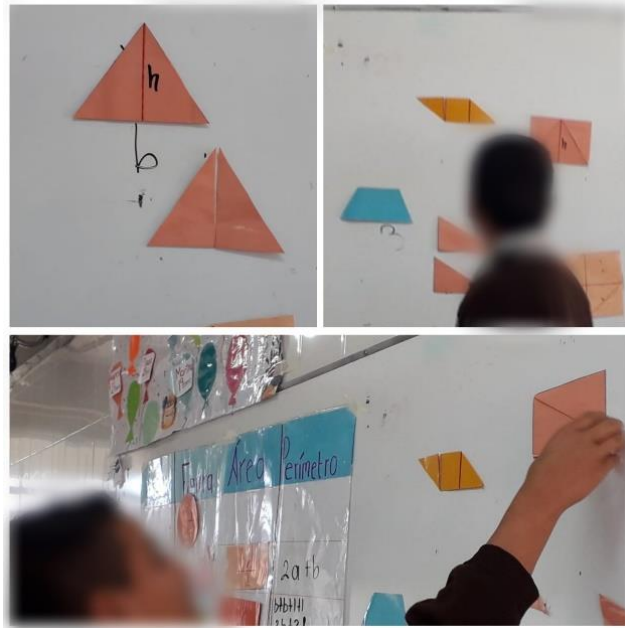
**Actividad "Basta formulación de expresiones algebraicas"**

## ANEXO J11



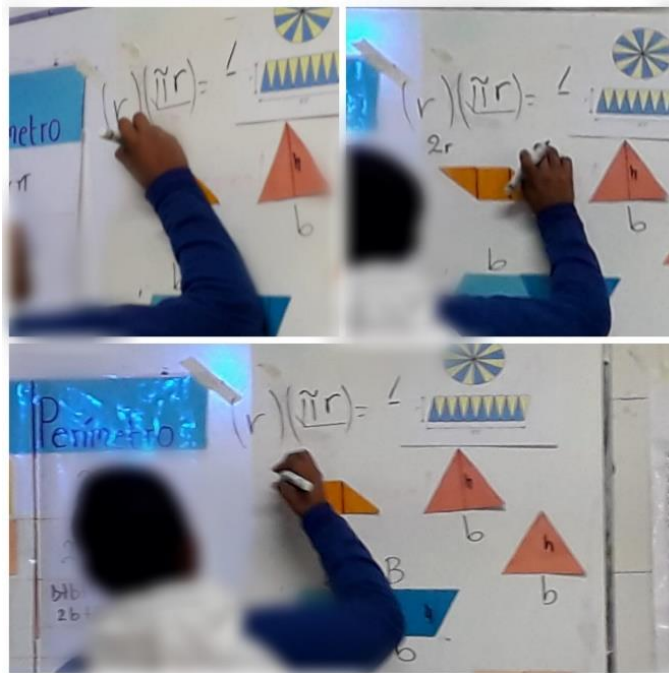
**Dinámica con la que se trabajo**

## ANEXO J12



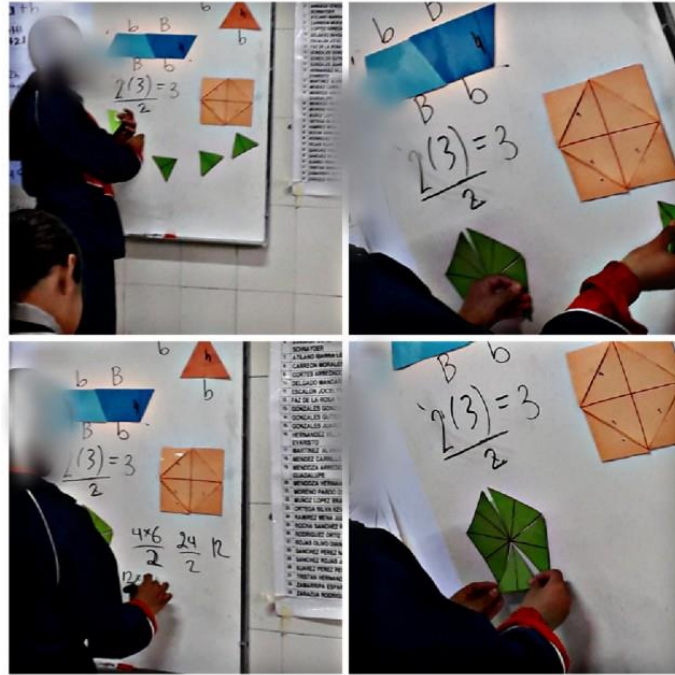
*Procesos de los alumnos*

## ANEXO J13



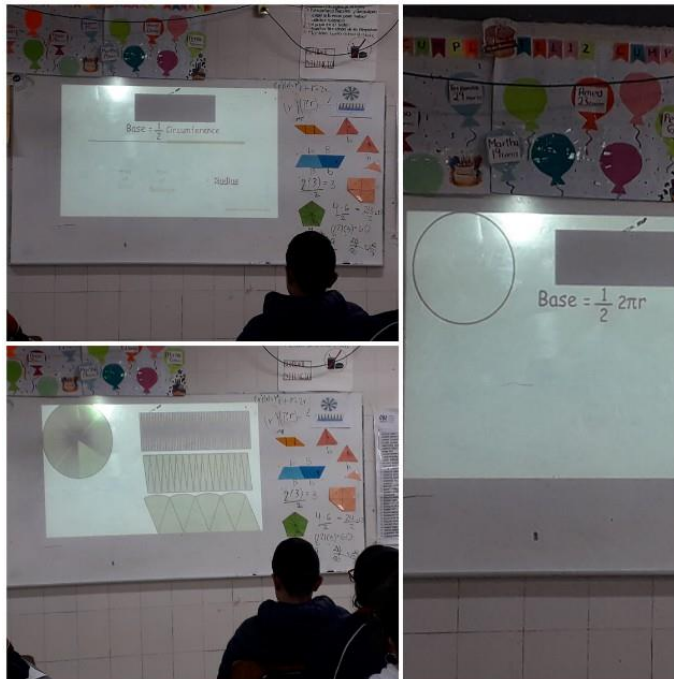
*Justificación de la fórmula del área del círculo*

## ANEXO J14



### *Justificación de la fórmula del área del pentágono*

## ANEXO J15



### *Proyección de vídeo*




## ANEXO K

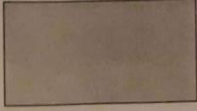
**TAREA "DIFERENTES MANERAS DE REPRESENTAR EL PERÍMETRO"** 10

Representa el perímetro de las siguientes figuras de dos formas diferentes, sustituye el valor de  $x$  según se te indica y concluye.

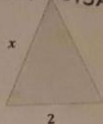
Nombre: Alecky Naboni Marhaci Aloude grupo: 8 Matemáticas  
 No. L. 10 No. J. 1010  
 C. V. SADOY



$x$



$x$        $4$



$x$        $2$

Polígono	Expresión 1	Si $x = 3$	Si $x = 5$
Heptágono	$7x$ ✓	$7(3) = 21$ ✓	$7(5) = 35$ ✓
Rectángulo	$2x + 4 + 4$	$2(3) + 4 + 4 = 14$	$2(5) + 4 + 4 = 18$
Triángulo isósceles	$2x + 2$	$2(3) + 2 = 8$	$2(5) + 2 = 12$

Polígono	Expresión 2	Si $x = 3$	Si $x = 5$
Heptágono	<del><math>x+x+x+x+x+x+x</math></del> $3+3+3+3+3+3+3$	<del><math>7</math></del> $21$	<del><math>5+5+5+5+5+5+5</math></del> $35$
Rectángulo	<del><math>x+x+4+4</math></del> $3+3+4+4$	<del><math>14</math></del> $14$	<del><math>5+5+4+4</math></del> $18$
Triángulo	<del><math>x+x+2</math></del> $3+3+2$	<del><math>8</math></del> $8$	<del><math>5+5+2</math></del> $12$

Scanned with CamScanner

**Actividad expresiones algebraicas equivalentes (tarea)**

## ANEXO K1




**Material para expresiones algebraicas equivalentes**

## ANEXO K2

**PERIMETROS CON POLINOMIOS**


Nombre Jonathan Amed Caucon Morales No. 8 grupo B

Consigna: En equipos resuelve el siguiente problema  
 Fabiola es costurera, hizo unos manteles que le encargaron, pero los quiere colocar un adorno en toda la orilla para lo que necesita saber cuál es el perímetro del mantel.



$m-3$   
 $m-8$

$P = 4m + 10$



Expresa algebraicamente de dos formas diferentes

1)  $(m-3) + (m-3) + (m-8) + (m-8) + 4m + 10 = 4m + 10$  ✓

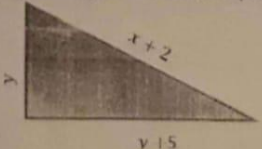
Si  $m$  vale 7 ¿cuál es el perímetro del mantel? (sustituye en las dos expresiones)

1)  $(7-3) + (7-3) + (7-8) + (7-8) + 38$  2)  $4(7) + 10 = 38$  ✓

¿Cómo son estas dos expresiones? **equivalentes**

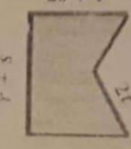
Consigna: Haciendo uso de tus conocimientos previos responde lo siguiente en equipos  
 Puedes hacer uso de la calculadora ti-92.

Expresa algebraicamente el perímetro de las siguientes figuras de dos maneras diferentes




$y$   
 $y+5$   
 $x+2$

$P = 2y + 5 + x + 2$   
 $P = x + 2y + 7$  ✓



$2s+1$   
 $s+5$   
 $s+1$   
 $2s$

$P = (s+5) + s + 2 + 4s$   
 $P = x + 5s + 4s + 2$  ✓

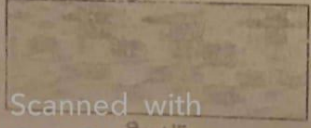


$n+5$   
 $n-2$

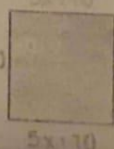
$P = (n+5) + (n-2) + (n+5) + (n-2)$   
 $P = 4n + 6$  ✓

Consigna: en equipo responde lo siguiente

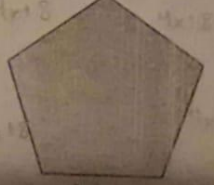
¿Cuánto mediría el lado de cada figura si su perímetro es  $P = 20x + 40$ ?



$2x+5$   
 $8x+15$   
 $2x+5$



$5x+10$   
 $5x+10$   
 $5x+10$   
 $5x+10$

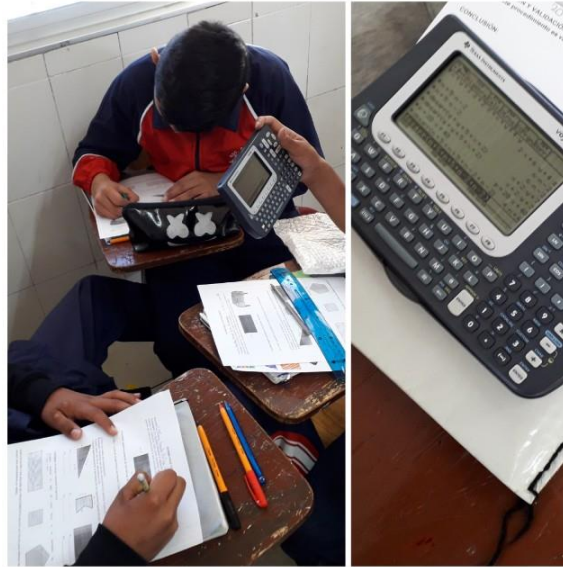


$4x+8$   
 $4x+8$   
 $4x+8$   
 $4x+8$   
 $4x+8$

Scanned with CamScanner

### Actividad "Perímetro con polinomios"

### ANEXO K3



*Uso de calculadora Ti-92*

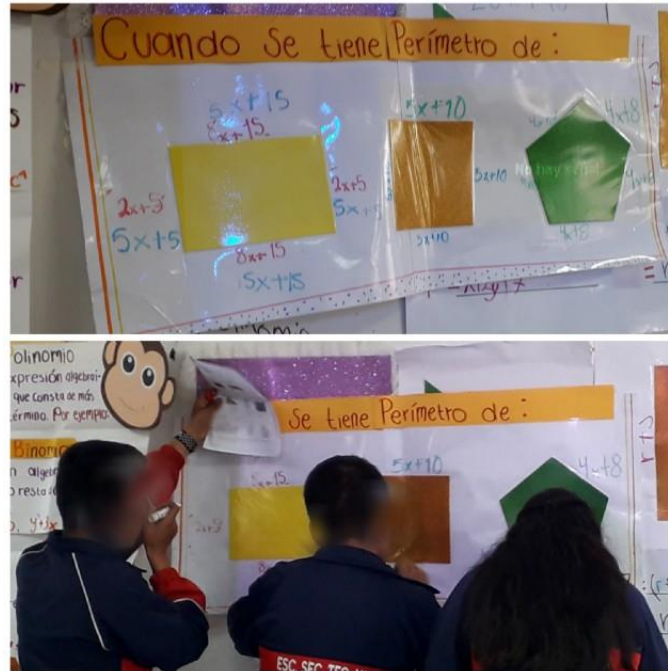
### ANEXO K4



*Puesta en común de “perímetro con polinomios”*



## ANEXO K5



***Cálculo de lados a partir del perímetro***

## ANEXO L



***Actividad con popotes para perímetros de figuras***

## ANEXO L1



*Dominó de perímetros de figuras con expresiones algebraicas*

## ANEXO L2



*Memorama de expresiones equivalentes*

### ANEXO L3



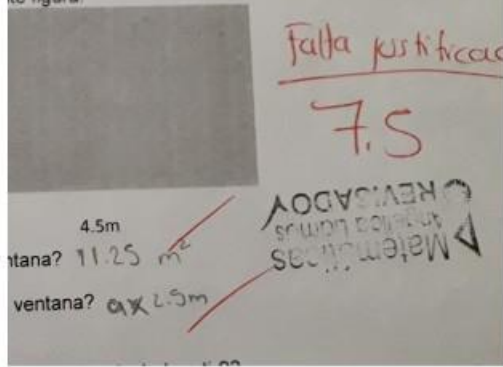
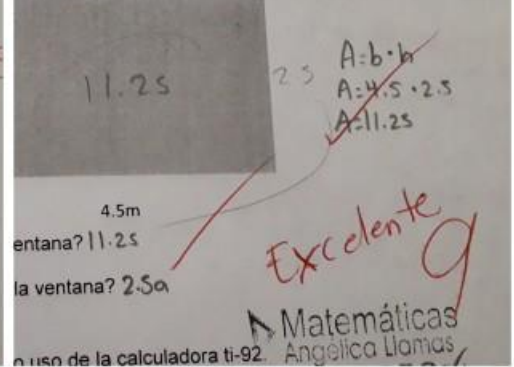
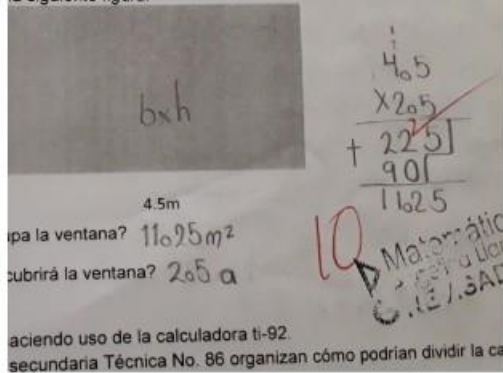
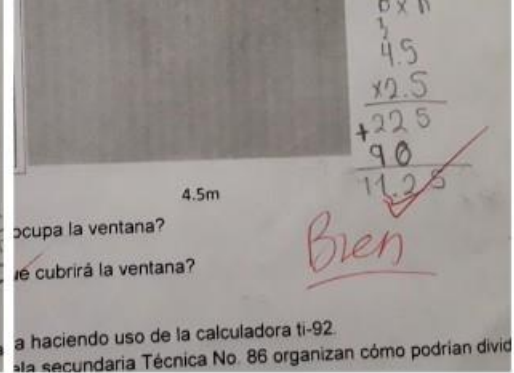
*Organización del aula para el uso de materiales*

### ANEXO M



*" Estrategia de lectura"*

## ANEXO M1

<p><b>CON MEDIDAS, PERO CON LITERALES</b>            No. L. <u>18</u> grupo: <u>B</u>            puedes hacer uso de la calculadora            que entre mayor luz a su casa. El ventanal tendrá forma rectangular            cuál será su largo, sin embargo, se conoce que el resto (del largo) de la            siguiente figura.</p>  <p>4.5m            ventana? <math>11.25 \text{ m}^2</math>            ventana? <math>a \times 4.5 \text{ m}</math></p> <p><i>Falta justificar</i>  <math>7.5</math></p> <p>Matemáticas            Angelica Llamas</p>	<p><b>CON MEDIDAS, PERO CON LITERALES</b>            No. L. <u>19</u> grupo: <u>2ºB</u>            puedes hacer uso de la calculadora            que entre mayor luz a su casa. El ventanal tendrá forma rectangular            cuál será su largo, sin embargo, se conoce que el resto (del largo) de la            siguiente figura.</p>  <p>4.5m            ventana? <math>11.25</math>            la ventana? <math>2.5 \text{ a}</math></p> <p><math>A = b \cdot h</math>  <math>A = 4.5 \cdot 2.5</math>  <math>A = 11.25</math></p> <p><i>Excelente</i></p> <p>Matemáticas            Angelica Llamas</p>
<p><b>SIN MEDIDAS, PERO CON LITERALES</b>            No. L. <u>25</u> grupo: <u>2B</u>            problema, puedes hacer uso de la calculadora            que entre mayor luz a su casa. El ventanal tendrá forma rectangular            cuál será su largo, sin embargo, se conoce que el resto (del largo) de la            siguiente figura.</p>  <p>4.5m            ocupa la ventana? <math>11.25 \text{ m}^2</math>            cubrirá la ventana? <math>2.5 \text{ a}</math></p> <p><math>b \times h</math></p> <p><math>4.5</math>  <math>\times 2.5</math>  <math>+</math>  <math>22.5</math>  <math>9.0</math>  <math>11.25</math></p> <p>Matemáticas            Angelica Llamas</p>	<p><b>SIN MEDIDAS, PERO CON LITERALES</b>            No. L. <u>33</u> grupo: <u>B</u>            problema, puedes hacer uso de la calculadora            que entre mayor luz a su casa. El ventanal tendrá forma rectangular            cuál será su largo, sin embargo, se conoce que el resto (del largo) de la            siguiente figura.</p>  <p>4.5m            ocupa la ventana?            cubrirá la ventana?</p> <p><math>b \times h</math></p> <p><math>4.5</math>  <math>\times 2.5</math>  <math>+</math>  <math>22.5</math>  <math>9.0</math>  <math>11.25</math></p> <p><i>Bien</i></p>

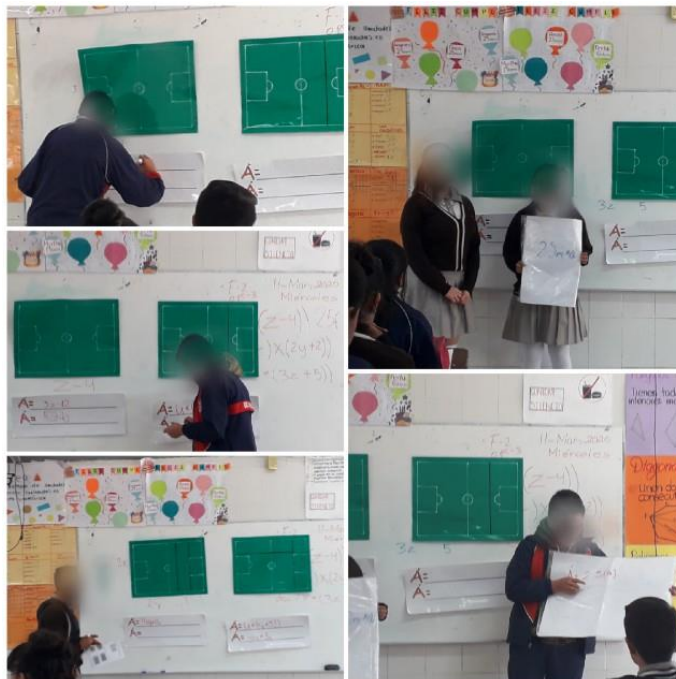
**Diferentes formas de representación de los alumnos**

## ANEXO M2



***La calculadora favoreció el trabajo en equipo***

## ANEXO M3



***Puesta en común cálculo de áreas***

## ANEXO M4

$2x$   
 $2y$   $1$   $1$   
 Área:  $4xy + 4x$

$4r$   $2$   
 Área:  $8r^2 + 8r + 4y + 4$

(2y+2)(4r+2)

EXPLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (escribe qué hiciste para obtener los resultados y qué este procedimiento es válido):  
 Multiplicación base x altura de monomios y polinomios. Bien  
 1. Multiplicar los signos 2. Multiplicar los coeficientes 3. Sumar exponentes en caso que la literal sea la misma.  
 CONCLUSIÓN: Sacar el área de una figura con monomios y polinomios usando la propiedad distributiva.  
 Excelente.

$z - 4$   
 Área:  $3z - 12$

$3z$   $5$   
 Área:  $3xz + 5x$

$2y$

$2x$   
 $2y$   $1$   $1$   
 Área:  $4xy + 4x$

$2$   
 $4r$   $2$   
 Área:  $8ry + 8r + 4y + 4$

EXPLICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO (escribe qué hiciste para obtener los resultados por qué este procedimiento es válido):  
 Multiplicar base x altura para sacar el área de los rectángulos y uso de la calculadora  $4 - 92$ , este procedimiento es válido porque nos da el resultado.

### Producto de los alumnos "Cálculo de áreas"

## ANEXO N

**TAREA "Área con monomios y polinomios"**

Nombre: Juan Leonardo Alonso Salinas No. L: 4 grupo: B

Las siguientes figuras muestran cómo se divide un terreno de minecraft para construir una casa, calcula el área.

$4p$

$(4p)(2q) = 8pq$

Área:  $8pq$

$n$

$m$

Área:  $bm + 2bn$

$(2c+f)(g+b)$

$a + b$

$2c + f$

Área:  $2ac + 2bc + af + bf$

$2s$

$(2s)(q+5)$

Área:  $2sq + 10s$

$2s + t$

$4r + 3$

Área:  $8rs + 6s + 4rt + 3t$

**EXPLICACIÓN:**

**Tarea para reforzar el cálculo de áreas con expresiones algebraicas**

## ANEXO N1

**PASO A PASO**

- 1 Multiplicar los signos
- 2 Multiplicar los coeficientes
- 3 Sumar exponentes en caso de que lateral sea la misma

▶  $(6x)(2x) = 12x^2$

$A = x(y+2)$

$A = xy + 2x$

$A = y(x+1)$

$A = xy + y$

$A = (3c+4b)(2r+3s)$

$6cr + 9cs + 8br + 12bs$

▶  $(2s+2s)(2s+2s) = 24s^2 + 16s$

$y + xy + y$

$A = x(y+1+1)$

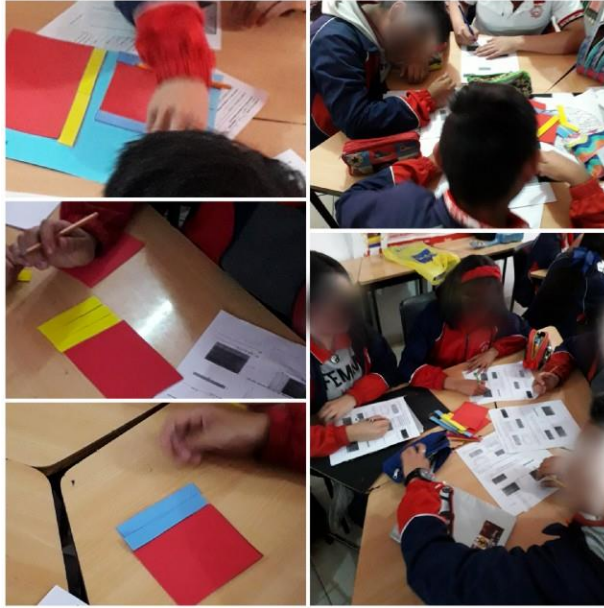
$xy + x + x$

$A = x(y+1+1)$

$xy + x + x$

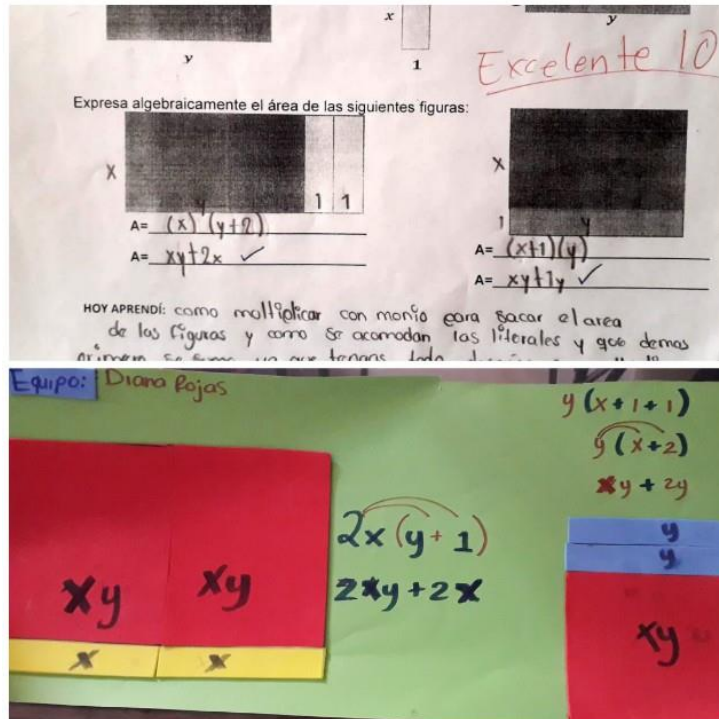
**Puesta en común cálculo de áreas con material didáctico**

## ANEXO N2



**Trabajo en equipo para la construcción de modelos geométricos**

## ANEXO N3



**Productos de los alumnos con el uso de material didáctico manipulable**



## ANEXO O



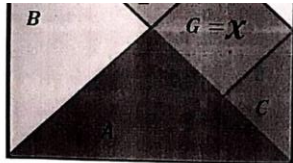
***Organización del aula para llevar a cabo la actividad áreas algebraicas del Tangram***

## ANEXO O1

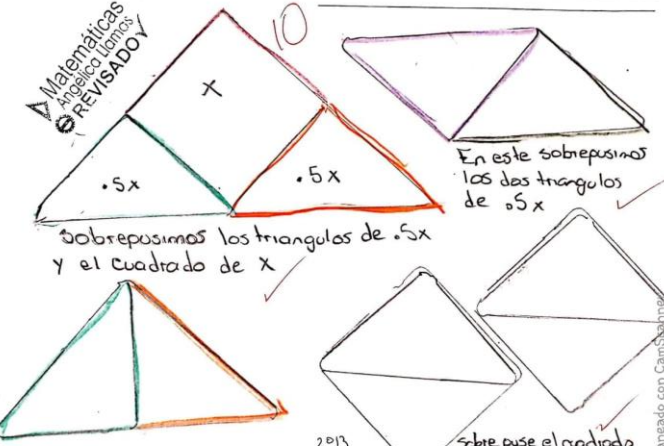


***Diferentes formas que usaron los alumnos para calcular áreas algebraicas***

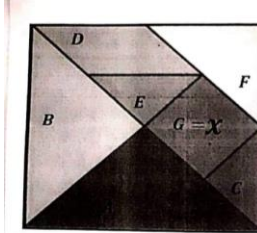
## ANEXO 02



Para saber el área nosotras colocamos los triángulos menores de un medio de  $x$  y el cuadrado los sobrepusimos en los triángulos mayores y en el triángulo mediano sobrepusimos los triángulos menores de un medio de  $x$



Haromí Daytzhu González Gutiérrez 15

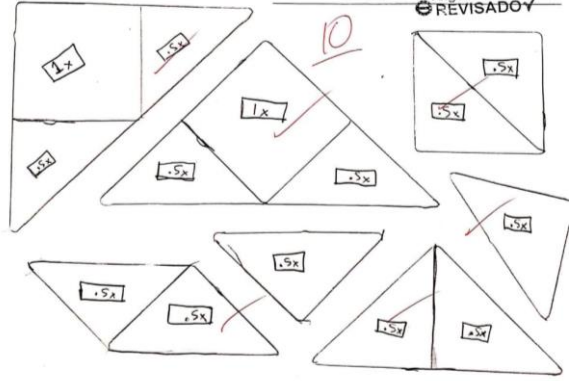


A:  $2x$  B:  $2x$  C:  $0.5x$   
D:  $1x$  E:  $0.5x$  F:  $1x$   
G:  $1x$

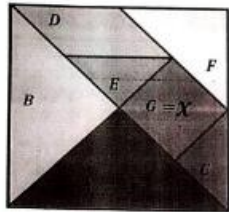
Escribe cómo calculaste el área de cada una de las figuras que conforman el tangram:

Para saber el triángulo  $2x$  sobre pusimos el cuadrado  $1x$  y los triángulos de  $0.5x$  y sobre pusimos los dos triángulos de  $0.5x$  para el triángulo  $1x$  el cuadrado  $1x$  y el romboide  $1x$

Matemáticas  
Angélica Llamas  
REVISADOY



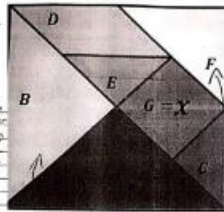
Chianelo Teresa Torres Olivo 2º B N.º 1. 27



A:  $2x$  B:  $2x$  C:  $0.5x$   
D:  $1x$  E:  $0.5x$  F:  $1x$   
G:  $1x$

Escribe cómo calculaste el área de cada una de las figuras que conforman el tangram:

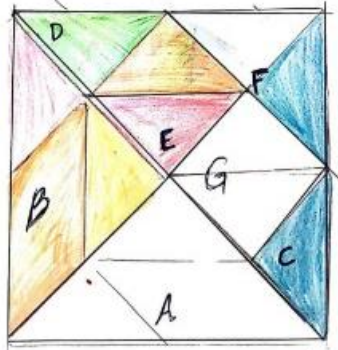
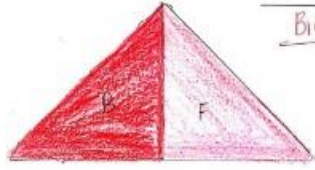
Para la figura F tomé la figura  $G=x$  y así de esa cuenta que en un cuadrado para a y b puse la figura F como para F y F fue pidiéndola encima del cuadrado y así la mitad y para la D se puso el  $0.5x$  y fueron nada y así dio una  $x$



A:  $2x$  B:  $2x$  C:  $0.5x$   
D:  $1x$  E:  $0.5x$  F:  $1x$   
G:  $1x$

Escribe cómo calculaste el área de cada una de las figuras que conforman el tangram:

Pusimos a  $1x$  en  $G$  y vimos que es  $2x$  y que el romboide tiene  $0.5x$  entonces puse el  $0.5x$  y  $0.5x$  en  $A$  y  $B$  vimos que tenía área de  $2x$  y así puse para  $C$  un  $0.5x$  y así dio una  $x$



Bien 10

Matemáticas  
Angélica Llamas  
REVISADOY

Martha Belem Agosto Caspeña No 1 2º B

### Productos de los alumnos "Cálculo de áreas Tangram"

### ANEXO 03



**Producto final " Representación de los alumnos"**

## ANEXO P

**"SOBRE ÁREAS Y PERÍMETROS CON ALGEBRA"** Grupo: B

**Intención didáctica:** Que los alumnos activen y apliquen conocimientos previos acerca de las fórmulas de áreas y perímetros (Justificación de fórmulas) y lenguaje algebraico.

**Aprendizaje esperado:**  
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).

**ASPECTOS A OBSERVAR**

- Los alumnos expresan de manera algebraica los enunciados.
- Los alumnos saben sustituir los valores asignados a las literales.
- Errores que cometen los alumnos al expresar de manera algebraica los enunciados.
- Medida en que se cumplió la intención didáctica de la actividad.
- De que manera fue útil el material utilizado.
- Actitud de los alumnos ante la actividad.
- Los alumnos conocen características de las figuras.
- Recuerdan como calcular el área y perímetro de las figuras
- Los alumnos son capaces de justificar las fórmulas de área y perímetro
- Tienen la habilidad de la imaginación para justificar de manera geométrica de donde surgen las fórmulas de las figuras.
- Errores que cometen los alumnos al expresar el perímetro y área de figuras.
- Aspectos importantes que destacan el nivel en el que se encuentra el grupo respecto al aprendizaje esperado.
- Medida en que se cumplió la intención didáctica de la actividad.
- De que manera fue útil el material utilizado.
- Actitud de los alumnos ante la actividad.

**REGISTRO:**

- ▶ Los alumnos expresan de manera algebraica los enunciados
- ▶ Cometen errores en la sustitución como: el triángulo  $4b$  si  $b=3$   $3(4)$
- ▶ Tienen un poco de dificultad en enunciados de dos términos
- ▶ El triángulo de un número más el mismo número
- ▶ Utilizan frecuentemente mayúsculas
- ▶ Tienen dificultades en operaciones básicas (mayúsculas)
- ▶ Expresan el cuadrado de un número  $b^2$   $3^2$   $(3)(2)=6$  en lugar de  $3^2=9$
- ▶ El material permitió corregir errores.
- ▶ El material permitió que los estudiantes pudieran justificar el área de figuras a través de la manipulación
- ▶ Recordaron como juntar términos semejantes
- ▶ Los estudiantes se mostraron participativos
- ▶ Posían poco conocimiento sobre el círculo
- ▶ Aprendizaje la propiedad conmutativa
- ▶ Se identificaron errores como  $(a)(a) = 2a$  pero recordaron con la analogía de potencias

**"CONCEPTO; ÁREA Y PERÍMETRO"** Grupo: B

**Intención didáctica:** Que los alumnos recuerden el concepto de área y perímetro

**Aprendizaje esperado:**  
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).

**ASPECTOS A OBSERVAR**

- Los alumnos expresan con sus propias palabras que es el área.
- Los alumnos expresan con sus propias palabras que es el perímetro.
- Los alumnos identifican elementos esenciales para el cálculo de áreas.
- Los alumnos identifican elementos esenciales para el cálculo de perímetros.
- Los alumnos saben calcular el área de las figuras.
- Los alumnos saben calcular el perímetro de las figuras.
- Los alumnos expresan de manera algebraica el perímetro y área de figuras.
- Los alumnos expresan de manera geométrica el perímetro y área de figuras.
- Errores que cometen los alumnos al expresar que es el perímetro y área de figuras.
- Aspectos importantes que destacan el nivel en el que se encuentra el grupo respecto al aprendizaje esperado.
- Medida en que se cumplió la intención didáctica de la actividad.
- De que manera fue útil el material utilizado.
- Actitud de los alumnos ante la actividad.

**REGISTRO:**

- ▶ Gracias al material didáctico los estudiantes observaron la diferencia de unidades al querer usar la regla para el perímetro, midiendo el estambre.
- ▶ Olvidan colocar las unidades al expresar el área  $U^2$  y el perímetro  $U$ .
- ▶ Recordaron la clasificación de figuras por sus lados
- ▶ Descubrieron de donde surge la fórmula del área de las figuras.
- ▶ Los estudiantes recordaron el concepto de área y perímetro
- ▶ El material resultó atractivo y útil para los jóvenes
- ▶ Los estudiantes se mostraron interesados en la actividad
- ▶ Los chicos desconocen algunas figuras
- ▶ El material permitió que entendieran el concepto de perímetro como el contorno de una figura y el área como la superficie.

### Registro anecdótico de conocimientos previo

## ANEXO P1



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86

Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de **perímetros** de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras).



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86

Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de **áreas** de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras).

### INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONSIGNAS

Nombre: Martha Belen Acosta Caspeta Grupo: 2B No. L.: 1  
En el siguiente instrumento de evaluación se enuncian los criterios con los cuales serán evaluadas las consignas respondiendo a lo conceptual, procedimental y actitudinal.

Excelente (2 pts)	Satisfactorio (1 pts)	En proceso (.5 pts)
E	S	P

CRITERIO	Puntaje				
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
<b>Comprende la situación implicada en el problema (2 pts)</b> Identifica el problema y los datos esenciales para resolver la situación.	E	E	E		
<b>Uso de razonamiento matemático (2 pts)</b> Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema y en base a esto aplica los conocimientos necesarios para resolver la consigna.	E	E	E		
<b>Argumentación (2 pts)</b> Menciona como obtuvo los resultados. Explicación de procedimiento y validación del mismo.	E	E	E		
<b>Conjeturar (Conclusión) (2 pts)</b> Descubre regularidades, reconoce patrones y formula procedimientos llegando a una conclusión.	S	E	P		
<b>Presentación de la consigna (2 pts)</b> Fue entregada en tiempo y forma (corregida con lapicero, con nombre, número de lista y grupo) y tiene buena presentación.	E	E	E		
<b>CALIFICACIÓN</b>	9	10	9		
<b>OBSERVACIONES</b>	legio calcular áreas y perímetros con monomios y polinomios, reconoce el uso de paréntesis, y la forma semejante.				

[Firma]  
Docente en formación

[Firma]  
Padre/Madre de familia o tutor

[Firma]  
Alumno (a)

scaneado con CamScanner

### INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONSIGNAS

Nombre: Juan Leonarcho Alonso Grupo: B No. L.: 4  
En el siguiente instrumento de evaluación se enuncian los criterios con los cuales serán evaluadas las consignas respondiendo a lo conceptual, procedimental y actitudinal.

Excelente (2 pts)	Satisfactorio (1 pts.)	En proceso (.5 pts)
E	S	P

CRITERIO	Puntaje			
	C-1	C-2	C-3	C-4
<b>Comprende la situación implicada en el problema (2 pts)</b> Identifica el problema y los datos esenciales para resolver la situación.	E	E	E	
<b>Uso de razonamiento matemático (2 pts)</b> Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema y en base a esto aplica los conocimientos necesarios para resolver la consigna.	S	S	E	
<b>Argumentación (2 pts)</b> Menciona como obtuvo los resultados. Explicación de procedimiento y validación del mismo.	E	E	E	
<b>Conjeturar (Conclusión) (2 pts)</b> Descubre regularidades, reconoce patrones y formula procedimientos llegando a una conclusión.	E	S	S	
<b>Presentación de la consigna (2 pts)</b> Fue entregada en tiempo y forma (corregida con lapicero, con nombre, número de lista y grupo) y tiene buena presentación.	E	E	E	
<b>CALIFICACIÓN</b>	9	8	9	

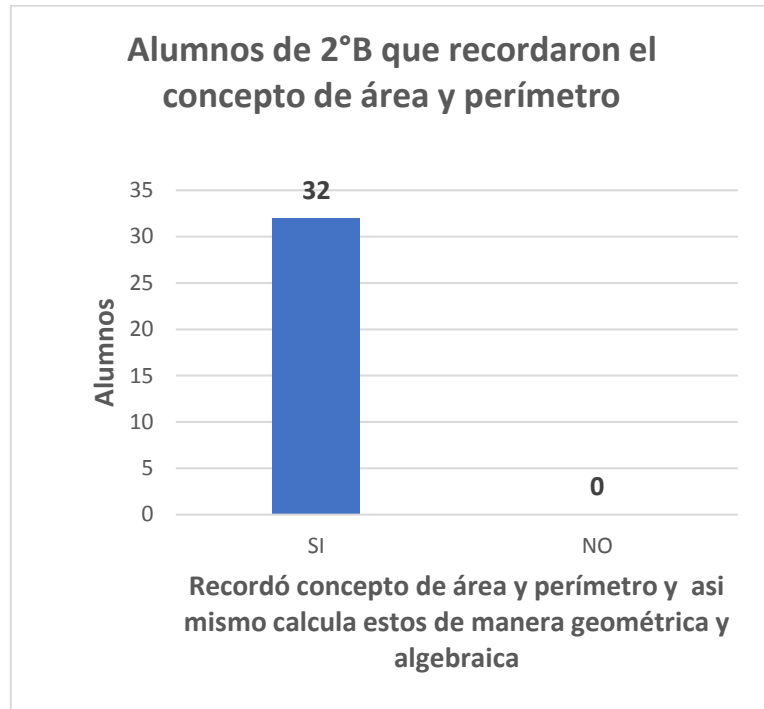
## Rúbrica para la evaluación de consignas

## ANEXO P2

	<b>Excelente (2 pts)</b>	<b>Satisfactorio (1 pts)</b>	<b>En proceso (.5 pts)</b>
<b>Comprende la situación implicada en el problema</b>	Realiza una lectura comprensiva del enunciado del problema identificando la incógnita y los datos esenciales para la solución de este.	Identifica la incógnita, pero no los datos para poder dar solución a este.	No identifica cual es la problemática de la situación.
<b>Uso de razonamiento matemático</b>	Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema y en base a esto crea un plan de acción o ruta de Movilizando e identificando los conocimientos matemáticos pertinentes para resolver la situación.	Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema y crea su plan de acción utilizando conocimientos previos, pero se equivoca en la aplicación de estos.	Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema, pero desconoce que conocimientos puede poner en acción o ejecución para poder dar solución a este.
<b>Argumentación</b>	Valida el procedimiento y reflexiona respecto al proceso seguido utilizando propiedades matemáticas (la simbología y los conceptos matemáticos) para explicar cómo resolvió la consigna, no sólo explicita el procedimiento, sino que también argumenta por qué ese procedimiento es válido para resolver la tarea propuesta	Utiliza propiedades matemáticas para explicar el proceso seguido para dar solución a la consigna, pero no valida este (no explica por qué este)	Argumenta de manera informal el procedimiento ejecutado sin validar el procedimiento. (explica por qué ese procedimiento es válido)
<b>Conjeturar (Conclusión)</b>	Descubre regularidades, reconoce patrones y formula procedimientos llegando a una conclusión formalizando y reflexionando sobre el conocimiento.	Realizar afirmaciones en base a procesos deductivos, pero no formaliza el conocimiento.	Las afirmaciones que plantea son invalidas.
<b>Presentación de la consigna</b>	Se entregó en tiempo y forma; contiene nombre, fecha, número de lista y corrección con lapicero. La consigna tiene buena presentación se presenta, de una manera clara, ordenada y argumenta el proceso seguido y las soluciones obtenidas al resolver un problema.	La consigna tiene buena presentación se presenta, de una manera clara, ordenada y argumentada el proceso seguido y las soluciones obtenidas al resolver un problema. Pero no se entregó de la manera solicitada con los datos completos.	A la consigna le faltan datos y no tiene una organización para la presentación de procedimientos y resultados.

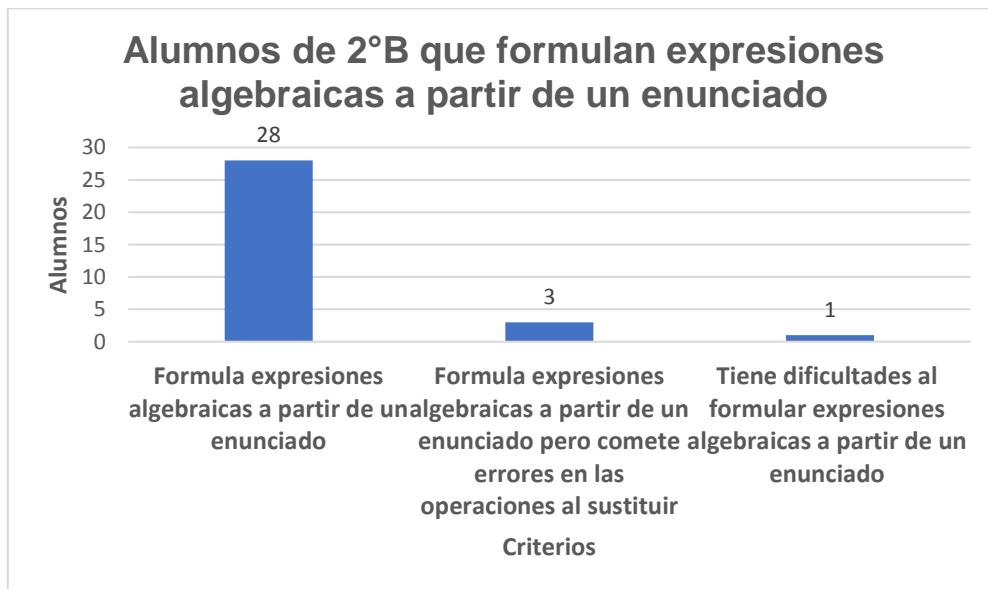
***Crterios con los cuales se evaluaron las consignas***

### ANEXO P3



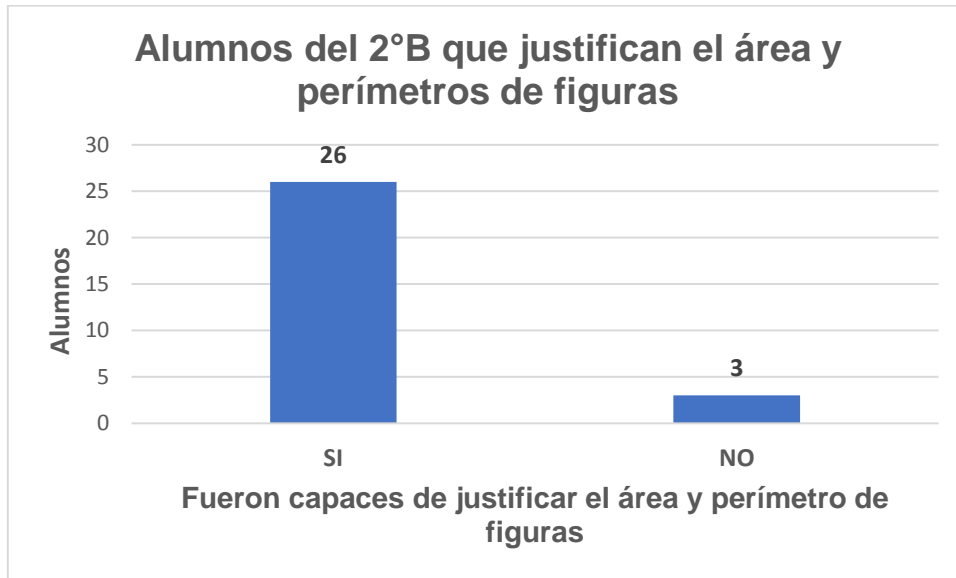
**Resultados de la primera sesión sobre el concepto de área y perímetro**

### ANEXO P4



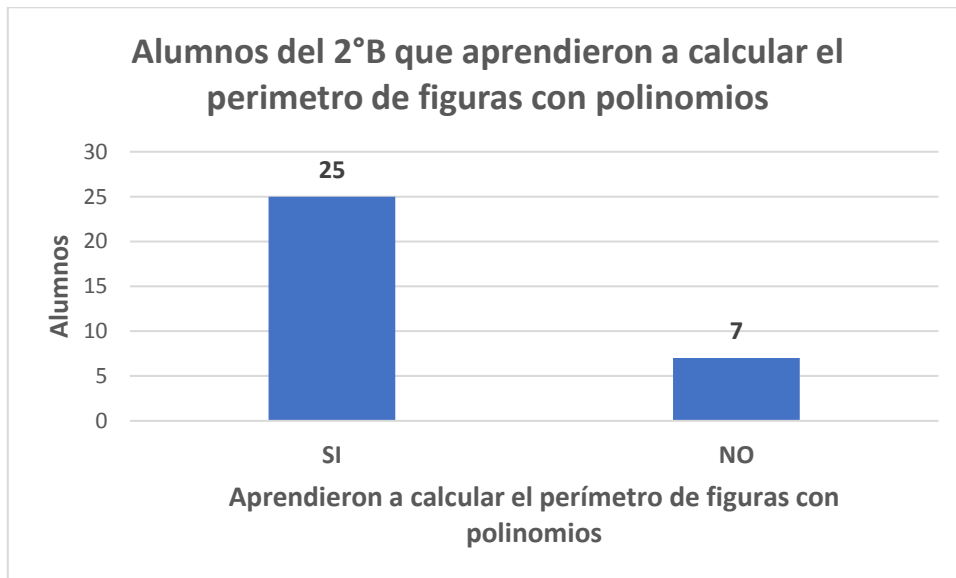
**Resultados de la primera sesión sobre el lenguaje algebraico**

### ANEXO P5



***Resultados sobre la justificación de la fórmula de área y perímetros***

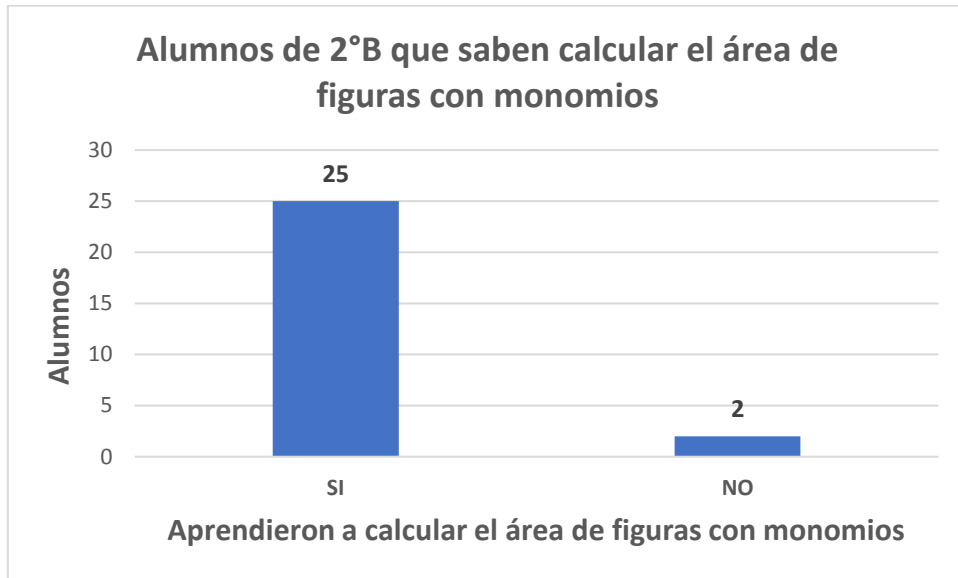
### ANEXO P6



***Resultados sobre los alumnos que aprendieron a calcular el perímetro con polinomios***

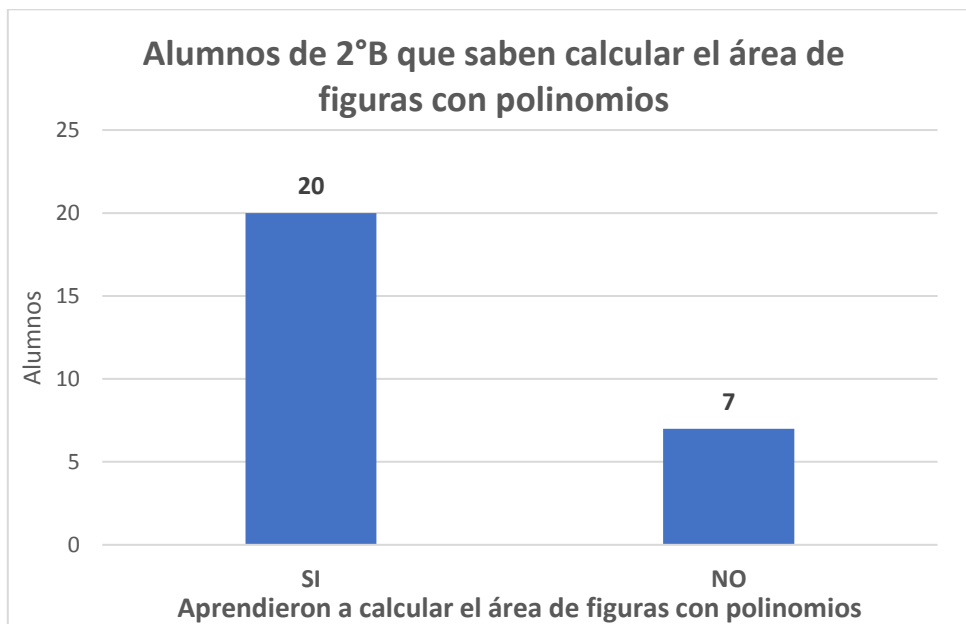


### ANEXO P7



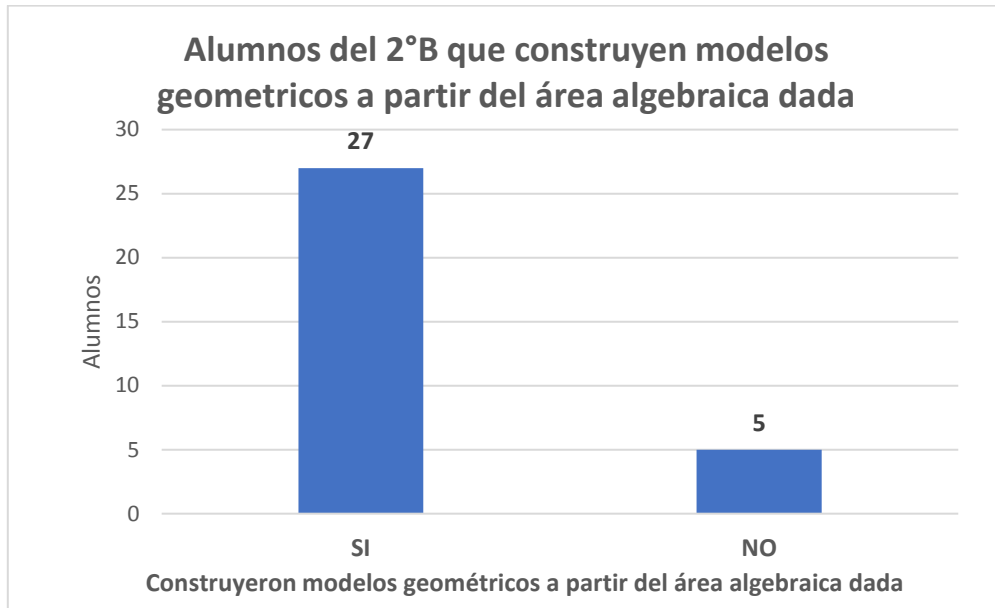
***Resultados de los alumnos que aprendieron a calcular áreas con monomios***

### ANEXO P8



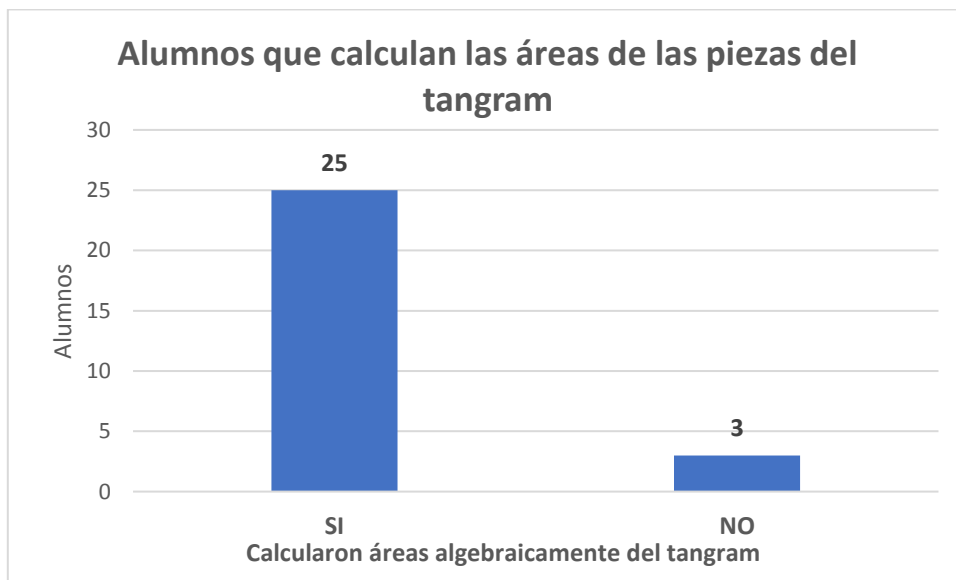
***Resultados de los alumnos que aprendieron a calcular el área con polinomios***

### ANEXO P9



***Alumnos que fueron capaces de construir modelos geométricos a partir de la expresión algebraica dada***

### ANEXO P10



***Alumnos que calcularon el área algebraicamente de las piezas del tangram***

# ANEXO P11



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86

Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de **perímetros** de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras).



## INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS TAREAS

Nombre: Williams Snaydi Arriaga González Grupo: 2-B No. L: 6  
En la siguiente lista de cotejo se enuncian los criterios con los cuales serán evaluadas las tareas respondiendo a lo conceptual, procedimental y actitudinal.

Si cumple	✓
No cumple	x

CRITERIO	T-1	T-2	T-3	T-4	Puntaje
<b>Comprende la situación implicada en el problema (2 pts)</b> Identifica el problema y los datos esenciales para resolver la situación.	✓	✓	✓		
<b>Uso de razonamiento matemático (2 pts)</b> Establece relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en el problema y en base a esto aplica los conocimientos necesarios para resolver la consigna.	✓	✓	✓		
<b>Argumentación (2 pts)</b> Menciona como obtuvo los resultados. Explicitación de procedimiento y validación del mismo.	x	✓	✓		
<b>Conjeturar (Conclusión) (2 pts)</b> Descubre regularidades, reconoce patrones y formula procedimientos llegando a una conclusión.	✓	✓	x		
<b>Presentación de la consigna (2 pts)</b> Fue entregada en tiempo y forma (corregida con lapicero, con nombre, número de lista y grupo) y tiene buena presentación.	✓	✓	✓		
<b>CALIFICACIÓN</b>	9	10	8		
<b>OBSERVACIONES</b>					


[Firma]  
Docente en formación

[Firma]  
Padre/Madre de familia o tutor

[Firma]  
Alumno (a)


**Lista de cotejo con la cual se evaluaron las tareas**

## ANEXO P12



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO

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).



**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARA ENSAYO**

Nombre: Kevin Enrique Ortega Grupo: B No. L: 23

El ensayo "Perímetro con expresiones algebraicas" se evaluará a partir de los siguientes criterios.


**ENSAYO "PERÍMETRO CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS"**

Criterio	SI	NO
Describe con sus propias palabras qué el perímetro	✓	
Describe con sus propias palabras qué es un monomio.	✓	
Describe con sus propias palabras qué es un polinomio.		
Describe cómo se calcula el perímetro de una figura con monomios.		✓
Coloca un ejemplo de cómo se calcula el perímetro de una figura con monomios.	✓	
Describe cómo se calcula el perímetro de una figura con polinomios.		
Coloca un ejemplo de cómo se calcula el perímetro de una figura con polinomios.	✓	
Menciona qué es una expresión algebraica equivalente.	✓	
Destaca la relevancia de lo que aprendió.	✓	
El ensayo es entregado en tiempo y forma (ideas claras y organizadas, trabajo con buena presentación y datos de identificación).		✓
<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>7</b>	

falta una mejor organización más limpia > clara

***Lista de cotejo con la cual se evaluaron los ensayos***

## ANEXO P13

 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86 Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de perímetros de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras).																	
NO.	NOMBRE/ASPECTO 2B	Calcula el perímetro de figuras con monomios (Suma de monomios)			Calcula los lados de una figura con monomios (Resta monomios)			Calcula el perímetro de figuras con polinomios (Suma polinomios)			Conoce que es una expresión algebraica equivalente (Se promediaron)			Calcula el perímetro de figuras mediante operaciones algebraicas FINAL			Promedio (Perímetro con monomios y polinomios)
		SI	NO	Cal.	SI	NO	Cal.	SI	NO	Cal.	SI	NO	Cal.	SI	NO	Cal.	
1	ACOSTA CASPETA MARTHA BELEM	✓		9	✓		10	✓		9	✓		10	✓		9.0	
2	AGUNDIS MEDINA MIA ITZAMARI	✓		8		✗		✓		8	✓		8	✓		8.0	
3	ALEMAN COLORADO ISAAC		✗	6	✓		8		✗	6		S/E			✗	6.0	
4	ALONSO SALINAS JUAN LEONARDO	✓		8	✓		8	✓		7		S/E		✓		7.5	
5	ARREDONDO RANGEL OSVALDO ANGEL	✓		10	✓		10	✓		9	✓		10	✓		9.5	
6	ARRIAGA GONZALES WILLIAMS SCHNAYDER	✓		8	✓		10	✓		8	✓		9	✓		8.0	
7	ATILANO IBARRA LESLYE GABRIELA	✓		7.5	✓		8		✗	6		✗	0		✗	6.8	
8	CARREON MORALES JONATHAN AMED	✓		10	✓		10	✓		9	✓		9.5	✓		9.5	
9	CORTES ARREDONDO JONATHAN MANUEL	✓		5	✓		10		✗	6		S/E			✗	5.5	
10	DELGADO MANDARINO LUIS ANGEL	✓		6	✓		9		✗	6		✗	0		✗	6.0	
11	ESCALON JOCELYN LANE	✓		8	✓		10	✓		7.5	✓		9.5	✓		7.8	
12	FAZ DE LA ROSA YATZIRI MARLEN		✗	6		✗			✗	5.5		S/E			✗	5.8	
13	GONZALES GONZALES YESENIA YAMILET		✗	7	✓		9	✓		6	✓		8	✓		6.5	
14	GONZALES GUTIERREZ HARUMI DAYTZHU	✓		8	✓		10	✓		7		S/E		✓		7.5	
15	GONZALES JUAREZ JORGE IVAN	✓		8	✓		10	✓		8	✓		10	✓		8.0	
16	HERNANDEZ VILLALPANDO RAUL EVARISTO		✗	7	✓		8	✓		7		✗	8	✓		7.0	
17	MARTINEZ ALVARADO ALONDRA NAHOMI	✓		8	✓		9	✓		7	✓		9.5	✓		7.5	
18	MENDEZ CARRILLO MANUEL ALEJANDRO		✗	6	✓		10		✗	6		S/E			✗	6.0	
19	MENDOZA ARREDONDO JAZMIN GUAD.	✓		8	✓		8	✓		8	✓		9	✓		8.0	
20	MENDOZA HERNANDEZ DULCE JOSELYN	✓		9	✓		9	✓		8		S/E		✓		8.5	
21	MORENO PARDO OSCAR SAUL	✓		8	✓		10	✓		9	✓		9	✓		8.5	
22	MUÑOZ LOPEZ BRAYAN FRANCISCO		✗	7	✓		9	✓		6		✗	7		✗	6.5	
23	ORTEGA SILVA KEVIN ENRIQUE	✓		8	✓		10	!	!		✓		8	✓		4.0	
24	RAMIREZ MENA JULIETA JOSELIN	✓		9	✓		10	✓		9	✓		8	✓		9.0	
25	ROCHA SANCHEZ PAMELA JANET	✓		9	✓		9	✓		10	✓		10	✓		9.5	
26	RODRIGUEZ ORTIZ VANESSA YOSSADARA	✓		8	✓		10	✓		9	✓		10	✓		8.5	
27	ROJAS OLIVO DIANA TERESA	✓		8	✓		10	✓		9		S/E		✓		8.5	
28	SANCHEZ PEREZ NAYELI	✓		9	✓		10	✓		8	✓		9	✓		8.5	
29	SANCHEZ ROJAS JAHDAI ABIGAIL	✓		8	✓		10	✓		7	✓		8	✓		7.5	
30	SUAREZ PEREZ PERLA JUDITH	✓		8	✓		10	✓		10	✓		8	✓		9.0	
31	TRISTAN HERNANDEZ MARICARMEN	✓		8	✓		10	✓		7		✗	9	✓		7.5	
32	ZAMARRIPA ESPARZA GUADALUPE NOEMI	✓		7.5	✓		10		✗	6		S/E			✗	6.8	
33	ZARAZUA RODRIGUEZ BRYAN EMMANUEL	✓		10	✓		10	✓		10	✓		10	✓		10.0	
<b>Total</b>		27	6		31	2		25	7		19	5		25	8	7.6	



Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de áreas de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras).

NO.	NOMBRE/ASPECTO 2B	Calcula áreas de figuras con monomios (Multiplicación de monomios)		Calcula áreas de figuras con polinomios (Multiplicación de polinomio)		Construye figuras a partir del área representada con una expresión algebraica dada.		Calcula el área de diversas figuras distintas al rectángulo mediante operaciones algebraicas.		Calcula el área de figuras con expresiones algebraicas FINAL		Promedio	Total		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	Cal.	Cal.				
1	ACOSTA CASPETA MARTHA BELEM	✓		✓		10	✓		8	✓		10	✓		9.3
2	AGUNDIS MEDINA MIA ITZAMARI					0			0	✓		10		✗	3.3
3	ALEMAN COLORADO ISAAC		✗		✗	7.5	✓		9	✓		10		✗	8.8
4	ALONSO SALINAS JUAN LEONARDO	✓		✓		9	✓		8	✓		9	✓		8.7
5	ARREDONDO RANGEL OSVALDO ANGEL	✓		✓		10	✓		10	✓		10	✓		10.0
6	ARRIAGA GONZALES WILLIAMS SCHNAYDER	✓		✓		9	✓		9			0	✓		6.0
7	ATILANO IBARRA LESLYE GABRIELA	✓			✗	7		✗	8	✓		10		✗	8.3
8	CARREON MORALES JONATHAN AMED	✓		✓		10	✓		9			0	✓		6.3
9	CORTES ARREDONDO JONATHAN MANUEL	✓			✗	7.5	✓		9	✓		10	✓		8.8
10	DELGADO MANDARINO LUIS ANGEL					0		✗	8	✓		10		✗	6.0
11	ESCALON JOCELYN LANE	✓		✓		9	✓		9	✓		9	✓		9.0
12	FAZ DE LA ROSA YATZIRI MARLEN	✓			✗	6	✓		9	✓		10		✗	8.3
13	GONZALES GONZALES YESENIA YAMILET	✓		✓		8		✗	9	✓		10	✓		9.0
14	GONZALES GUTIERREZ HARUMI DAYTZHU	✓		✓		8	✓		10	✓		10	✓		9.3
15	GONZALES JUAREZ JORGE IVAN	✓		✓		8.5	✓		9	✓		10	✓		9.2
16	HERNANDEZ VILLALPANDO RAUL EVARISTO	✓		✓		8.5	✓		7	✓		10	✓		8.5
17	MARTINEZ ALVARADO ALONDRA NAHOMI					0	✓		9	✓		10	✓		6.3
18	MENDEZ CARRILLO MANUEL ALEJANDRO					0	✓		9			0		✗	3.0
19	MENDOZA ARREDONDO JAZMIN GUAD.	✓		✓		9	✓		8.5	✓		10	✓		9.2
20	MENDOZA HERNANDEZ DULCE JOSELYN	✓		✓		8.5	✓		8			0	✓		5.5
21	MORENO PARDO OSCAR SAUL	✓		✓		9.5	✓		9	✓		10	✓		9.5
22	MUÑOZ LOPEZ BRAYAN FRANCISCO	✓			✗	7		✗	8	✓		10	✓		8.3
23	ORTEGA SILVA KEVIN ENRIQUE	✓		✓		10	✓		7.5	✓		10	✓		9.2
24	RAMIREZ MENA JULIETA JOSELIN	✓		✓		9	✓		10	✓		10	✓		9.7
25	ROCHA SANCHEZ PAMELA JANET	✓		✓		10	✓		10		✗	6	✓		8.7
26	RODRIGUEZ ORTIZ VANESSA YOSSADARA	✓		✓		9	✓		9	✓		10	✓		9.3
27	ROJAS OLIVO DIANA TERESA		✗		✗	7	✓		8	✓		10		✗	8.3
28	SANCHEZ PEREZ NAYELI	✓		✓		8.5	✓		8.5	✓		10	✓		9.0
29	SANCHEZ ROJAS JAHDAI ABIGAIL	✓			✗	6	✓		8.5	✓		10	✓		8.2
30	SUAREZ PEREZ PERLA JUDITH	✓		✓		9	✓		8.5		✗	6	✓		7.8
31	TRISTAN HERNANDEZ MARICARMEN					0	✓		8		✗	6		✗	4.7
32	ZAMARRIPA ESPARZA GUADALUPE NOEMI					0		✗	8			6		✗	4.7
33	ZARAZUA RODRIGUEZ BRYAN EMMANUEL	✓		✓		10	✓		8.5	✓		9	✓		9.2
Total		25	2	20	7		27	5		25	3		24	9	7.9

Formato de Excel para el registro de información

# ANEXO P14

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO**  
 Formula expresiones de primer grado para representar propiedades de perímetros de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras).

Nombre: Osvaldo Angel Amador Pangel Grado: 2º B No. L: 5 2.8

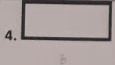
1. Lee con atención y coloca la letra y el número correspondiente:

Significado	Palabra (letra)	Ejemplo (Número)
Expresión algebraica compuesta de un solo término en donde se tiene el producto de un número conocido (coeficiente) por uno o varios valores desconocidos representados por literales, las cuales se encuentran elevadas por exponentes naturales.	a) ✓	3 ✓
Expresiones algebraicas que están escritas de manera distinta, pero que tienen el mismo valor numérico, sea cual sea el valor de las variables o literales.	e) ✓	6.5 ✓
Valor que se obtiene cuando se reemplazan las literales de una expresión algebraica por números y se efectúan las operaciones indicadas.	c) ✓	2.5 ✓
Expresión algebraica que consta de más de un término como el binomio y el trinomio.	f) ✓	5 ✓
Es la suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica "contorno de una figura".	b) ✓	4 ✓
Número de unidades de una superficie contenidas en una figura geométrica.	d) ✓	1 ✓

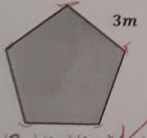
LETRAS: 5

a) Monomio.    b) Perímetro    c) Valor numérico    d) Área.    e) Expresión algebraica equivalente.    f) Polinomio.

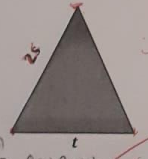
NÚMEROS:

1. $24cm^2$	2. $2(2x - 3) = 4x - 6$	3. $-4ab$	4. 	5. $2x + 4y - 3z$	6. $5x + 45 = 60$ $5(3) + 45 = 60$ $15 + 45 = 60$
-------------	-------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	---------------------------------------------------------

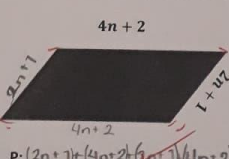
2. Calcula el perímetro de las siguientes figuras haciendo uso de expresiones algebraicas equivalentes.



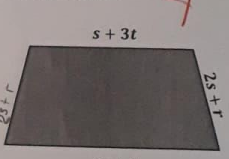
P:  $3m + 3m + 3m + 3m + 3m$   
P:  $15m$



P:  $2s + 2s + t$   
P:  $4s + t$

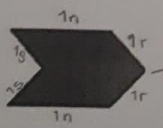


P:  $(2n+1) + (4n+2) + (2n+1) + (4n+2)$   
P:  $12n + 6$

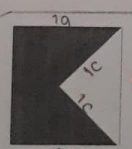


P:  $3s + 2$   
P:  $2r + 8s + 3t + 2$

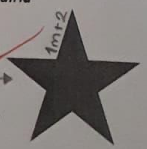
3. Une cada figura con la expresión algebraica que indica su perímetro y coloca cuánto medirá cada lado.



$10m + 20$



P

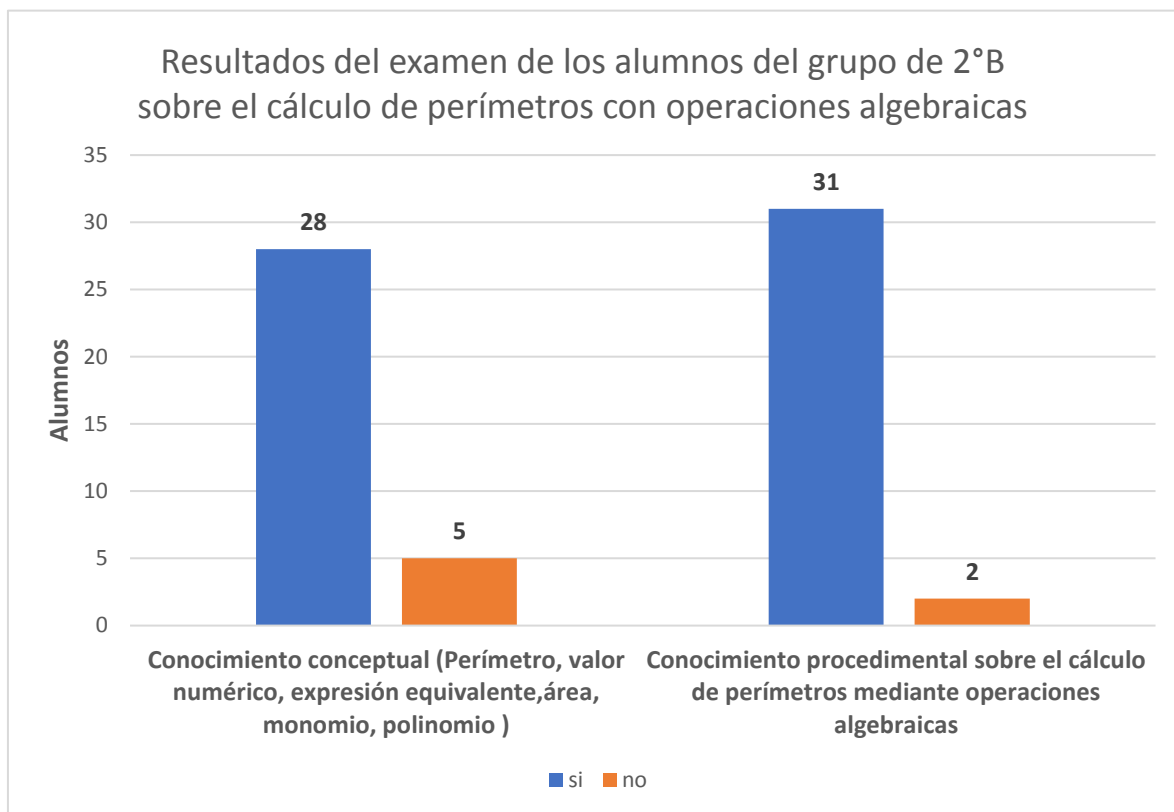


$2n + 2r + 2s$

4. De manera concreta escribe cómo se calcula el perímetro de figuras teniendo como lados monomios y polinomios. Se acomodan los monomios de manera alfabética y después se agrupan términos semejantes.

**Examen que se aplicó sobre el aprendizaje perímetros mediante operaciones algebraicas**

## ANEXO P15



### ***Resultados de los alumnos en el examen de perímetros algebraicos***



## ANEXO P16

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86

Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraicas como geométricamente (análisis de las figuras).


**INSTRUMENTO PARA LA AUTOEVALUACIÓN**

Nombre: Jonathan Amed Carrera Morales Grupo: 2-B No. L: 8

En la siguiente escala de actitudes se enuncian los indicadores con los cuales emitirás tu autoevaluación respondiendo a; aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales. (Marca con una X en el espacio que decidas)

INDICADORES	SIEMPRE (2 pts.)	A VECES (1 pto.)	NUMCA (0 pts.)
Calcule el perímetro de figuras mediante operaciones algebraicas de primer grado -suma de monomios (habilidad de calcular).	✓		
Calcule el perímetro de figuras mediante operaciones algebraicas de primer grado -suma de polinomios (habilidad de calcular).	✓		
Construi figuras a partir del perímetro dado en expresión algebraica (habilidad de imaginar).	✓		
Expresé de manera correcta el perímetro de figuras mediante expresiones algebraicas de primer grado (habilidad de comunicar).	✓		
Conozco que es una expresión algebraica equivalente.	✓		
Calcule el área de figuras mediante operaciones algebraicas -monomios (habilidad de calcular).	✓		
Calcule el área de figuras mediante operaciones algebraicas -polinomios (habilidad de calcular).		✓	
Construi figuras a partir del área dada en expresión algebraica (habilidad de imaginar).	✓		
Expresé de manera correcta el área de figuras mediante expresiones algebraicas de primer grado. (habilidad de comunicar).	✓		
Comprendí las situaciones implicadas en los problemas (Verbalización).	✓		
Aporté ideas para la resolución de la consigna -socialización (habilidad de inferir).	✓		
Concluí lo aprendido a partir de lo realizado en la consigna y reflexioné sobre la relevancia de este -socialización (habilidad de generalizar).	✓		
Argumenté como obtuve los resultados y la razón por la cual utilicé tal procedimiento -puesta en común (habilidad de comunicar).		✓	
Comunique información matemática -puesta en común (habilidad de comunicar).	✓		

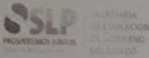
Tomé nota sobre lo más importante de la clase -institucionalización (actitud de autonomía).	✓		
Resolví problemas de manera autónoma (actitud de autonomía).	✓		
Aporté ideas a la clase (actitud del respeto).	✓		
Cumplí con las tareas solicitadas en tiempo y forma (actitud de autonomía).	✓		
Cumplí con el material que se me solicita (actitud de autonomía).	✓		
Trabajé en clases (actitud de autonomía).	✓		
Mostré interés ante el trabajo (actitud de investigación).	✓		
Adquirí actitudes positivas ante el estudio de las matemáticas (actitud de una sana autoestima).	✓		
Confíe en mis capacidades y perseveré cuando no entendía los problemas o mis resultados eran incorrectos (actitud de perseverancia).	✓		
Tuve la disposición para trabajar en equipo (actitud ante el trabajo colaborativo).	✓		
Dedicé tiempo de estudio en casa (actitud de investigación y autonomía).		✓	
Mostré respeto ante las ideas de mis compañeros (actitud del respeto).	✓		
Atendí las indicaciones de la maestra (actitud del respeto).	✓		
Cuidé el material proporcionado por la maestra (actitud de respeto).	✓		
Soy capaz de autoevaluar me con honestidad (actitud de sana autoestima).	✓		
<b>PUNTAJE</b>	52	3	
<b>CALIFICACIÓN</b>	10		


Jonathan Amed Carrera

Docente en formación                      Padre/Madre de familia o tutor                      Alumno (a)


**Lista de cotejo con la cual se autoevaluaron los alumnos**

## ANEXO P17



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86

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).



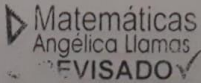
**INSTRUMENTO PARA LA COEVALUACIÓN**

Nombre: Yessica Yamile González Glez Grupo: B No. L: 13

En la siguiente escala de actitudes se enuncian los indicadores con los cuales evaluarás a tus compañeros de equipo.  
(Escribe S, A o N según sea el caso)

Siempre (2.5 pts.)	A veces (1.25 pts.)	Nunca (0 pts.)
S	A	N

No. Lista	Indicador Nombre	Mostró disposición al trabajo en equipo.	Realizó el trabajo.	Aportó ideas al equipo.	Respetó las opiniones de sus compañeros	CAL.
	Yathiri Marlen Foz de la rosa	A	S	A	S	8
	Jorge Ivan	S	S	S	A	9
	Alondra Nabemi	S	S	S	S	10




Matemáticas  
Angélica Llamas  
REVISADO ✓

Redondeó  
Cali fiado

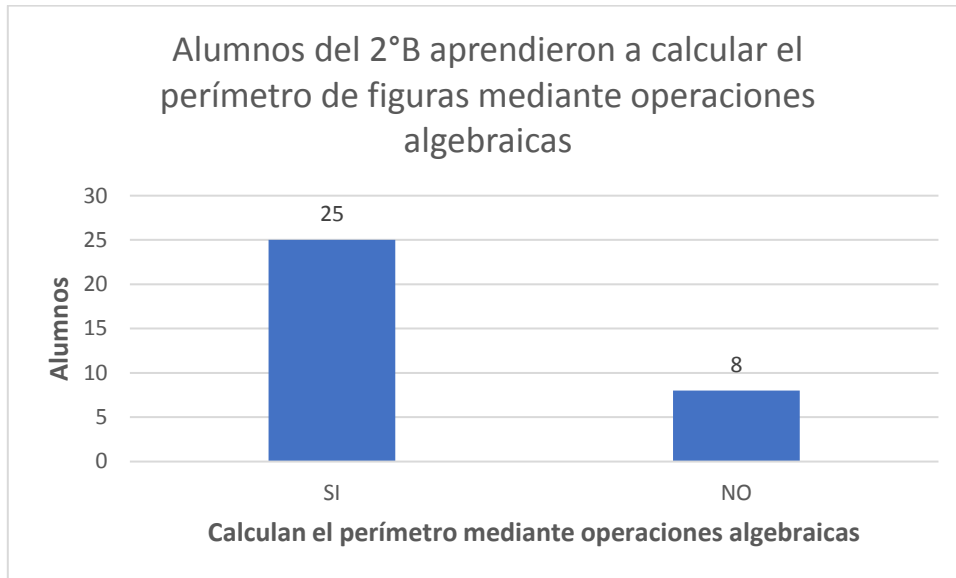
**Escala de actitudes con la cual se coevaluaron los jóvenes**

## ANEXO P18

 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No. 86		Formulas expresiones de primer grado para representar propiedades de perímetros y áreas de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente (análisis de las figuras).																				
NO.	NOMBRE/ASPECTO 2B	Concepto de área y perímetro.	Basta con expresiones algebraicas.	Sobre área y perímetro con álgebra.	Sin medidas pero con literales.	Diferentes maneras de representar el perímetro.	ReStá de monomios.	Perímetro con polinomios	Validación de expresiones equivalentes.	Área sin medidas pero con literales.	Área con monomios y polinomios (solo se tomo como repaso)	Construyendo modelos geométricos con áreas algebraicas.	Área algebraica de tangram.	Ensayo (instrumento que sirvió para analizar lo aprendido por los	Tareas 10% (2)	Participación 10% (≥2=0.5 y >3=1)	Autoevaluación/ coevaluación (10%)	Examen (30%)	Consignas 40% (6 consignas)	Consignas 60=100%	Extra	Final
1	ACOSTA CASPETA MARTHA BELEM	•	E	•	9	10	10	9	10	10		8	10	10	1	1	1	3	3.7	56		10
2	AGUNDIS MEDINA MIA ITZAMARI	•	E	•	8	8		8	8				10	7	0.7	1	0.9	3	1.7	26		7
3	ALEMAN COLORADO ISAAC	•	P		6	8	8	6		7.5		9	10		0.2		0.6	2.25	3	46.5		6
4	ALONSO SALINAS JUAN LEONARDO	•	E	•	8	10	8	7		9	10	8	9	9	1	0.5	0.9	3	3.26	49	1	10
5	ARREDONDO RANGEL OSVALDO ANGEL	•	E	•	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	1	1	1	2.8	3.9	59	1	11
6	ARRIAGA GONZALES WILLIAMS SCHNAYDER	•	E	•	8	8	10	8	10	9	8	9		8	0.8	1	0.85	2.3	2.9	44		8
7	ATILANO IBARRA LESLYE GABRIELA	•	E	•	7.5		8	6	0	7		8	10		0	0.5	0.7	1.9	3.1	46.5		6
8	CARREON MORALES JONATHAN AMED	•	E	•	10	10	10	9	9	10	8	9		10	1	1	1	2.57	3.2	48		9
9	CORTES ARREDONDO JONATHAN MANUEL	•	E		5	6	10	6		7.5		9	10		0.2	0	0.7	2.25	3.1	47.5		6
10	DELGADO MANDARINO LUIS ANGEL	•	E		6		9	6	0			8	10	8	0.2		0.6	1.92	2.6	39		5
11	ESCALON JOCELYN LANE	•	E	•	8	10	10	7.5	9	9	10	9	9	9	0.9	1	1	2.78	3.46	52.5		9
12	FAZ DE LA ROSA YATZIRI MARLEN	•		•	6	6		5.5		6		9	10		0.2	0.5	0.7	2.78	2.4	36.5		7
13	GONZALES GONZALES YESENIA YAMILET	•	E	•	7	8	9	6	8	8	6	9	10		0.73		0.85	2.78	3.2	49		8
14	GONZALES GUTIERREZ HARUMI DAYTZHU	•	E	•	8	8	10	7		8	8	10	10		0.5	1	1	2.78	3.53	53		9
15	GONZALES JUAREZ JORGE IVAN	•	E	•	8	10	10	8	10	8.5	8	9	10	10	1	1	1	2.78	3.5	53.5		9
16	HERNANDEZ VILLALPANDO RAUL EVARISTO	•	S	•	7	10	8	7	6	8.5		7	10		0.5	0.5	0.7	1.28	3.1	47.5		6
17	MARTINEZ ALVARADO ALONDRA NAHOMI	•	E	•	8	10	9	7	9		10	9	10	10	0.9	1	1	2.78	2.8	43		8
18	MENDEZ CARRILLO MANUEL ALEJANDRO	•	P	•	6	8	10	6				9			0.2		0.6	2.57	2	31		5
19	MENDOZA ARREDONDO JAZMIN GUAD.	•	E	•	8	8	8	8	10	9	8	8.5	10	10	0.9	0.5	0.75	2.14	3.4	51.5		8
20	MENDOZA HERNANDEZ DULCE JOSELYN	•	E		9		9	8	8	8.5		8			0.2	1	0.9		2.86	42.5		5
21	MORENO PARDO OSCAR SAUL	•	E	•	8	10	10	9	8	9.5		9	10	9	0.9	1	1	2.35	3.66	55.5		9
22	MUÑOZ LOPEZ BRAYAN FRANCISCO	•	E	•	7	8	9	6	6	7		8	10		0.4	0	0.6	1.28	3.1	47		5
23	ORTEGA SILVA KEVIN ENRIQUE	•	S	•	8	8	10	8	10	6	7.5	10	7	7	0.7	0.5	0.7	2.57	3	45.5		7
24	RAMIREZ MENA JULIETA JOSELIN	•	E	•	9	8	10	9	8	9	8	10	10	9	0.8	1	0.9	2.78	3.8	57		9
25	ROCHA SANCHEZ PAMELA JANET	•	S	•	9	10	9	10	10	10	10	10	6	7	1		0.7	2.57	3.6	54		8
26	RODRIGUEZ ORTIZ VANESSA YOSSADARA	•	E	•	8	10	10	9	10	9		9	10	8	0.9	1	1	2.78	3.6	55		9
27	ROJAS OLIVO DIANA TERESA	•	E	•	8	6	10	9	0	7		8	10	7	0.4	0.5	0.8	1.92	3.4	52		7
28	SANCHEZ PEREZ NAYELI	•	E	•	9	8	10	8	10	8.5	8	8.5	10	9	0.93	1	0.9	2.57	3.6	54		9
29	SANCHEZ ROJAS JAHDAI ABIGAIL	•	E	•	8	8	10	7	8	6	8	8.5	10	8	0.8		0.8	2.57	3.26	49.5		7
30	SUAREZ PEREZ PERLA JUDITH	•	E	•	8	6	10	10	10	9	8	8.5	6	10	0.8	1	0.7	1.82	3.4	51.5		8
31	TRISTAN HERNANDEZ MARICARMEN	•	E	•	8	10	10	7	8	0		8	6	9	0.9	1	0.9	1.92	2.6	39		7

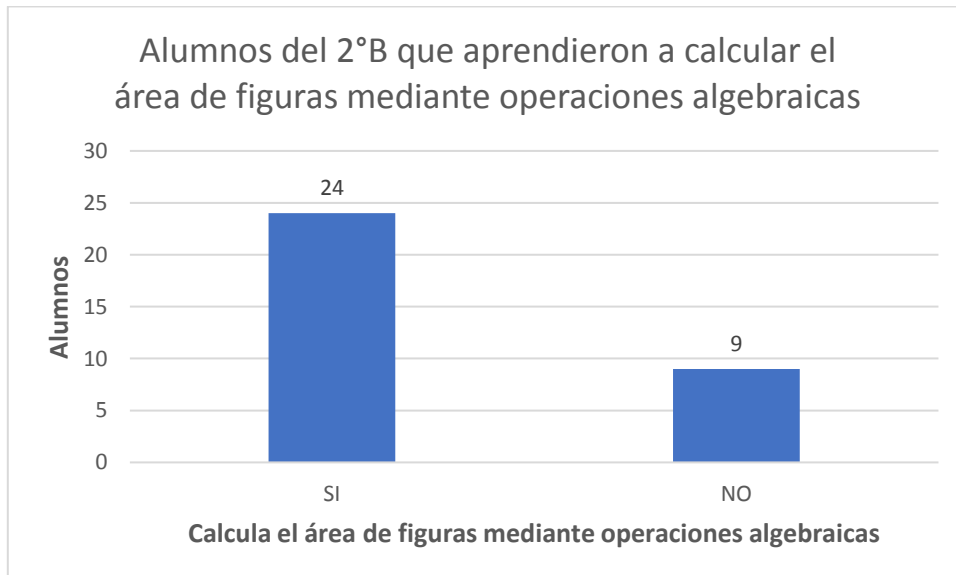
**Promedio del grupo de 2°B**

### ANEXO P19



***Resultados del aprendizaje del cálculo de perímetros mediante operaciones algebraicas***

### ANEXO P20



***Resultado sobre el aprendizaje del cálculo de áreas mediante operaciones algebraicas***

## ANEXO P21

Tema: "Perímetro con polinomios" Grupo: B

Intención didáctica:

Criterio de evaluación	Si	No	Observación
<b>Organización en la clase</b> -Organización de los alumnos -Organización de los materiales -Calidad del aula como entorno del aprendizaje	✓		la clase se llevó en el salón se acomodaron a los estudiantes en equipos.
<b>Ethos (clima y orden de trabajo)</b> -Estrategias de control de grupo -Conducta de los estudiantes -Actitud de los alumnos. -Respeto: Alumno-maestro y Maestro-alumno	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control para la organización de los equipos</li> <li>• Alumnos: participativos, interesados,</li> <li>- buen clima de trabajo</li> </ul>
<b>Manejo de materiales</b> -Momento en que se usó el material. -Impacto en los alumnos. -Actitudes de los estudiantes ante el material. -Comentarios sobre el material.	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• material de conocimientos previos a los estudiantes les atrajo mucho el material mencionaban que era muy atractivo</li> <li>• Sobre la calculadora se muestran interesados a usarla.</li> </ul>
<b>Empleo del tiempo</b> -Tiempo que se asignó a cada actividad -Fue efectivo (se aprovechó).	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo fue efectivo solamente que se llevó más en la parte en común</li> </ul>
<b>Práctica guiada (actividades)</b> -Se plantearon de manera progresiva. -Actividades ayudaron a los alumnos a generalizar conceptos y procedimientos. -Presentaron un desafío a los alumnos. -Fueron de interés de los estudiantes.	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia con conocimientos previos, revisión de tareas, introducción al cálculo de perímetros con polinomios generalización de procedimientos y por último división de polinomios (actividad extra) mostro desafío</li> </ul>
<b>Conversación estructurada</b> -Habilidad de presentación. -Habilidad de interrogación. -Conducción de discusión.	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hicieron varias preguntas para que a los estudiantes y observaron los errores no efectuar operaciones <math>4m+8-3</math></li> </ul>
<b>Metodología</b> -Verbalización. -Socialización. -Puesta en común (procedimientos presentados por los alumnos) -Institucionalización.	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduccion la consigna durante la socialización todos aportaron al trabajo se realizó la sustitución y se destacó la importancia del uso de paréntesis</li> </ul>
<b>Motivación</b> -Se mostraron motivados los jóvenes. -Cómo se manifestó la motivación en los estudiantes. -Qué de la clase los motivo.	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• la participación se manifestó a través de la participación y el trabajo en colaborativo.</li> </ul>
<b>Supervisión</b> -Resultados de los alumnos en la actividad. -Barreras de aprendizaje -Habilidades puestas en juego -Sesgos (progresión de los alumnos)	✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ocasiones olvidaban poner términos semejantes.</li> <li>• Habilidad de generalización, cálculo y comunicación.</li> </ul>
<b>Evaluación escrita</b> -Habilidades docentes puestas en juego -Qué funcionó. -Qué no funcionó. -Qué mejorar.	✓		conversacion estructurada, manejo de materiales, capacidad de dar instrucciones, organización de la aula. Mejoras: evaluación

### Registro docente de reflexión



