



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

TITULO: El Uso Y La Comprensión De Las Fórmulas En El Tema De Áreas Y Perímetros En Nivel Secundaria

---

AUTOR: Zaira Nayeli Rangel Becerra

---

FECHA: 07/26/2023

---

PALABRAS CLAVE: Aritmética Y Enseñanza De Las Matemáticas, Argumentación, Conflicto Socio Cognitivo, Geometría, Portafolio

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO**  
**SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN**  
**INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**  
**BENEMÉRITA Y CENTENARIA**  
**ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

**GENERACIÓN**

**2019**



**2023**

**“El uso y la Comprensión de las Fórmulas en el tema de Áreas y  
Perímetros en Nivel Secundaria”**

**PORTAFOLIO TEMÁTICO**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN**  
**EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA**

**PRESENTA:**

**ZAIRA NAYELI RANGEL BECERRA**

**ASESOR (A):**

**MTRA. ELIZABETH CONTRERAS AGUIRRE**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO DEL 2023**



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

---

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

---

**A quien corresponda.  
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito ZAIRA NAYELI RANGEL BECERRA  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

“El uso y la Comprensión de las Fórmulas en el tema de Áreas y  
Perímetros en Nivel Secundaria”

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

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

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

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

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

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

ATENTAMENTE.

ZAIRA NAYELI RANGEL BECERRA

Nombre y Firma  
AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



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

Los que suscriben, tienen a bien

## DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. RANGEL BECERRA ZAIRA NAYELI  
De la Generación: 2019 - 2023

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

Titulado:

EL USO Y LA COMPRESIÓN DE LAS FÓRMULAS EN EL TEMA DE ÁREAS Y PERÍMETROS EN NIVEL SECUNDARIA

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

### ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES  
MEDINA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

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

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRA. LETICIA CAMACHO ZAVALA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. ELIZABETH CONTRERAS AGUIRRE



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora la Mtra. Elizabeth Contreras Aguirre, por su apoyo y sus valiosas aportaciones para la realización de esta investigación. Le doy las gracias por siempre presionarme y asesorarme. Porque además de enseñarme todo lo que se sobre la investigación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sus ideas me han orientado a descubrir lo que espero ser como maestra de matemáticas.

Al Dr. Jaime Pardo Avalos por darme motivación cuando no lo tenía. Le agradezco no solo por estar presente aportándome ideas para mi documento, sino también por siempre brindarme buenas enseñanzas en mi vida.

A mi tío Israel Everardo, que desde chica lo vi como un gran ejemplo de seguir. Gracias a él me inspiro en tomar el camino de la docencia. Sus consejos fueron y son muy valiosos para mí. Mientras otros dudaban de mi éxito, él creía en su sobrina. Agradezco todo lo que ha hecho por mí.

A mi hermano Gabriel Osvaldo, a pesar de la distancia siempre estuviste presente durante todo este proceso. Sentí en cada momento el apoyo. Te agradezco por facilitarme los medios necesarios para poder seguir estudiando. Tus palabras motivadoras me transmitían energía para terminar la carrera. Cuando sentía que ya no podía más, pensaba en ti. Tú eres una inspiración para mí.

A la familia Becerra, por sus palabras motivadoras. Por darme la mano cuando los necesitaba. Gracias a ustedes por aportar su granito de arena para que yo cumpla mi sueño de ser maestra. Estoy inmensamente agradecida con cada uno, a pesar de que tenemos nuestras diferencias o por la distancia siempre los sentí

cerca de mí. Nunca me dejaron sola en este proceso, es algo que no se olvida y que vale mucho para mí.

De un modo muy especial quiero agradecer y dedicar este trabajo para mi madre Norma Becerra. Mi gran compañera, es quien ha estado a mi lado animándome en todo momento. Cuando dudaba de mis capacidades, ella me hacía ver lo fuerte que soy y todo gracias a ella. Una gran mujer que supo sacar adelante a sus hijos.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	1
<b>PROPÓSITOS</b> .....	2
Propósito General.....	2
Propósitos específicos.....	2
<b>PROBLEMÁTICA</b> .....	3
Problema General .....	3
Problemas Secundarios .....	3
<b>CONTEXTOS DE LA PRÁCTICA INVESTIGATIVA</b> .....	5
Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación” .....	5
Contexto externo .....	6
Contexto Interno .....	6
Perfil del grupo .....	9
Diagnóstico Grupal.....	12
<b>CONTEXTO TEMÁTICO</b> .....	21
Marco Conceptual.....	21
Marco Teórico .....	24
La Geometría.....	24
El Razonamiento de la Geometría según Van Hiele .....	26
La Aritmética.....	27
Teoría de los Procesos Cognitivos .....	28
Teoría del Currículo.....	31
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PRÁCTICA</b> .....	34
Tipo de Investigación .....	34
Técnicas e instrumentos de Investigación .....	35
Proceso de Construcción del Portafolio Temático .....	36
<b>EVALUACIÓN</b> .....	39
Instrumentos de Evaluación .....	39
Diario de clase .....	40
Cuestionarios.....	42
Revisión de las consignas .....	43

Lista de cotejo .....	45
<b>ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA .....</b>	<b>46</b>
Diseño de las actividades .....	46
Estrategias de aprendizaje.....	47
Consigna 1. “Áreas y perímetros con expresiones algebraicas”.....	48
Consigna 2. “El terreno” .....	55
Consigna 3. “Áreas y perímetros con el tangram” .....	59
Consigna 4. “Moldes para hacer galletas” .....	67
<b>ANÁLISIS DE NIVEL DE LOGRO Y TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA .....</b>	<b>70</b>
Áreas de oportunidad por parte del docente .....	70
Áreas de oportunidad por parte de los alumnos.....	71
Fortalezas del docente .....	74
Fortalezas del alumno .....	75
Consignas contextualizadas.....	75
Conocimientos previos de los alumnos.....	76
¿Qué aprendizajes se promovió?.....	77
Progreso del docente .....	79
Progreso de los alumnos .....	80
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>VISIÓN PROSPECTIVA.....</b>	<b>84</b>
¿Cómo mejorar en la práctica docente?.....	84
¿Qué se aprendió? .....	89
¿A que me comprometo?.....	91
<b>Referencias.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 1. - Ubicación de la Escuela Secundaria General “Sentimientos de la nación” .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 2. - Croquis de la Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación” .....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 9. – Resultados del diagnóstico.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 10. – Resultados correctos del diagnóstico.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 11. – Resultados incorrectos del diagnóstico.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO 12. – Resultados sin respuesta del examen diagnóstico .....</b>	<b>111</b>

<b>ANEXO 14. Proceso de construcción y análisis del portafolio .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXO 15. Lista de cotejo .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXO 16. Objeto de aprendizaje .....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXO 17. Objeto de aprendizaje .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO 18. Objeto de aprendizaje .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO 19. Equivalencia de áreas .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO 20. Alumna manipulando el Tangram .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO 21. Objeto de aprendizaje – Tangram .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 22. Ejemplo de un rectángulo.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 23. Objeto de aprendizaje – Tangram (alumno 2).....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO 24. Objeto de aprendizaje – Moldes para hacer galletas (alumna 1) .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO 25. Alumnos que desempeñan una actividad laboral .....</b>	<b>118</b>

## INTRODUCCIÓN

La Educación actualmente ocupa un lugar fundamental y más ahora que podemos decir que todos y todas tienen el derecho y la obligación de la educación. Sabemos que la labor docente va más allá que simplemente impartir una clase y dejar tareas. Las maestras y maestros tienen que estar en constante actualización de las nuevas tecnologías y aportes de otros colegas. Se crean nuevas estrategias, herramientas, material y técnicas para poder llevarla a cabo dentro del salón de clases. Estamos innovando la forma de dar las sesiones.

Hemos enseñado a los alumnos que la rama de las matemáticas es muy necesario e importante no solamente en la escuela, sino en la vida cotidiana. Los estudiantes ahora están más conscientes de que esta se puede aplicar en cualquier parte de su vida, en la calle, en las tiendas, en absolutamente todo. Aun así, sigue existiendo la clásica pregunta que los jóvenes siempre se cuestionan al momento de entrar a un tema. La cual sería ¿y esto para que me sirve? Según Sadovsky (2005):

Nos ubicamos en una perspectiva según la cual la matemática es un producto cultural y social. En el aspecto cultural, porque sus producciones están permeadas en cada momento por las concepciones de la sociedad en la que emergen, y condicionan aquello que la comunidad de matemáticos concibe en cada momento como posible y como relevante.

Por otro lado, también se considera como producto social, porque es el resultado de la interacción entre personas que se reconocen como pertenecientes a una misma comunidad. Donde las respuestas que plantean unos, dan lugar a nuevos problemas que visualizan otros, las demostraciones que se producen se validan según las reglas que se aceptan en cierto momento en la comunidad matemática. (p.129)

Se da el caso que en la mayoría de los adolescentes tienen ciertos conflictos cognitivos, en la disciplina de las matemáticas. Dentro de esta investigación se pone en práctica lo que nos menciona la nueva escuela mexicana, “No dejar a

nadie atrás y a nadie afuera del máximo logro de aprendizajes”, por esto mismo aquí se creó la pregunta detonadora que gracias a ella inició esta investigación: ¿Cómo podemos hacer que los alumnos aprendan a justificar sus respuestas en el tema de áreas y perímetros?

En este presente trabajo se muestra tanto el progreso de los grupos (3°C y 3°D) de la Escuela General “Sentimientos de la Nación” y de la docente Zaira Nayeli Rangel Becerra. La elaboración de este portafolio temático proporciona las evidencias (lo que crearon los alumnos) y estrategias (lo que implemento la docente) que fueron utilizadas para brindar una mejora en la asignatura de las Matemáticas.

La escuela donde se llevó a cabo la intervención de prácticas profesionales fue la Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación”. Se trabajó en el turno matutino, se encuentra ubicada en Av. República Dominicana S/N. Satélite Francisco I. Madero perteneciente en la capital del estado de San Luis Potosí.

El tema de estudio se enfoca principalmente en, que los alumnos sean capaces de justificar sus ideas o respuestas en el tema de áreas y perímetros. De distintas figuras con problemas contextualizadas. También se les agregó lo que son las expresiones algebraicas.

No es lo mismo aprender este tema con actividades simples donde se les ponen figuras sin contexto ninguno. Por esta misma razón es que los alumnos nos cuestionan por qué o el para que les sirve esto. No saben en qué tipo de situaciones se pueden utilizar encontrar el área y perímetro. Por esto mismo en las consignas que fueron aplicadas, cada una tiene un problema para que los estudiantes puedan relacionarlas con alguna situación.

Las estrategias que fueron utilizadas en esta investigación tienen como propósito controlar el proceso de aprendizaje de los grupos. De esta misma manera, es para ayudar a que los grupos desarrollen su autonomía. El objetivo es contribuir al estudiante a construir su conocimiento, a retenerlo y recuperarlo en el momento oportuno.

La inteligencia operativa juega un rol de suma importancia para los alumnos. Esta se encarga de la representación y la manipulación de los aspectos dinámicos o transformacionales de la realidad. Por otro lado, la inteligencia figurativa es la representación de los aspectos estáticos de la realidad.

Según Carraher (2019) sugiere que “para adquirir el razonamiento algebraico temprano se debe aprender a generalizar, a identificar patrones y poder reconocer sus normas. Sin embargo, es necesario observar cómo nuestros alumnos representan y razonan sus propios conocimientos o medios” (p. 37)

## JUSTIFICACIÓN

Durante el transcurso de la práctica profesional, hemos observado que hay grupos en nivel secundaria donde se presentan áreas de oportunidad en la comprensión del uso de las fórmulas. Se aplicó en total dos diagnósticos, en el primero abordamos temas como, el teorema de Pitágoras, medidas de tendencia central y por último, áreas y perímetros. En el segundo se les puso problemas específicamente sobre áreas y perímetros.

Al momento de desarrollar el análisis del diagnóstico, fue bastante interesante enfocarnos en el tema de áreas y perímetros. Desde mi perspectiva considero que tenemos una variedad de elementos que se puede investigar, como, por ejemplo; ver desde el punto de vista del alumno. Saber que emociones les causa, pero lo más importante es conocer la forma de como ellos interpretan y resuelven problemas de este tipo. Parte de este estudio, es esencial conocer las estrategias que los jóvenes utilizarán, además se considera fundamental saber que conocimientos previos han obtenido y de esta manera ver como expresan su lenguaje matemático al enfrentarse con este tipo de situaciones.

Como investigador, me interesa aprender de los alumnos. Ver que estrategias puedo proporcionarles para poder solventar esta problemática, tomando en cuenta que los alumnos tienen que ser autónomos. Por medio del segundo diagnóstico que les apliqué ya específicamente del tema de estudio, me pude percatar que el 100% de alumnos que están en el grupo de 3º C y 3º D, un 95% presentan conflicto en el tema.

Dentro de este estudio, nos estaremos enfocando más en el pensamiento y razonamiento del alumno. Ver de qué forma trabaja para sacar adelante los resultados. De todos los temas y contenidos que están dentro de las matemáticas, considero que es esencial que los estudiantes tengan comprendido el tema. Si al alumno se le complica en nivel secundaria, será peor cuando entre en un nivel más alto. Es mejor empezar desde ahorita para que no tengan repercusión en un futuro.

## **PROPÓSITOS**

### **Propósito General**

Durante la trayectoria docente, se han visto las deficiencias de los alumnos en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. El propósito de este estudio consiste, en proporcionar una orientación teórica y práctica para mejorar la praxis docente; en el desarrollo de la comprensión y la utilización de la fórmula en el tema de áreas y perímetros en nivel secundaria, basándonos en la aritmética y la geometría.

### **Propósitos específicos**

Para llevar a cabo el análisis de la problemática a estudiar se plantearon propósitos específicos que estaremos abordando en el desarrollo de este portafolio. Este se pudo lograr por medio de las secuencias didácticas que fueron aplicadas en los dos grupos de tercer grado. A continuación, se presentan los propósitos específicos:

- Que los estudiantes aprendan a trabajar de manera colaborativa y buscar estrategias para encontrar la solución de problemas sobre el tema de áreas y perímetros utilizando las fórmulas que se necesitan.
- Utilizar su razonamiento matemático para poder determinar en las consignas que fórmula es la que se tiene que utilizar para llegar al resultado.
- Los alumnos tienen que aprender y hacer uso de un lenguaje matemático propio.

## PROBLEMÁTICA

### Problema General

Tienen dificultades al momento de utilizar fórmulas. Se puede decir que, para los estudiantes la aritmética y el álgebra no es para nada sencillo. Entonces regresando a lo que se había mencionado anteriormente, tenemos que partir desde poder interpretar las partes de una fórmula y conocer que es lo que pretendemos encontrar o solucionar.

El principal problema que se ha identificado es que es muy frecuente que los alumnos no saben cómo aplicarlas cuando se enfrentan a una problemática. Además, no conocen el porqué de ellas o no saben interpretarlas. Se considera esencial porque son ecuaciones que se realizan para facilitar cálculos. Todas las formulas empiezan con un signo igual (=). También se podrá expresar como una igualdad matemática que establece una relación que siempre debe cumplirse entre distintas incógnitas.

### Problemas Secundarios

Previo al diagnóstico que se aplicó, se llegó a identificar los siguientes problemas secundarios:

- Dificultad al momento de tener que despejar.
- Desconocen las partes que integra una fórmula (términos independientes, literales, incógnita, etc.).
- No tienen bien presentes las leyes de los signos.
- No saben identificar lo que se tiene que encontrar.

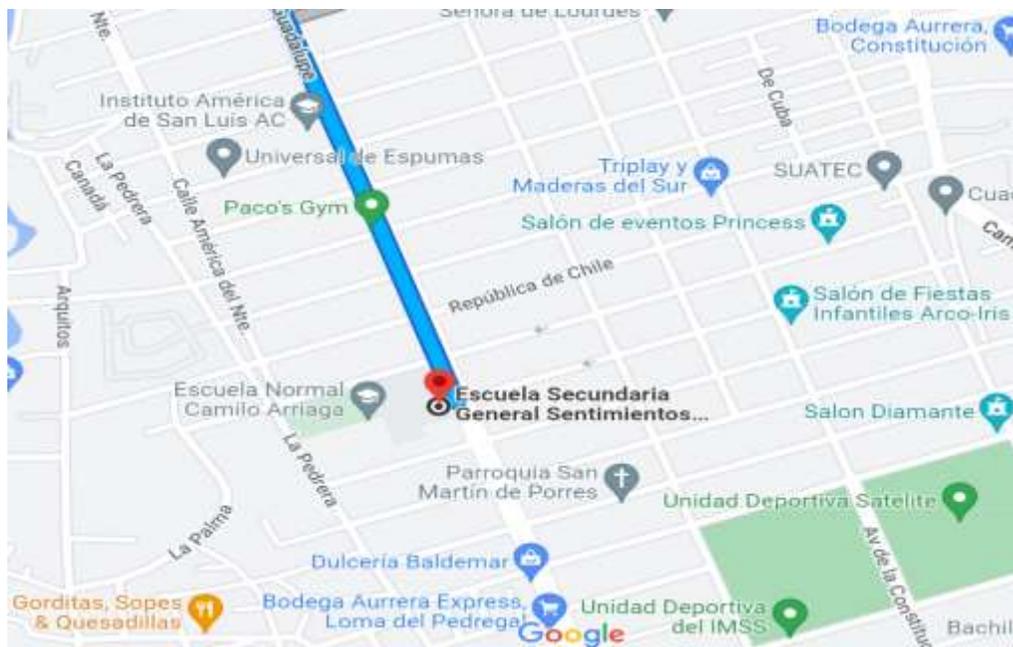
En la asignatura de matemáticas es muy común escuchar a los niños preguntarle al docente titular “¿y esto para que me sirve?” o “¿por qué se hace de esta manera?”. Es de suma importancia conocer el porqué de las cosas, de esta manera poder generar un aprendizaje significativo y no dejar al aire las dudas.

Esto podría ayudar a los estudiantes para poder desarrollar su razonamiento matemático, que primero se pongan a reflexionar y después cuestionar. Se ha estado viendo fallas en este aspecto que es esencial que el alumnado desenvuelva. Se considera que existen conflictos en el proceso de comprensión.

Es necesario que el docente genere conflictos cognitivos en los pequeños que les permita llegar a una acomodación, pero no tan grande que les quite su curiosidad. Este modelo busca que los niños estén frente a situaciones que su concepción actual sea capaz de explicar o plantearles la posibilidad de predecir, dando la oportunidad de verificar que su predicción es muy lejana a la realidad. (Chiriboga Posligna, n.d., p. 5)

## CONTEXTOS DE LA PRÁCTICA INVESTIGATIVA

### Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación”



Mapa 1. Ubicación de la Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación" fuente Google Maps

Como docentes nos damos cuenta que el área o el contexto en donde se ubican las escuelas influye mucho en la educación, los valores, el respeto y la cultura de los alumnos. Es muy importante que la o el docente conozca bien su área de trabajo.

En el siguiente apartado se puntualiza los aspectos a considerar del contexto para comprender mejor los elementos que participan en la enseñanza, tomando en cuenta las estrategias y métodos que se utilizó para llevar a cabo con la investigación y el aprendizaje de los alumnos. Nos menciona Narváez en su artículo que:

Para Vygotsky el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. (Martínez Narváez, 2008, p. 2)

### **Contexto externo**

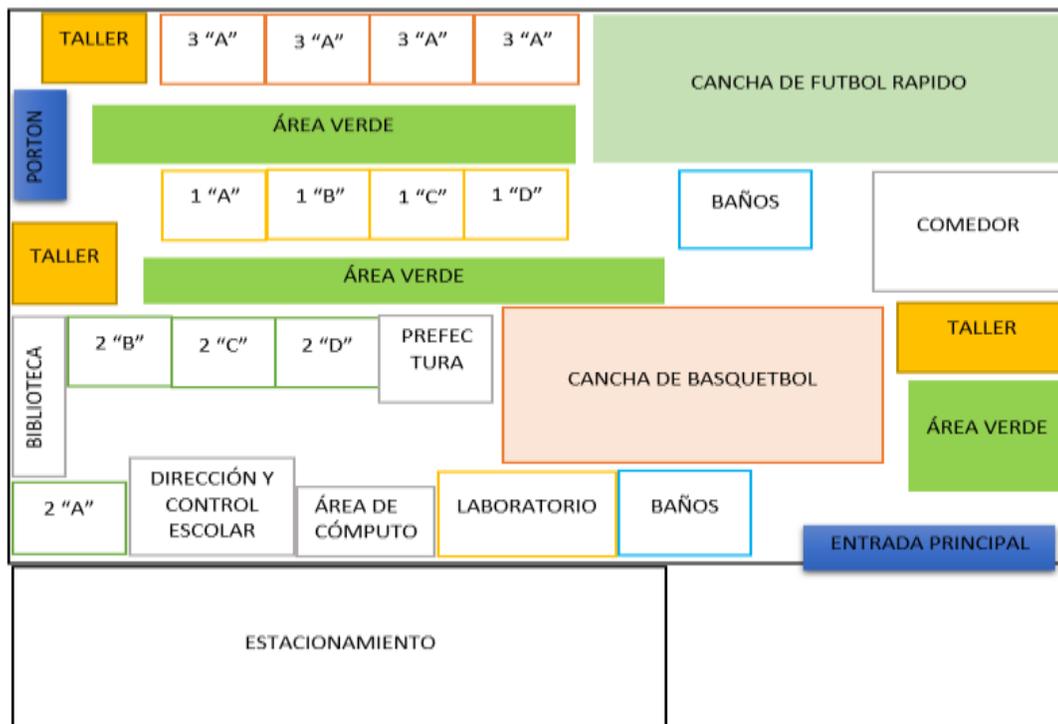
La escuela se encuentra ubicada en la Av. República Dominicana S/N, sobre la calle Satélite Francisco I. Madero, su código postal es 78380 San Luis, S.L.P. Solamente tiene turno matutino, donde los alumnos entran a partir de las 7:20 de la mañana y salen a la 1:30 de la tarde.

El lugar en donde está localizada, se puede encontrar varias instituciones escolares. Como se puede apreciar en el mapa (Véase: *Mapa 1. Ubicación de la Escuela Secundaria*), se tiene como vecino a la Escuela Normal Camilo Arriaga. También están otras instituciones cerca como el Instituto América, más a fondo podemos encontrar a la Escuela Telesecundaria Julián Carrillo. Se tiene cerca dos papelerías, una que está establecida en frente de la escuela y la otra está de lado derecho en la esquina y la otra se encuentra delante de la Escuela Normal. Además de esto, la institución se ubica a un lado de la avenida entonces por lo normal son calles muy transitadas.

### **Contexto Interno**

La escuela cuenta con un estimado de 415 alumnos inscritos. Como se había mencionado antes, la hora de entrada es de 7:20 de la mañana y se finaliza a la 1:30 de la tarde. Como es una escuela general, los docentes se trasladan a los salones mientras que los estudiantes tienen que esperar a sus maestros titulares.

La hora de receso comienza a las 10:40 a.m. y finaliza a las 11:00 a.m. Dentro de la escuela no contamos con una cooperativa como tal, pero entran personas para venderles comida a los estudiantes. La escuela cuenta con cámaras de seguridad en el área de afuera, únicamente en los salones no. Son 6 horas de clases y cada sesión tiene una duración de 40 minutos.



Mapa 2. Croquis de la Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación" fuente propia

En un grupo se cuenta que hay una estimación de 35 o más alumnos por grupo. Además de esto, se tiene un gran problema en el aspecto de que hacen falta maestros, aquí se tienen dos conflictos a considerar. Uno de ellos es que algunos profesores que están ubicados en otras escuelas, por ende, llegan tarde. La otra es que falta una maestra para cubrir uno de los talleres. En estos casos, participan los prefectos, el subdirector o los practicantes y ellos son los que llevan a cabo la sesión.

La escuela cuenta con jardines, tiene una cancha de basquetbol que está techada con lámina. Está en construcción una cancha de fútbol rápido, entonces por el momento aún no está disponible para el alumnado. Tienen el área de

cómputo, en él solamente tienen un estimado de diez a quince computadoras. No contamos con una enfermería. Se tiene una biblioteca, en donde se llevan a cabo las reuniones con los docentes, padres de familia y algunos de los maestros comen en esta área o en sus salones. Mientras que, para los alumnos, tienen un comedor pequeño de cinco mesas de concreto que está a lado de la cancha de fútbol rápido.

Por otro lado, se llevan a cabo talleres como carpintería, de cocina, aprenden a tejer, entre otras cosas. Contienen dos baños en total, uno de ellos está ubicado enfrente de la cancha de basquetbol, dentro de ella está el baño de los hombres y mujeres, aquí mismo se encuentra los baños de los docentes. Finalmente, tenemos la oficina del director, prefectura, un laboratorio y control escolar (Véase: *Mapa 2. Croquis de la Escuela Secundaria*).

## **Perfil del grupo**

Durante las jornadas de observación y de prácticas se ha estado analizando los grupos de 3°C y 3°D en la Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación", de estos grupos se ha identificado los siguientes aspectos: el estilo de aprendizaje, su nivel de desarrollo cognitivo, fortalezas, debilidades y habilidades o capacidades. Tomando en cuenta que se hablará sobre estas características, pero de manera general de cada grupo.

En el grupo de 3C tenemos *31 integrantes*, dividiéndose en *19 alumnas* y *12 alumnos*. Los participantes tienen la edad promedio de *14 a 15 años* excepto por un alumno, reprobó un año y se destaca de todos sus compañeros. La mayoría de los alumnos viven con mamá, papá y hermanos. A excepción de dos alumnos, ellos viven con otros familiares como sus abuelos.

Mediante la observación pude darme cuenta que dentro del aula tenemos *3 alumnos* y *1 alumna* que tienen deficiencias al momento de poner atención a la clase. Además de esto, estuve investigando las calificaciones que tienen cada uno en la asignatura de Matemáticas y me di cuenta que estos mismos son los que tienen baja calificación. Además, tengo un alumno que tiene deficiencias cognitivas.

Es importante destacar los estilos de aprendizaje que tienen los alumnos, según Martínez Narváez (2008) menciona que "los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje". (p. 48)

Se realizó preguntas de manera verbal a los estudiantes en el cual se les preguntaba *¿Cómo aprenden mejor? ¿De manera visual, auditivos o kinestésico?* La mayoría respondió que aprenden mejor de manera visual y muy pocos de manera kinestésica. Nadie voto que aprenden de manera auditiva. Los resultados indican que el grupo se inclina más hacia el aprendizaje visual. Se tratará de fomentar todos los estilos de aprendizaje para que de ese modo los alumnos puedan recurrir a distintos métodos al momento de aprender.

En las debilidades o áreas de oportunidad es que se les dificultad al momento de sustituir fórmulas y los valores. En este aspecto se tendrá que trabajar más para fortalecer sus conocimientos. Los alumnos de este grupo tienen la capacidad de armar los equipos de manera organizada y poder trabajar colaborativamente con ellos. Tienen una buena organización de grupo.

En el ámbito socio afectivo, puedo decir que tienen una relación muy estrecha. Aunque no significa que todos son amigos de todos. Pero tienen una buena comunicación, se hablan con respeto. La mayoría han estado juntos desde la primaria entonces ya tienen tiempo conociéndose.

“...que tenga en cuenta entre otros aspectos el error como una oportunidad para mejorar, que le dé importancia a las prácticas solidarias, la sinceridad, la comunicación asertiva, la equidad, la justicia, la convivencia armónica, la capacidad para resolver problemas en lugar de promover una falsa obediencia, el intento de homogeneidad y la pasividad conceptual”.  
(Duarte, 2004, p. 5)

En el ámbito de los aprendizajes escolares, se puede decir que son alumnos trabajadores. A pesar de que cuando se sienten atorados en un problema matemático, lo discuten hasta encontrar una solución. Los alumnos ya son adolescentes entonces son más conscientes y responsables de su aprendizaje. Ellos saben cuáles son los aspectos en los que deben de esforzarse para lograr el conocimiento esperado.

En el grupo de 3°D se cuenta con *31 integrantes* donde tenemos *17 alumnos* y *14 alumnas*. Podemos ver que el género que más denomina el salón son los hombres. Esto tiene que ver mucho con las siguientes características que se van a mencionar. Todos los alumnos y alumnas tienen la edad (14 entre 15 años). En este salón no tenemos mayores de edad, por ende, todos van al grado que les corresponde. Dentro de este salón la mayoría de los alumnos viven con sus papás. Algunos solamente con la mamá o el papá. También tenemos alumnos que viven con otros familiares. Durante la observación y la práctica se pudo identificar los alumnos que casi no trabajan, en este caso tenemos a *11* en total.

Ya sea porque se distraen fácilmente o porque se ponen a realizar otras cosas en vez de las actividades dadas.

Se revisó las calificaciones que tienen en la asignatura de las Matemáticas y de los 31 en total, 17 de ellos tienen muy baja calificación. Mientras que los que tienen buenas calificaciones son muy pocos, lo cual indica que en este grupo al momento de trabajar en equipos se tendrán que analizar bien con quienes si pueden trabajar y quienes no para poder llevar a cabo la clase.

Dentro de este grupo tenemos dos alumnos que no quieren trabajar para nada. No llevan a cabo las actividades propuestas, se ponen hacer otras cosas como dibujar o distraer a los demás. Uno de ellos tiene muy mala conducta hacia sus compañeros y en ratos con los docentes titulares. El otro alumno si tiene una buena conducta, pero no tiene voluntad de trabajar. Al momento de querer involucrarlo para que trabaje en equipo no le agrada y se pone hacer otras cosas.

Sobre los diferentes estilos de aprendizaje, la mitad de los alumnos resulto que aprenden mejor de manera visual, la otra mitad de manera kinestésica y solamente un alumno voto que aprende de ambas formas. De igual manera, dentro del grupo se estará implementando estos tres tipos de aprendizaje para poder involucrar a todos en las actividades.

En el ámbito socio afectivo, veo que existe muy poca comunicación entre los alumnos. No todos son respetuosos con sus compañeros. Están demasiados distanciados unos más que otros. Dentro de este grupo los alumnos no tendrán la oportunidad de armar sus equipos por si mismos ya que no trabajan. Otra característica es que no son organizados.

En el ámbito de aprendizajes escolares, los alumnos de este grupo se encuentran en diversos niveles de aprendizaje. En otras palabras, no van a la par. Son muy pocos los alumnos que tienen un alto nivel de comprensión, mientras que la mayoría se encuentran en un bajo nivel de este.

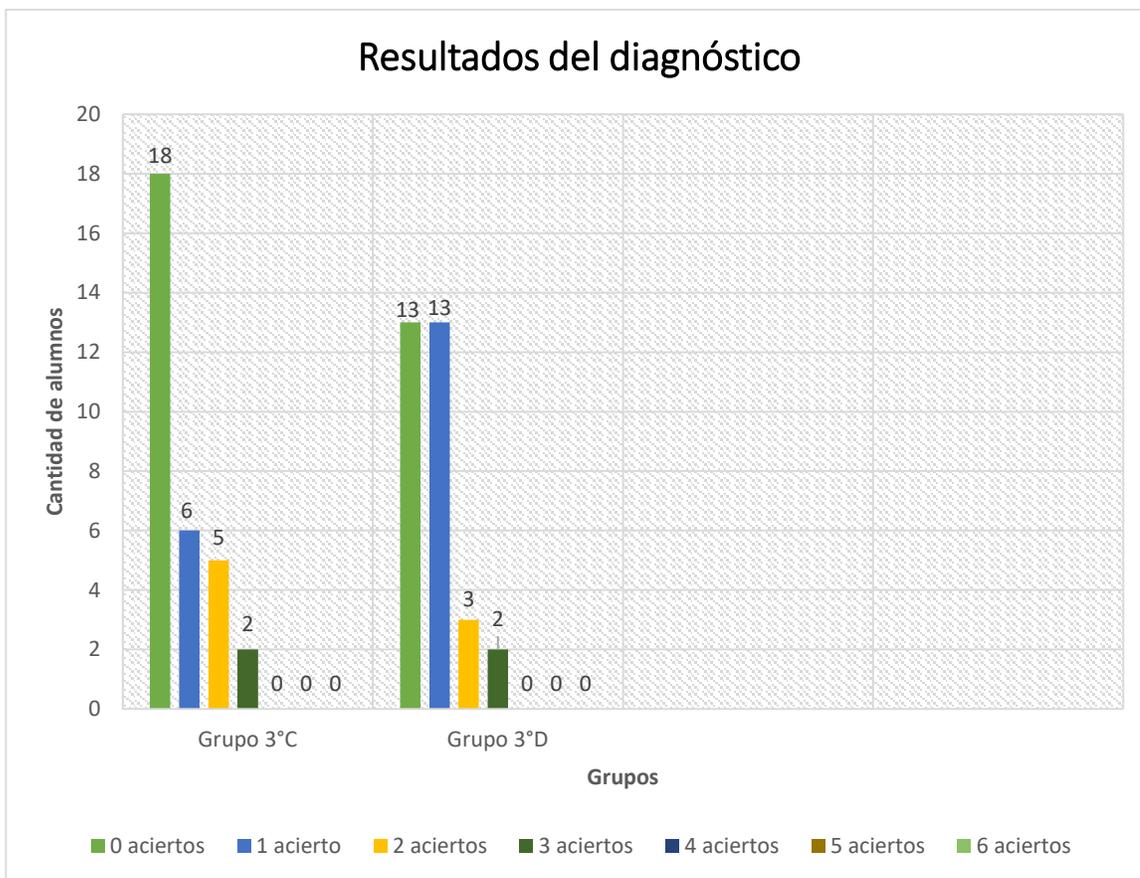
## **Diagnóstico Grupal**

Interpretando estos resultados, García Nieto (2001, como se citó en Gonzales. 2019) “Aquella disciplina que pretende conocer de una forma rigurosa, técnica y lo más científica posible, la realidad compleja, de las diferentes situaciones educativas, tanto escolares como extraescolares, como paso previo para potenciarlas o modificarlas.” (p. 5) Es importante resaltar lo valioso de un análisis adecuado a las circunstancias del grupo.

Se aplicó un diagnóstico con el tema de áreas y perímetros. Se le agregó dos preguntas respecto al teorema de Pitágoras, con la intención de saber si saben interpretar las fórmulas para obtener la hipotenusa y los catetos. Este diagnóstico consta de siete problemas. Dentro de las preguntas presentadas, aparecían figuras irregulares, donde las medidas de los lados tienen literales y números. En algunas se proporcionaba el valor de las literales.

Por otro lado, también venía una pregunta donde los alumnos tenían que darle el valor a la literal. Se les dio la indicación de encontrar el área y el perímetro de estas. No se les proporcionaba la fórmula para obtenerlo. Ellos tenían que encontrar estrategias para poder llegar a la solución. Recordemos que este tema se ve en primero de secundaria. Por lo tanto, ya tienen una noción del tema.

La estructura del examen consta de dos preguntas de opción múltiple y las restantes son abiertas. Donde los alumnos tienen que poner procedimientos para comprobar sus resultados. Se eligió de esta manera para poder profundizar lo que el alumno está expresando. Se les dio alrededor de 40 minutos para que los estudiantes terminaran su examen. Además, no se les permitió que hicieran uso de la calculadora.



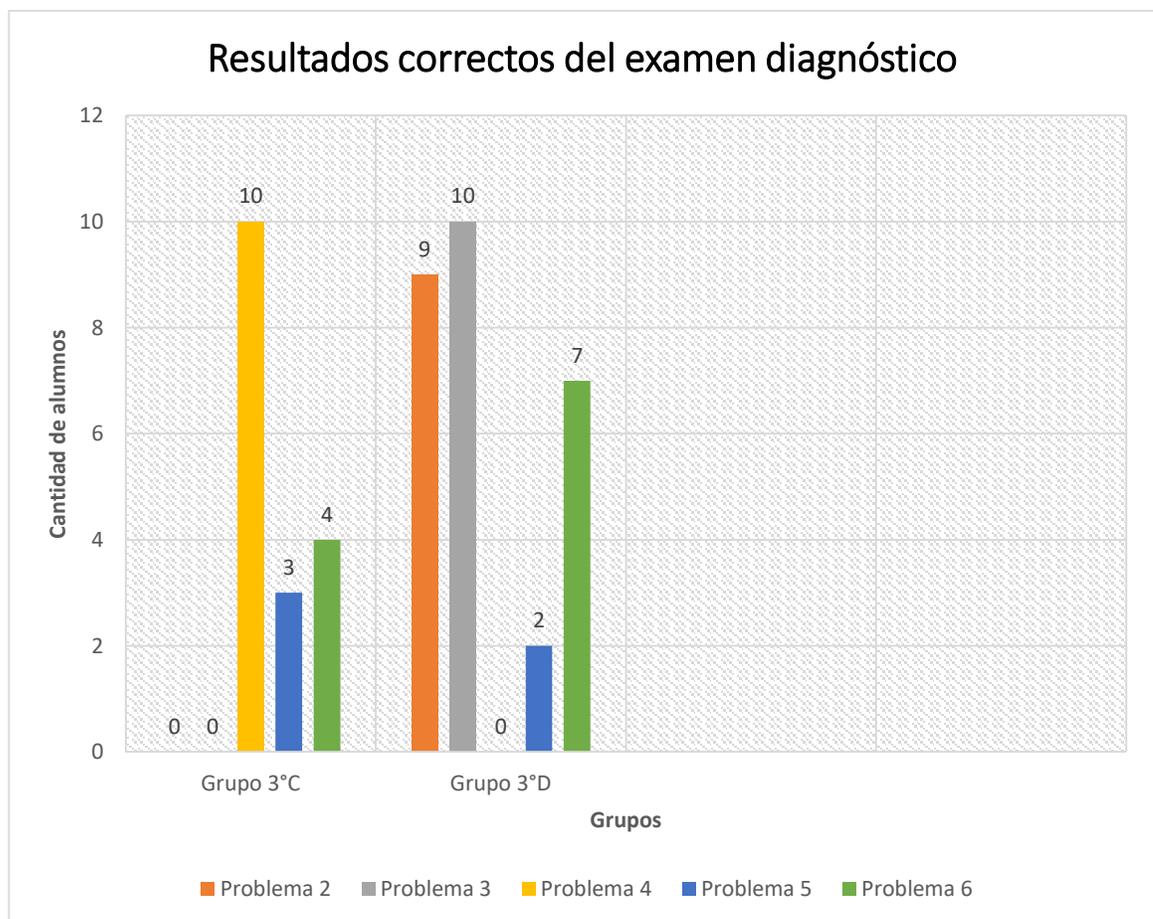
Gráfica 1. Resultados del diagnóstico – Fuente: creación propia

Dentro de esta gráfica nos da un panorama de los resultados de manera general. Si analizamos los datos del diagnóstico (Véase: Gráfica 11. Resultados del diagnóstico), nos damos cuenta que ninguno de los dos grupos aprobó el examen de manera satisfactoria. Se toma en cuenta de 0 a 6 aciertos. Analizando nos daremos cuenta como en ninguno de los grupos llegaron a 4, 5 y 6 aciertos. Esto nos indica que de los 62 alumnos que tenemos en total, ninguno llegó a tener esa cantidad de respuestas correctas.

Dentro de esta escuela se presenta en algunos grupos el rezago educativo, no podemos abordar este problema desde una sola perspectiva; habrá de buscarse un conjunto de explicaciones que contribuyan a entender este fenómeno. “Se concibe al rezago educativo como una situación de atraso académico con respecto a los límites de edad...” (Rumberger, 2001, p. 48)

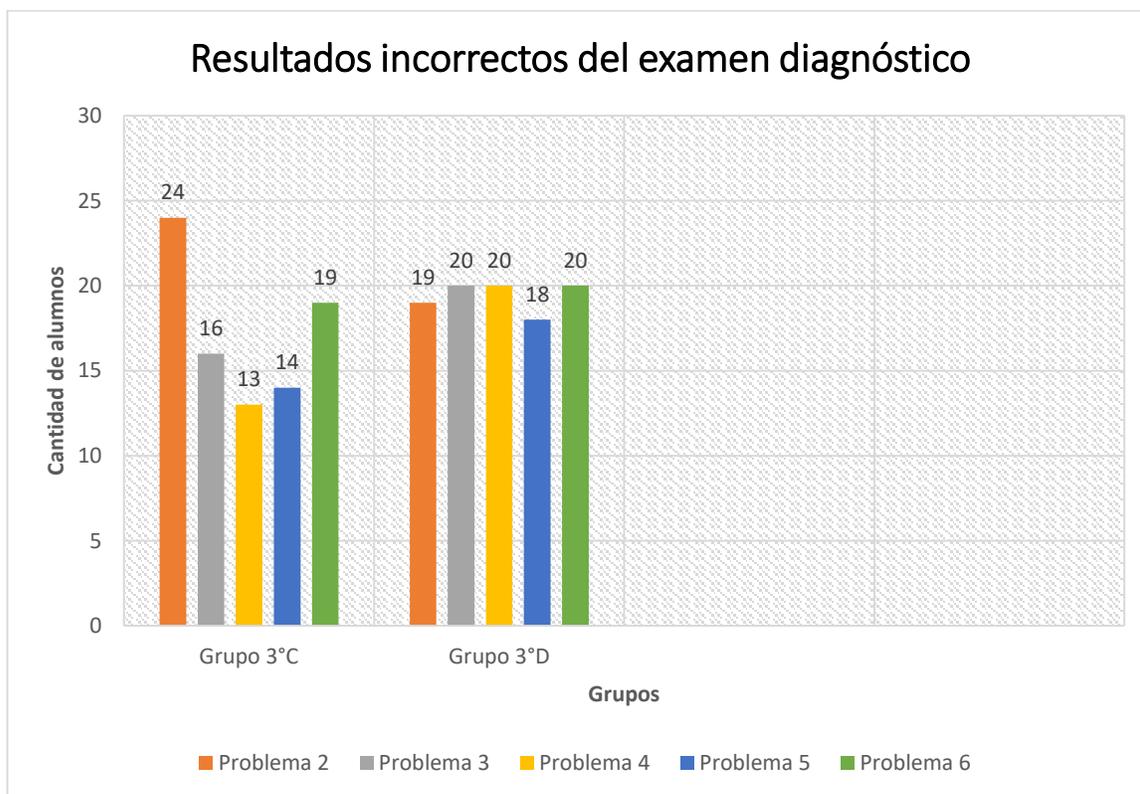
En ambos grupos (3°C y 3°D) 2 alumnos de cada salón logro responder de manera correcta 2/6 aciertos. Los que obtuvieron un desempeño bajo fue con los alumnos de 3°C, 18 de los estudiantes no lograron obtener ninguno resultado correcto o simplemente no contestaron el diagnóstico. Si hacemos una comparación, logramos ver que los de 3°D obtuvieron mejores resultados. Sin embargo, con el análisis de los resultados se visualiza que en ambos grupos la calificación del examen no fue aprobatoria.

Para continuar con el análisis de los resultados, se desarrolló gráficas de barra para ver con más detalle en que parte les causo conflicto a los estudiantes (Véase: *Gráfica 2. Resultados correctos del diagnóstico*), que aspecto podemos trabajar más, conocer sus fortalezas y debilidades. Así mismo, reflexionar y realizar un análisis del mismo.



Gráfica 2. Resultados correctos del diagnóstico – Fuente: creación propia

Dentro de esta gráfica nos demuestra cuantos alumnos obtuvieron de manera correcta la respuesta del problema 1 al 6. Los indicadores de abajo nos presentan los problemas y de lado izquierdo tenemos la cantidad de alumnos que obtuvo la respuesta correcta. En el grupo de 3°C el primer y segundo problema, no hay respuesta por parte de los alumnos. En 3°D no respondieron el cuarto problema. Si hacemos una comparación podemos identificar que los estudiantes de 3°D contestaron la mayor parte del examen, mientras que el otro grupo respondió únicamente la mitad. De manera general podemos ver que existe un gran problema porque en total tenemos a 62 estudiantes, donde el día que se aplicó el diagnóstico asistieron todos. Por esta razón confirmamos existe esta problemática.



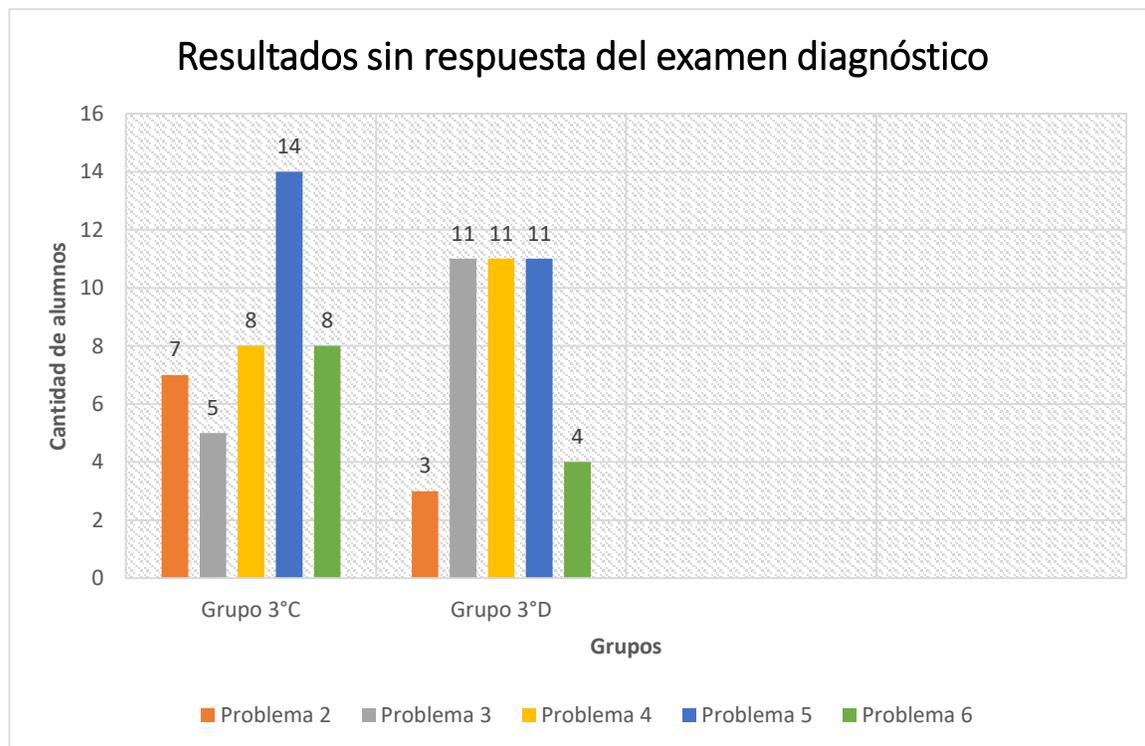
Gráfica 3. Resultados incorrectos del examen diagnóstico – Fuente: creación propia

Está gráfica (Véase: Gráfica 3. Resultados incorrectos del diagnóstico) nos indica cuantas personas realizaron el problema de manera errónea. En la parte de

abajo nos muestra los problemas y de lado izquierdo la cantidad de personas que obtuvieron esos resultados.

Esto a la vez nos dice que dentro de ambos grupos tenemos alumnos con conflictos al momento de resolver este tipo de problemas. Podemos notar que, en el grupo de 3°C, 24 alumnos tuvieron problemas en la pregunta #2 y en donde menos tuvieron complejidad de contestar fue en la #4. En cambio, los estudiantes de 3°D, hubo un empate con el problema #3,4 y 6.

Los resultados que nos arroja este organizador gráfico, son muy graves. Nos está indicando que los alumnos presentan un problema en el tema de áreas y perímetros. Recordemos que en cada grupo tenemos a 31 estudiantes, lo cual significa que casi todos los jóvenes están en el mismo nivel de comprensión. Este diagrama nos permite saber que tanto conoce el alumno sobre el tema. Como habíamos dicho antes, tenemos unos resultados muy altos, pero no son a nuestro favor.



Gráfica 4. Resultados sin respuesta del examen diagnóstico – Fuente: creación propia

Por último, en esta gráfica nos proporcionan las personas que no contestaron los problemas del examen diagnóstico. En la parte de abajo nos indican los dos grupos y los problemas del 1 al 6. De lado izquierdo la cantidad de alumnos. De igual manera se considera importante conocer este dato porque podemos identificar las causas del porque los estudiantes no contestaron. Volviendo al tema tenemos muy pocos que sí tuvieron resultados correctos y por otro lado, hay muchos que no contestaron o tuvieron un puntaje muy bajo.

En la primera pregunta del examen diagnóstico, los alumnos tenían que identificar cuál de las posibles respuestas era la fórmula para obtener la hipotenusa. En ciertos casos se pueden enfrentar con problemas que tiene que ver con triángulos. Hay veces que esa figura únicamente nos va proporcionar ciertos datos, pero no los suficientes para poder encontrar el área de ella. Entonces lo que procede sería, hacer uso del teorema de Pitágoras.

Un claro ejemplo podría ser un triángulo recto, donde tenemos tres lados con diferentes medidas. Pero imaginemos que únicamente tenemos lo que es la base y la diagonal. Entonces tendríamos que obtener el cateto opuesto. Esta sería la justificación del porque se aplicó esta pregunta.

Pasándonos a las estadísticas nos damos cuenta que a la mayoría se les dificultó esta pregunta. En el grupo de 3°C el 13% de los alumnos ni siquiera intentó responder la pregunta (*Véase: Gráfica 4. Resultados sin respuesta del examen diagnóstico*) Puesto a que a lo mejor no recordaban el tema. Al momento del examen, los alumnos me preguntaban que como se obtenía la respuesta de esa pregunta. Lo cual no les contestaba, entonces me quedo claro que nadie se acordaba del teorema de Pitágoras. Por otro lado, en el grupo de 3°D obtuvimos que un 7% no contestó la pregunta (*Véase: Gráfica 4. Resultados sin respuesta del examen diagnóstico*). En este grupo nos damos cuenta que hubo más alumnos que trataron de contestar la pregunta, tenemos un 45% de alumnos que contestaron de manera correcta y un 48% que eligieron el inciso incorrecto.

Como esta pregunta fue de opción múltiple, existe esa posibilidad que los dos grupos hayan elegido la respuesta correcta por medio del tanteo. Ya que como

se había mencionado antes, ellos estaban confundidos y no sabían cómo contestar la pregunta. Dentro de estas graficas tenemos datos inciertos o al menos no son 100% confiables, porque era un reactivo de incisos. Este es una de las desventajas de poner preguntas con cuatro respuestas, que el alumno por querer pasar trata de elegir uno a lazar y ver si la suerte los acompaña. Pero por lado les puede ayudar a ellos, es contradictorio.

Para la segunda pregunta, es similar a la anterior. Pero en esta, ellos tienen que identificar la fórmula para obtener un cateto. Como podemos apreciar en la gráfica del grupo del 3°C, hubo un 0% de estudiantes que contestaron la respuesta correcta. Por parte del grupo de 3°D, podemos identificar que hubo más niño/as que contestó de manera correcta ósea un 27%. De igual manera, esto no quiere decir que el grupo de 3°C sea menos inteligente que el grupo de 3°D.

En la pregunta número tres del diagnóstico, consta de una figura irregular. Donde se les pide que obtenga el perímetro de ella. Cuyas medidas tiene literales y otros números naturales. Pero dentro de esa misma pregunta nos dice cuánto vale cada literal. Un ejemplo:  $s = 5 \text{ cm}$ . Entonces sabemos que el lado que mide "s" es igual a 5 cm. Tenemos que sustituir los valores para de esta manera encontrar lo que es el perímetro. En esta cuestión, pude ver que muchos de los alumnos no sustituyeron los valores. En vez de poner los valores que son, multiplicaban las literales con los números. Además, me di cuenta que los estudiantes confundían lo que es el perímetro y el área. Entonces lo que hacían es que según ellos multiplicaban base por altura y eso sería su resultado.

De acuerdo al análisis de las gráficas, de los dos grupos podemos ver qué en 3°C hubo mayor grado de respuestas correctas (*Véase: Gráfica 2. Resultados correctos del diagnóstico*). Pero en el grupo de 3°D, ningún alumno pudo responder este problema. Una de los datos que son muy preocupantes es que hubo un 34% de alumnos que simplemente no respondieron a la pregunta. Ni siquiera hubo un intento por su parte. Puede ser debido a muchas cosas, pero eso se desconoce.

En el problema número cuatro se relaciona con la tres. Lo que es diferente en este es que la figura que nos presenta es regular. Como se le pidió en la pregunta anterior, los alumnos tienen que obtener el perímetro de ella de acuerdo a las medidas que nos dan las cuales unas son literales y otras son números naturales. En este espacio, los estudiantes le tienen que dar valor a las literales.

De acuerdo a los resultados, hubo un mejor desempeño por esta parte. A lo mejor tenga que ver con que la figura sea regular y donde ellos tienen que poner el valor de las medidas de los lados. Pero como podemos analizar, en el grupo de 3°C hubo un 30% que respondió de manera correcta. Aquí ya se puede ver un avance en el grupo. Por otro lado, en el grupo de 3°D hubo un 31% de alumnos que obtuvieron el resultado esperado.

Para obtener el perímetro de cualquier figura sabemos que únicamente sumamos los lados. Entonces un factor que identifique es que les causo mayor dificultad la figura irregular que la figura regular. Para la obtención del perímetro. Tal vez esto puede generar en el alumno un conflicto cognitivo, en ellos.

Para la quinta pregunta, aquí los alumnos se enfrentaron a otro reto. Tenemos dos figuras que hace una sola. Esta un rectángulo y pegado a él está un triángulo rectángulo. Estas dos figuras contienen diferentes medidas. Entonces los alumnos tienen que encontrar esas medidas y también verificar cuanto mide el total de las dos figuras. Dentro de las figuras, nos plasma la fórmula. Lo único que conocemos que es que los lados tienen literales. En este ejercicio, los alumnos le tienen que dar el valor a las medidas. Asimismo, tienen que sustituir los valores para encontrar la solución.

Los resultados de este problema estuvieron algo interesante. Porque en el mismo problema nos están dando la fórmula, pero a los estudiantes les causo esa dificultad de entenderla. Esto es algo en el cual se tendrá que trabajar. O también que los alumnos implementen estrategias o formas para poder obtener el resultado.

Para el último problema lo que se les pide hacer es escribir una expresión algebraica que represente el área y el perímetro de dichas figuras (dos rectángulos).

Como dentro de las actividades que se tenía planeando aplicar, tiene que ver con las expresiones algebraicas. Entonces se trató de que los problemas tuvieran un cierto nivel de complejidad para los niños.

En los resultados del grupo de 3°C podemos notar que un 13% contestó de manera correcta mientras que en el otro grupo hubo una mayor diferencia. En 3°D tenemos un 21% que contestó de manera correcta.

Para concluir con los resultados de manera general, ninguna persona de los dos grupos que se están tomando en cuenta logró aprobar el examen diagnóstico. Lo cual significa que a los alumnos les hacen falta demasiadas cosas por aprender, como por ejemplo repasar estos temas ya que se supone que ya habían trabajado con el contenido. Otra cosa sería encontrar estrategias o técnicas para mejorar.

## CONTEXTO TEMÁTICO

### Marco Conceptual

En esta investigación se estará tomando en cuenta el aprendizaje significativo y estrategias que se implementarán. Pongo énfasis que se les brindará apoyo a las alumnas y los alumnos que se están quedando atrás. Asimismo, se construirá estrategias para que los que van más avanzados se les pondrá un nivel más complejo para que vayan desarrollando su conocimiento matemático. También es importante que ellos puedan aprender a relacionar sus conocimientos previos con otras ideas, que ellos mismos vayan buscando distintos caminos para poder llegar a una o más respuestas.

Es un proceso de construcción de significados, lo cual este es el elemento central para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Donde el alumnado aprende cualquier contenido que se le está presentando, para que sea capaz de atribuirle un significado.

De acuerdo a lo anterior, Pimienta Prieto (2007) menciona que “en el aprendizaje significativo o trascendente importa más el proceso de descubrimiento de conocimientos, habilidades y la adquisición de nuevas experiencias que el almacenamiento pasivo de grandes cantidades de información y teorías ya elaboradas” (p. 14).

Cuando se está trabajando con material didáctico, o material o concreto con el cual los alumnos pueden tocar y manipular, se considera algo atractivo para los estudiantes. En el siguiente artículo nos menciona Manrique Orozco y Gallego Henao (2013) “Dado que la manipulación de dicho material fortalece la concentración y propicia enseñanza más profunda...” (p. 102). Esto es algo que motiva el aprendizaje y por supuesto queremos lograr la atención y el interés de ellos debido a que es de suma importancia para el desarrollo de la clase. Según Flores de Saco (1996) menciona que:

El material didáctico no logra la participación activa del sujeto en el proceso del aprendizaje, el alumno no habrá logrado un aprendizaje significativo que asegure el desarrollo intelectual y afectivo del estudiante;

por lo que podemos decir que no sólo es necesario contar con el material adecuado, sino que también es importante que el alumno tenga una participación activa durante la actividad de aprendizaje y así se puedan cumplir las capacidades deseadas. (p. 121)

Especialmente cuando estamos trabajando con la Geometría, en ésta disciplina vemos figuras, ángulos, formas de medir y cómo se miden, se ven puntos rectos, ángulos, entre otras cosas. En estas nos sirve de gran apoyo crear algo visual para que el alumno sepa interpretar la información y a lo que se quiere llegar. Además, es como una estrategia que permite la motivación, despierta la curiosidad y desarrollan la concentración, permitiendo control sobre sí mismo.

No contradigo la forma tradicional, esta nos ha ayudado bastante pero el objetivo es que los adolescentes se dejen de cuestionar el ¿para qué me sirve? y que con sus propias experiencias ver cómo es que esto es útil para su vida diaria. Así mismo, que ellos sean capaces de poder contestarse esa pregunta.

La visualización como percepción visual Chaim (1989) “supone la habilidad para interpretar y comprender la información proveniente de figuras que se usan en el trabajo geométrico y la habilidad para contextualizar y trasladar las relaciones abstractas y la información no figurar en términos visuales” (p. 2)

Aquí el objetivo es de, formar estudiantes que sean autónomos. Pero así mismo hay que promover el trabajo colaborativo. Es bueno cuando los adolescentes aprenden a trabajar con sus compañeros, también se libera el estrés, como cuando tienen que trabajar de manera individual sin haber comprendido la actividad. Cuando existe pensamientos negativos en la asignatura de Matemáticas los alumnos llegan sin ánimos, muestran desinterés o no tienen la atención de ellos. Entonces si llegan con estas emociones y luego ponerlos a trabajar de manera individual no vamos a lograr nuestra meta.

Para poder formarlos para que trabajen primero conocer y estudiar bien al grupo para poder establecer los equipos con el cual van a estar laborando. Luego podríamos establecer a los de bajo nivel con los de nivel alto. Encontrar ese balance. La idea es que ellos vayan compartiendo ideas y sus conocimientos con

el fin de encontrar una solución o más del problema. Sin embargo, no significa que los del grupo siempre van a estar de acuerdo. Para esto mismo, ellos tienen que dialogar, construir las posibles soluciones para llegar a ese resultado.

La socialización de ideas entre las o los alumnos y el docente es indispensable para desarrollar el proceso de la comunicación matemática. “El proceso de comunicación ayuda a construir significado y permanencia para las ideas y permite hacerlas públicas” (Godino, 2003, p. 40)

El pensamiento matemático y las matemáticas suele ser confundido como uno mismo, pero en realidad tienen diferentes perspectivas. Puedes realizar operaciones aritméticas como calcular perímetros o áreas sin pensar matemáticamente y viceversa. “Pensamiento matemático se denomina a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas” (Secretaría de Educación Pública, 2017, p. 158).

En las clases de matemáticas, los alumnos reciben dos tipos de información. Una de ellas es verbal y visual ya sea que esté es transmitida por el o la docente, libros de textos, consignas o compañeros. Vinner (1991, como se citó en Gutiérrez, 2016) nos menciona que el cerebro contiene dos tipos de información, cuando un alumno está adquiriendo conocimiento sobre un concepto geométrico se forman en su mente dos estructuras las cuales son las siguientes (p. 198):

- La imagen conceptual
- La definición conceptual

## Marco Teórico

### La Geometría

La geometría es una rama de la matemática que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en un plano o espacio incluyendo: puntos, rectas y planos. En el aprendizaje de la Geometría debe existir un problema que tenga sentido para la persona quien lo aprende. En la enseñanza debe comenzar proponiendo a los estudiantes problemas interesantes para ellos.

Esta es una característica muy importante, el darle sentido para que ellos encuentre esa razón o interés de querer encontrar la solución. Introducir a los estudiantes un tema o concepto histórico se puede utilizar para motivar al alumnado. Qué el alumno experimenta como las matemáticas surgen de las situaciones reales. Camargo y Acosta (2012) han afirmado lo siguiente:

La historia de la Geometría y en general de las matemáticas como recurso en el aula, aporta al profesorado una nueva visión más amplia de la materia. Permite mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos a través del análisis contextualizado de textos históricos significativos y del intento de solucionar algunos de los mismos problemas a los que los antiguos matemáticos se enfrentaron (pp. 4-8)

En la Geometría euclidiana nos permite dar una visión más humanística de las matemáticas, donde los alumnos se dan cuenta que todo esto fue hecho por el trabajo de los grandes matemáticos. Esto contribuye a que los estudiantes no se sientan frustrados al momento de tener errores y de esta manera que ellos puedan aprender de ellos. Para Schunk (1997, como se citó en Milagros Thairy, 2009) el menciona lo siguiente:

Considera paradójico que el fracaso, el equivocarse (no alcanzar una meta, cometer un error, fallar, perder) es lo que impulsa el aprendizaje; puesto que al ocurrir esto, se crea una estrategia de recuerdo, se reforman acciones, se toma el error y se le da un giro, se renombra, se guarda o se recupera para cuando vuelva a fracasar de manera similar. Esto permite

pensar en el viejo fracaso, no necesariamente de manera consciente, para luego construir una solución de acuerdo a la necesidad de aprender. (p. 18)

La geometría es tan antigua y ha acompañado al ser humano durante miles y miles de años. Por ejemplo, los babilonios y los egipcios ya lo utilizaban para la resolución de problemas relacionados con problemas de su vida cotidiana. Todo esto fue gracias al padre de la geometría, Euclides. Él fue un matemático histórico, escribió la obra titulada “Los Elementos” alrededor del año 300 a.c. Fue en Grecia, donde la geometría fue considerada como una ciencia que se estructura con un razonamiento “lógico y deductivo”.

En la prehistoria tenemos al gran filósofo Aristóteles y a Heródoto de Halicarnaso que fue un historiador y geógrafo de la antigua Grecia. En esta época ellos no querían arriesgarse a situar los orígenes de la Geometría. Herodoto reclamaba que la geometría se había originado en Egipto, él tenía esa creencia que había surgido por la necesidad práctica de volver a trazar las lindes de las tierras después de la inundación anual del valle del Nilo. Sin embargo, todo esto ayudo para preparar ese destino o camino hacia la geometría.

En la época de Mesopotamia, se descubrió en el año de 1936 una colección de tablillas procedentes de Susa, donde se podía comparar el área y cuadrado de los lados de los polígonos regulares de 3 hasta 7 lados. Dentro de esta cultura, ellos ya sabían lo que era un ángulo inscrito en una semicircunferencia es recto, algo asombroso y novedoso ya que los egipcios no conocían este método. También se conoció lo que es el teorema de Pitágoras. En los primeros tiempos este teorema se utilizaba en problemas concretos.

En Egipto, se descubrió uno de los más antiguos manuscritos egipcios escrito por un sacerdote llamado Ahmes. Este documento tan importante se conserva en el Museo Británico, es conocido por el nombre de “Papiro de Ahmes”. Dentro de este escrito tenemos una colección de reglas y problemas con sus respectivas respuestas. Trata de cuestiones aritméticas y de la medida de varias figuras geométricas. Como, por ejemplo: como calcular el área de un triángulo isósceles, o también problemas sobre el teorema de Pitágoras donde encontraban los lados

de triángulos. Además, sabían cómo calcular el área de un círculo a través de un octógono.

### **El Razonamiento de la Geometría según Van Hiele**

Van Hiele, observo durante las sesiones qué hay distintas formas de razonar al momento de resolver un problema que implique la geometría. El hace mención sobre de los alumnos, dice que ellos pueden mejorar su forma de razonar si los docentes les proporcionan las oportunidades para adquirir la experiencia suficiente para aprender una nueva forma o estrategia.

Nivel 1 (de reconocimiento): se tiene una percepción global de las figuras geométricas, por lo que no se identifican explícitamente sus partes o elementos matemáticos. Las descripciones o comparaciones de figuras u objetos se basan en propiedades físicas, con frecuencia no relevantes geoméricamente, como posición, tamaño etc.

Nivel 2 (de análisis): los estudiantes ya emplean propiedades matemáticas, en sus razonamientos para realizar tareas o resolver problemas. En esta parte los alumnos, razonan utilizando propiedades matemáticas para justificar la calificación de dicha figura dada. También, se las da definiciones o conceptos. Es frecuente que los alumnos tengan que cambiar de definición de un curso al siguiente. Otro rasgo del razonamiento es la resistencia a este cambio: ante una definición diferente de la que han aprendido, los estudiantes rechazan la nueva y siguen utilizando la suya.

Nivel 3 (de clasificación): reconocen las partes, propiedades y elementos matemáticos que integran las figuras y los cuerpos geoméricos. Hacen una clasificación lógica de familias de objetos matemáticos. Pueden deducir propiedades mediante la manipulación de ejemplos y también de manera deductiva abstracta.

Nivel 4 (de deducción formal): Es un razonamiento deductivo formal, realizan demostraciones de manera autónoma. Comprenden la posibilidad de que existan

varias definiciones de un mismo concepto. Se admite la existencia de distintas demostraciones de la misma propiedad.

Nivel 5 (de rigor): se distingue por su capacidad para comprender lo que es la geometría. Se comprende la necesidad de un razonamiento formal riguroso, se puede operar con sistemas axiomáticos diferentes, y es capaz de realizar demostraciones formales en cada uno de ellos.

## **La Aritmética**

La aritmética es la rama de la matemática, donde su objeto de estudio está enfocado en los números y sus operaciones elementales como por ejemplo lo que es de la suma, resta, multiplicación y división. Bourbaki (1968, como se citó en Analida I, 2009) Señala que: “La finalidad inicial de un sistema de numeración es asignar a cada número natural individual (con un límite que depende de las necesidades prácticas) un nombre y una representación escrita, formada por combinaciones de un reducido número de signos, efectuados siguiendo leyes más o menos regulares” (p. 27).

Unas de las primeras concepciones del número, fue en el período Paleolítico. El ser humano progresó en la comprensión de los números cuando surgió la necesidad de la transición en la etapa de la recolección de alimentos. El sistema posicional de numeración es un sistema para poder expresar los números. Solamente tres culturas lograron desarrollar un sistema de este tipo los cuales fueron los babilonios, chinos y mayas.

En el periodo Presocrático, los Pitagóricos se hicieron célebres por haber hecho suya la expresión “todo es número”. Esto nos indica que ellos tenían la noción de una concepción humana de la Matemática. Por esta razón se realizaron algunos estudios de la filosofía y de la ciencia para de esta manera tener una visión más científica y moderna del mundo.

En la década de los 70, surgió la utilización de un algoritmo basado en la teoría de los números primos. De aquí se creó lo que hoy se conoce como “Criptografía” donde se escriben mensajes secretos, para que no sean interpretados por los

enemigos. En la antigua China, ya se utilizaba la práctica de esta técnica. Ellos proporcionaban un mensaje secreto. Hoy en día, los especialistas en Teoría del Número se enfrentan hoy a grandes retos, como lo que es sobre la factorización de los grandes números. Este es un gran desafío de carácter práctico.

Nuestro sistema de numeración, el decimal, la base de diez surgió de los trabajos de los árabes. La primera obra conocida sobre el sistema decimal, se llama "Tratado de Aritmética". Fue escrito por Al-Huarizmi (780-850). Su contenido trato básicamente sobre la realización de las operaciones entre decimales. Por otro lado, los Hindúes, antes del siglo VII, conocieron e idearon el sistema tal y como lo conocemos hoy. Las únicas modificaciones fueron en la forma en la que escribimos los nueve dígitos y el cero.

### **Teoría de los Procesos Cognitivos**

Trilce (2003) habla acerca de los procesos cognitivos nos menciona que la rapidez con que una persona aprende depende de dos cosas: El nivel de relación que existe entre los conocimientos previos y los nuevos. La naturaleza de la relación que se establece entre la información nueva y la información previa. (pp. 37-38)

Para la creación de la estrategia debemos indagar que se tuvo que haber visto primero, para poder llegar al tema de las fórmulas. Tenemos que asegurarnos de que los alumnos saben perfectamente cómo sumar, restar, multiplicar y dividir. Después necesitamos saber si saben cómo despejar y así sucesivamente. Que ellos vayan viendo la relación que tienen las fórmulas con sus conocimientos previos. Ahora, si los estudiantes tienen problemas con las operaciones básicas tendríamos que retroceder para que puedan llegar a la comprensión de las fórmulas, no podemos avanzar si sigue habiendo errores en ello.

Si se tiene total dominio de los aspectos anteriormente mencionados, podemos hacer que el alumno trabaje de manera autónoma poniéndole un problema donde tiene que hacer el uso de las fórmulas. Donde tenga que leer la consigna y que reflexione ¿cuál de todas tengo que utilizar? Ya existen varias,

entonces ellos tendrán que ver qué datos son los que tienen y cuales tienen que obtener. Debemos encontrar la manera de que el niño desarrolle la capacidad de formar su propio aprendizaje por medio de los conocimientos previos.

Referido por Pimienta Prieto (2012) presenta dos clases fundamentales de aprendizaje escolar:

Por recepción: donde el estudiante recibe los contenidos escolares de forma acabada, la comprende y asimila, siendo capaz de utilizarla en cualquier momento que le sea requerida. Por descubrimiento: los contenidos no se dan de forma acabada a los estudiantes, sino que él descubre y reorganiza el material antes asimilado, adaptándolo a sus procesos cognitivos para descubrir su relación con los conocimientos previos y posteriormente los asimila.

Cuando les preguntamos a los alumnos lo que piensan de las matemáticas o sobre las emociones que experimentan; muchos de ellos contestan que para ellos son aburridas, les dan terror e incluso me dicen que piensan en el color rojo ya que para ellos este color representa “peligro”. Pero por otro lado tenemos muy pocos que dicen que les gusta o que simplemente les da igual. Aquí la pregunta que me hago es ¿qué estrategia puedo implementar de acuerdo al grupo para que los adolescentes vean atractivo esta asignatura?

El pensamiento visual es una propuesta didáctica que se puede implementar. Si nos ponemos a pensar cuando estamos leyendo un libro, creamos imágenes e incluso hacemos películas en nuestra mente que nos ayuda a entender mejor algo. Este método se puede aplicar en varios campos, no solamente en la lectura.

Se ha tomado en cuenta estos requisitos ya que por medio de la experiencia se ha identificado que es mejor utilizar propuestas didácticas. ¿A qué nos referimos? A lo mejor si se enseñan de manera tradicional esté tema, pudiera ser que nos quede claro. Pero si se utiliza por ejemplos figuras geométricas en “3D” es otra cosa. Además, también se puede utilizar problemas de vida real, para que

sea más fácil de interpretar la importancia del porque se tiene que aprender y del porqué.

Castro y Castro (1997, como se citó en Mántica et al, 2002) aportan datos que indican que “muchas dificultades en el aprendizaje pueden evitarse si se anima a los estudiantes a usar e interiorizar representaciones visuales asociadas a los conceptos matemáticos. Es decir, se debe desarrollar en los alumnos la habilidad de resolver problemas utilizando el pensamiento visual y analítico en concordancia.” (p. 118)

Asimismo, el hecho de crear material didáctico que sirve como apoyo para los alumnos es mucho más fácil si se hace de manera correcta. Pero ya todo depende del diagnóstico que se le entra al grupo para de esta manera conocer sus estilos de aprendizaje. Se dice que en la geometría construyendo esas figuras, los adolescentes pueden incluso crear sus propios conceptos de las figuras y asimismo poder distinguir entre el perímetro y el área.

Como sabemos en el tema de “áreas y perímetros” vemos las fórmulas y figuras geométricas. Considera que las figuras geométricas poseen simultáneamente características conceptuales y figuras, por esta doble naturaleza las denomina conceptos figurativos. “Los objetos de investigación y manipulación en el razonamiento geométrico son entidades mentales llamados conceptos figúrales, que reflejan propiedades espaciales (forma, posición, magnitud) y al mismo tiempo poseen cualidades conceptuales (idealidad, abstracción, generalidad, perfección)” (Ramírez Uclés, 2012, p. 43).

Una de las actividades que se puede implementar donde se integra la manipulación donde, ellos mismos están experimentando. Pudiera ser el salir a una cancha cualquiera. Pudiera ser de fútbol, básquetbol, entre otras. Encargar a los alumnos que traigan una cinta de medir. Para los estudiantes, el salir sería algo muy atractivo y diferente a las clases de matemáticas. En este espacio él o la docente podría formularse preguntas, como hacer que los alumnos obtengan el área de toda la cancha utilizando el material requerido.

Dándoles entender también con ejemplos que el área puede desarrollarse a partir de la idea de cubrir objetos, no sólo planos. O incluso pueden hacer algo con el teorema de Pitágoras. Considero que los niños logran medir el área con mejor facilidad cuando ven las unidades de medida que sean visibles. Pero, tenemos que poner situaciones de tres niveles, nivel bajo, intermedio y por último difícil. Es probable que algunos no van a entender a la primera, por eso es recomendable juntarlos en equipo para que cada uno aporte de ideas y las relacionen. Aplicar varias actividades de este tipo y analizar la resolución que ellos mismos hacen.

### **Teoría del Currículo**

En los primeros grados de primaria los alumnos ya trabajaron con el estudio de las operaciones aritméticas, donde se abordaron situaciones de variación. Al final de la primaria y secundaria ellos continuaron con la variación en el contexto de las relaciones de proporcionalidad. Ahora estarán trabajando con las fracciones y los decimales. En aritmética se nombran los temas de acuerdo a las operaciones básicas. Se seguirá viendo los sistemas de numeración romano y maya. En sexto grado de primaria se ve sobre la introducción de los números enteros. De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública (2017) nos menciona lo siguiente:

En los niveles de primaria y secundaria se profundiza en el estudio de la aritmética, se trabaja con los números naturales, fraccionarios, decimales y enteros, las operaciones que se resuelven con ellos y las relaciones de proporcionalidad. Se espera que los estudiantes se apropien de los significados de las operaciones y, de esta manera, sean capaces de reconocer las situaciones y los problemas en los que estas son útiles. Además, se busca que desarrollen procedimientos sistemáticos de cálculo escrito, accesibles para ellos, y también de cálculo mental. (p. 166)

Se concibe la aritmética como herramientas para modelar situaciones problemáticas y para poder resolver esto los alumnos tendrán que reconocer lo

que son las variables, saber simbolizarlas y manipularlas. La geometría y la aritmética vendrían de la mano, ya que se verá magnitudes como longitud, encontrar áreas y volúmenes lo cual tiene una fuerte relación geométrica. Así mismo esto permite que los alumnos integren sus aprendizajes esperados con los de aritmética.

Mediante el trabajo colaborativo, se trabajará con consignas y en estas se busca que el alumno utilice el pensamiento matemático al formular explicaciones, desarrollar estrategias, pero sobre todo que sepa afrontar la resolución del problema sin importar que esté sea conocida o desconocida para el alumno. La Secretaría de Educación Pública (2017) habla acerca del trabajo colaborativo, nos mencionan lo siguiente:

... los estudiantes aprendan a escuchar a los demás, identifiquen el error como fuente de aprendizaje; se interesen, se involucren y persistan en encontrar la resolución a los problemas; ganen confianza en sí mismos y se convenzan de que las matemáticas son útiles e interesantes, no solo como contenido escolar, sino más allá de la escuela. (p. 159)

En el contexto que se encuentran los alumnos en la escuela, no están acostumbrados a trabajar de manera colaborativa. Usualmente trabajan de manera individual. Entonces al momento de trabajar de esta manera, es algo diferente para ellos. Entonces debemos crear estrategias para poder involucrar a todos y que estén a la par.

Para la geometría, los adolescentes han estado viendo este desde la primaria. Donde veían figuras que tienen la misma forma y medida. Dentro de este grado empezó a ver el término de congruencia y la solución de una construcción existente. También identificar si las figuras cumplen con las condiciones, si son figuras congruentes o no. Para poder llegar a esto tuvieron que haber visto los siguientes: ángulos entre paralelas cortadas por una transversal, suma de los ángulos interiores de triángulos y cuadriláteros y por último uso de los criterios de congruencia de triángulos para probar propiedades de cuadriláteros.

En el Aprendizajes Clave (2017) se organiza en tres niveles, el primero a los ejes, el segundo a los temas y el tercero a los contenidos. Estos ejes están conformados en: Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida, y Manejo de la información. En este caso nos estaremos enfocando en los primeros dos, el que trata de aritmética y de geometría. Nos dice que:

Sentido numérico y pensamiento algebraico alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y del álgebra:

- La modelización de situaciones mediante el uso del lenguaje aritmético o algebraico.
- La generalización de propiedades aritméticas mediante el uso del álgebra.
- La puesta en juego de diferentes formas de representar y efectuar cálculos.

Forma, espacio y medida integra los tres aspectos esenciales alrededor de los cuales gira el estudio de la geometría y la medición en la educación secundaria:

- La exploración de características y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.
- La generación de condiciones para un trabajo con características deductivas.
- La justificación de las fórmulas que se utilizan para el cálculo geométrico.

En el desarrollo del sentido numérico, implica que los alumnos sepan utilizar los números y sus operaciones en distintos contextos. Que tengan la habilidad de contextualizar situaciones y poder responder ante ellas. Así mismo que sepan interpretar y expresarlas en lenguaje matemático, que sean capaces de efectuar los cálculos requeridos y obtener los resultados que cumplen con las condiciones que están establecidas.

En primer grado de secundaria se tuvo que haber visto trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso de un juego geométrico. También realizar un análisis de sus propiedades como la altura, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo. En segundo año, se resolvieron problemas de áreas de figuras, la construcción de triángulos, entre otras cosas. Esto sería en el ámbito de la geometría.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PRÁCTICA

### Tipo de Investigación

Dentro de este portafolio temático, nos basamos en la investigación cualitativa. Todo tipo de investigación se tiene que fundamentar mediante procesos sistemáticos, esto parte de una problemática que se está experimentando como es en este caso. Principalmente en este estudio se mide con precisión las variables. Se toman en cuenta las creencias formuladas por parte del investigador, siempre y cuando esta argumentado de manera lógica basado en teorías o un esquema teórico.

La investigación cualitativa sostiene que:

Se plantea, por un lado, que observadores competentes y cualificados puede informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias observaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás. Por otro, los investigadores se aproximan a un sujeto real, un individuo real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofreceros información sobre sus propias experiencias, opiniones, valores... etc. por medio de un conjunto de técnicas o métodos como las entrevistas, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental, el investigador puede fundir sus observaciones con las observaciones aportadas por otros. (Monje Álvarez, 2011, p. 32)

En el presente portafolio temático, nos ubicamos en la Investigación Acción Participativa. Parte de este estudio es para lograr una mejora por parte del alumno y del docente. Esta investigación nos permite analizar la propia práctica, incorporando modificaciones para lograr una transformación de mejora. No se trata de generalizar los resultados que fueron obtenidos.

Para Latorre (2003), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. “La investigación- acción se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.” (p. 27)

Este tipo de investigación es como una guía para el docente en el diseño de la secuencia didáctica. Al mismo tiempo podemos determinar si está secuencia realmente produjo los resultados esperados o si se tiene que realizar cierto tipo de modificaciones. Se plantea la problemática para dar la respuesta.

La investigación descriptiva también se incluye dentro de este portafolio. En el aspecto de medir los datos obtenido a lo largo de cierto tiempo. Primero se realiza un análisis estadístico, después se va comprar los estudios para poder mejorar. Agregando a lo anterior, se van a hacer comparaciones del antes y del después. Este tipo de investigación confronta lo que es de la teoría con la realidad.

Según Tamayo (2006) habla sobre lo que es la investigación descriptiva, comprende como una descripción, registro, análisis e interpretación de la situación actual y la de los procesos de sus fenómenos. Menciona que el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo, cosa funciona en el presente; la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta.

### **Técnicas e instrumentos de Investigación**

El proceso de recolección de datos es una parte fundamental para la investigación, este se tiene que llevar mediante la utilización de métodos e instrumentos. Estos se seleccionan de manera cuidadosa ya sea si la investigación es determinada como cualitativa o cuantitativa. Algunos procesos son directos como puede ser la entrevista o la observación. Así mismo, otros no son tan directos debido a que depende del diseño del estudio.

Según Sampieri (Sin fecha, como se citó en Villar Angulo, 1995), una investigación bajo el enfoque cuantitativo, busca describir, explicar, comprobar y predecir los fenómenos, generar y probar teorías. Las técnicas de investigación cuantitativas que fueron utilizadas para la recolección de datos fueron las siguientes:

- Diagnóstico

- Cuestionario de manera verbal
- Observación
- Diario
- Estadísticas

### **Proceso de Construcción del Portafolio Temático**

El portafolio temático es una herramienta metodológica, donde se lleva a cabo una investigación que puede ser cualitativa o cuantitativa que a su vez da pauta a reflexiones de las evidencias que se tiene, o de lo que se experimentó. Aquí la práctica docente se convierte en el objeto de estudio, el docente o el investigador es el protagonista. Nos permite ver el desarrollo profesional y al mismo tiempo se puede considerar lo personal.

El portafolio se construye en cuatro etapas:

- Recolección
- Selección
- Reflexión y análisis
- Proyección

En la primera etapa nos enfocamos en la **recolección** deliberada de artefactos o evidencias. Estos pueden ser representados por actividades, videos, audios, fotografías, diario de trabajo, bitácoras, rubricas, entre otras cosas. Todo esto tiene que estar relacionada con el tema de estudio. De acuerdo a Ramírez (2014), estos pueden ser presentados por objetos materiales, que hacen evidente el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

En la segunda etapa seria la **selección** de esas evidencias que tenemos recolectado. Aquí debemos de ser muy cuidadosos en la selección, esto es la base de lo que es un portafolio temático. Aquí vamos a dar respuesta nuestro tema de estudio.

En la tercera etapa vemos lo que es la **reflexión y análisis** de la práctica docente. Dentro de este aspecto vamos a reflexionar y hacer un análisis profundo de las evidencias que fueron seleccionadas. Asimismo, como al momento de

seleccionar nuestros artefactos también, tenemos que ser cuidadosos en lo que vamos hablar sobre estos.

Calzada (2017) sugiere que “el educador reflexiona sobre su trabajo, lo explica, lo comprende, lo interviene y obtiene éxito adquiere prestigio y descubre el papel que juega el trabajo docente en el cambio social. Es necesaria para comprender nuestras limitaciones e identificar debilidades y fortalezas” (p. 5). Debemos de asumir que para ser buen docente se requiere reflexionar sobre la práctica educativa. En la última etapa sería la **proyección**, esta sería la etapa final de nuestro portafolio.

En esta presente investigación doy a conocer la selección del proceso de construcción y análisis del portafolio. Aquí veremos la selección de evidencia que se realizó, estos fueron recuperados de la propia práctica educativa. Dentro de esta selección me permitió, considerar y rescatar aspectos relevantes en la enseñanza y aprendizaje del tema que se analizó. Agregando a lo anterior, se pudo realizar una reflexión de la misma praxis con base a la problemática de mi investigación para poder llegar a una mejora.

En el siguiente esquema se puede observar el proceso que se siguió para la construcción de este portafolio temático, para dar respuesta a mi pregunta de investigación:

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DEL PORTAFOLIO		
1. Diseño de las actividades para atender la problemática.	Reflexión y análisis	Definición del problema
2. Recolección.		
3. Selección.		

*Esquema 3. De la ruta metodológica, para la construcción del portafolio temático - Fuente: creación propia*

Al comenzar la construcción del portafolio temático, no sabía por dónde comenzar ya que un sinfín de preguntas de cómo se iniciaba. Durante el proceso de elaboración me fui dando cuenta que tiene como propósito la mejora en la practicante docente. Es básicamente como una guía de que se debe hacer y que no se debe de hacer en la práctica educativa. El mismo portafolio temático, va dar inicio a la reflexión sistemática del profesorado.

El punto de partida de mi investigación se presentó en la detección de la problemática dentro de mis dos grupos. Se les aplico dos diagnósticos para identificar las deficiencias en los alumnos del tema de estudio, también me permitió ver como ellos lo interpretaban. Otro punto es que me di cuenta que también por mi parte existía áreas de oportunidad al momento de la práctica.

## EVALUACIÓN

### Instrumentos de Evaluación

Técnicas	Instrumentos
- Observación	- Diario de clase
- Desempeño de los alumnos	- Preguntas sobre el procedimiento - Revisión de los cuadernos del alumnado
- Análisis del desempeño	- Lista de cotejo

Tabla 4. Tipos de técnicas e instrumentos – Fuente: creación propia

La evaluación está hecha para construir, no destruir. Dentro de ella se busca estimular la autonomía de los alumnos, monitorear su avance e interferencias, comparar su nivel de comprensión de los contenidos, e identificar sus necesidades. Montenegro (2009, como se citó en Arévalo Vargas, 2018) nos dice que “El gran propósito de la evaluación es contribuir a la formación de los estudiantes, a asegurar el éxito escolar. La evaluación genera información útil para el estudiante, el docente, el colegio y, en general, para el sistema educativo en su conjunto.” (p. 8)

Las *técnicas de observación* nos permiten evaluar los procesos de aprendizaje en el momento que se producen. Con estas técnicas los docentes pueden advertir los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que poseen los alumnos y cómo los utilizan en una situación determinada.

En este caso existen dos tipos de observaciones, la primera sería la *sistemática* donde el observador ya tiene bien definido previamente los propósitos a observar. Por ejemplo, para conocer las estrategias que utilizaron los alumnos para poder resolver el problema, que técnicas utilizar, anotar las experiencias significativas del docente en formación y del alumno, etc.

Por otro lado, tenemos la *observación asistemática*, esté consiste en que el observador registra la mayor cantidad de información posible de una situación de

aprendizaje sin focalizar algún aspecto en particular. Por ejemplo, se registra todo lo que sucedió durante la clase o en alguna situación didáctica. Para después posteriormente, sistematizar la información y recuperar los hallazgos, analizar con base en las similitudes, diferencias y correlaciones que puedan existir. En este caso nos enfocaremos en la *observación sistemática*.

### **Diario de clase**

Según Gonzalo Prieto (2003) el diario del profesor “es uno de los instrumentos básicos de evaluación que debe elaborar cualquier docente que pretenda una actitud reflexiva en su labor” (p. 5). El diario de clase es un registro individual, esta herramienta lo estoy utilizando para estar registrando mis experiencias significativas y de los alumnos.

Aquí se plasma las experiencias en las diferentes actividades que se ha estado realizando durante la secuencia de aprendizaje. Se utiliza para expresar comentarios, opiniones, dudas y sugerencias relacionadas con el tema relacionado. Esta herramienta nos permite promover la autoevaluación, verificar el nivel de logro de los aprendizajes y contextualizar las observaciones. Un pequeño ejemplo de cómo debe de ir el diario:

**Sesión 4.**

2023

**Grupo:** 3°C

a.m.

**Fecha:** 16 de febrero del**Horario:** 11:00 a.m. – 11:50

Descripción de la actividad – “Figuras con el tangram de áreas y perímetros”

(Transcripción literal del diario de prácticas)

La actividad del día de hoy se trata que los alumnos van a utilizar en tangram para diseñar una figura para después obtener el área y perímetro de está. Consta de 7 piezas, donde para construir ir una figura es obligatorio utilizar todas las piezas para que sea válida. Para hacer más interesante la actividad se les puso retos dentro de cada sobre para que los alumnos tengan ya algo que construir, ahora van a utilizar su creatividad para poder crearlo. Después tendrán que trazar esa figura y obtener su área y perímetro. Está sería la última actividad para mi documento recepcional.

Estaba un poco preocupada sobre si iba a poder trabajar con mi grupo ya que la maestra titular no iba a estar presente. Pero quede muy satisfecha con el trabajo, ya que los alumnos estaban trabajando. Considero que se les hizo atractivo la actividad.

Algo que observe fue que en algunos equipos no sabían cómo hacerle para construir esa figura entonces les daba algunas ideas. Pude observar que los equipos no estaban batallando para obtener el área y el perímetro.

*Evidencia 5. Ejemplo #1 del diario de clase - Fuente: creación propia*

**Grupo:** 3ºD

**Horario:** 11:50 a.m. – 12:40 p.m.

Con este grupo, se me estaban descontrolando entonces lo que hice fue que les dije que iba a dar indicaciones de la consigna y el que puso atención que trabajen y el que no que se salga del salón. Ya que tengo tres alumnos que se la pasan distraendo a sus compañeros. La mayoría de los grupos no llegaron a obtener el área ya que estaban teniendo dificultad al momento de diseñar su figura.

Me gusta la actividad que se implementó ya que fue muy interactivo. Además, dentro de los dos grupos, a mis alumnos les gusta mucho dibujar entonces se les hacía algo divertido. Algo que puedo modificar sería el grado o nivel de complejidad. Proponer unas preguntas para hacer que ellos realicen una reflexión profunda y entienden mejor la importancia del tema.

*Evidencia 6. Ejemplo #2 del diario de clase - Fuente: creación propia*

### **Cuestionarlos**

Cuestionar a los alumnos se le considera como una técnica de desempeño. Son aquellas que requieren que el individuo responda o realice una tarea que demuestre su conocimiento de una determinada situación. Aquí se involucran las “competencias”, están puestas a juego para el logro de los aprendizajes esperados y el desarrollo de ellas. Las preguntas sobre el procedimiento tienen la finalidad de obtener información acerca de lo que están trabajando los estudiantes, podemos ver o hablar acerca de la apropiación y comprensión del tema o conceptos, sus resultados, entre otros.

¿Qué se busca con realizar estas preguntas?

- Promover la reflexión de los pasos o procedimientos de un problema.
- Fomentar la auto-observación y el análisis del proceso.
- Favorecer la búsqueda de soluciones distintas.

- Verificar lo aprendido.

### **Revisión de las consignas**

Las consignas irán pegadas en las libretas, éste sirve como instrumento de evaluación porque nos permite hacer un seguimiento del desempeño de los alumnos. Los cuadernos se pueden usar para la elaboración de diferentes producciones con fines evaluativos, pero es necesario identificar el aprendizaje esperado que se pretende evaluar y los criterios para hacerlo.

Tomar en cuenta los apuntes de las libretas como parte de la evaluación continua, pero en este caso son evidencias que son esenciales para este portafolio temático. Aquí nos damos cuenta si el alumno trabajo o no, además podemos analizar con mayor profundidad sus procedimientos.

No solamente le ayuda al docente ver si están trabajando, también les sirve a los estudiantes tener a la mano información que se vio dentro de la clase para que repasen el contenido, ver que conceptos fueron discutidos en cada sesión,

esta es su fuente directa de consulta para recordar las cosas que pueden quedarse y convertirse en un aprendizaje significativo.

Nombre: [Redacted] Fecha: 12/22

**Consigna 1.** Realicen las siguientes actividades y observa las siguientes figuras geométricas y para cada una escriban 2 expresiones algebraicas equivalentes que permitan calcular sus perímetros.

Figura 1



Expresión 1:  $313n$   
Expresión 2:  $217n$

Figura 2



Expresión 1:  $515n$   
Expresión 2:  $416n$

.) Observen las siguientes figuras, supongan que ambas tienen las mismas medidas.

Figura 3



Figura 4



a) Encuentran una expresión algebraica para el área de cada una, consideran que la figura cuatro está compuesta por triángulos del mismo tamaño.

$16x = 16x \div 2$

b) ¿Obtendrán la misma área para las 2 figuras con las dos expresiones distintos? Verifica que se obtenga la misma área anotando el procedimiento.

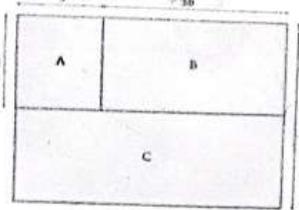
Sí

---

Nombre: [Redacted] Fecha: 06-12/1

**Consigna:** Observa las siguientes figuras y contesta de manera individual.

Es una representación del campo de tulipanes, en la cual se identifican con letras las diferentes parcelas y se señalan algunas de las dimensiones.



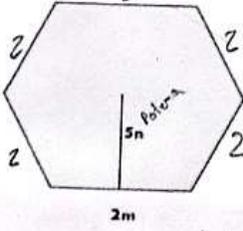
a) ¿Cómo expresarían el área de la parcela A?

$9 \times 5 = 5a$

b) ¿Cuál sería la expresión para el área de las otras 2 parcelas?

$3b \times 2a = 5ab$

c) A un costado de las parcelas hay un pozo de agua con la que usan para regar los tulipanes, tiene la forma de la siguiente figura. calcula su área



ÁREA:  $12 \times 5 = 60 \text{ m}^2$

Primero conte cuanto es de los dados si el de abajo es 2 todos y conte 6 veces 2 y me salio y lo multiplique por 5m 2m = 10 de 5m 2m = 10 de 60 m<sup>2</sup> = 60 m<sup>2</sup>

Evidencia 7. Ejemplo de revisión de cuadernos - Fuente: creación propia

## Lista de cotejo

La lista de cotejo es parte del análisis del desempeño. Es un listado de palabras, frases u oraciones cortas que señalan con precisión las tareas, acciones, procesos y actitudes que se desean evaluar. Dentro de ella se organiza en una tabla en la que sólo consideran los aspectos que se relacionan con las partes relevantes del proceso y se tienen que ordenar según la secuencia de realización. Pérez (2018, como se citó en Guzmán, 2021) nos expresa lo siguiente:

Nos expresa que se comprueba la presencia o ausencia de una serie de desempeño de aprendizaje, de esta manera se evalúa aprendizajes del saber hacer y saber ser. Asimismo, las listas de cotejo evalúan contenidos procedimentales y actitudinales, el primero obtiene información de experiencias de tipo práctico y el segundo recoge datos del componente conductual de los estudiantes. (p. 19)

A continuación, se les desmostará la lista de cotejo que se elaboró:

### ÁREAS Y PERIMETROS

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Equipo #: \_\_\_\_\_ Semana #: \_\_\_\_\_  
Grupo/Grado: \_\_\_\_\_

CRITERIO	Puedo realizarlo sin ayuda	Puedo realizarlo con ayuda	No logré realizarlo
Reconozco la diferencia entre área y perímetro.			
Calculo el área de un polígono regular a partir del área de figuras conocidas como cuadrado y triángulo.			
Identifico los datos necesarios para calcular el área y perímetro de un polígono regular.			
Desarrollo una estrategia propia para calcular el área y perímetro de un polígono regular y lo utilizo.			
Conozco la fórmula para calcular el área de un polígono regular.			
Resuelvo problemas que implican el cálculo del perímetro y área de polígonos regulares.			

Evidencia 8. Lista de cotejo - Fuente: creación propia

## ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA

### Diseño de las actividades

Cada una de las actividades que fueron aplicadas tienen un objetivo planeado. Se espera que los alumnos puedan generar su propio conocimiento y concepto. En algunas consignas se pensó como una actividad de modelización. La noción de “modelización” permite tener una visión más amplia e integrada del trabajo matemático poniendo en cuestión las opiniones de los demás que hacen énfasis sobre algún aspecto particular priorizándolo por encima de otros. En otras palabras, nos referimos a la importancia de los problemas que se establecieron y también las técnicas que se utilizaron.

Vamos a agregar el análisis en cada actividad, se hará mención de las técnicas, representaciones, demostraciones, productos de trabajo, etc. Dentro de la reflexión se tiene que describir la posición del estudiante frente a la actividad matemática, es esencial para esta investigación.

Para la reflexión que se desarrollará en cada actividad se tendrá que responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el propósito de cada una?
- ¿Qué nivel de complejidad tiene la consigna?
- ¿Se logró el propósito?
- ¿Qué resultados obtuvimos?

Tomemos en cuenta que en esta investigación se está utilizando las situaciones didácticas de Brousseau. Trabajaremos con los cuatro momentos dentro de una sesión de clase (verbalización, resolución de problemas, puesta en común e institucionalización).

Frente a la resolución de un problema matemático, nos damos cuenta que hay veces que es evidente que hace falta muchos conocimientos que los que se pueden reconocer como pertenecientes al campo teórico en el que se inserta el problema.

Es importante mencionar que en la “puesta en común” es cuando dialogamos y demostramos nuestros procedimientos. En esta parte los alumnos empiezan a

discutir, si no es así entonces el docente plantea preguntas para que ellos sigan pensando sobre el asunto. En el instante se eligen máximo dos equipos para exponer sus resultados, uno sería con la respuesta “errónea” y la otra correcta. ¿Para qué nos sirve poner énfasis en la respuesta “incorrecta”? La cuestión sería que tomemos ese procedimiento, que los alumnos lo analicen de manera grupal. Después el docente puede crear una pregunta matemática relevante para el conjunto de la clase, algo que genera una discusión intensa.

De manera transversal, los equipos aprenden a reflexionar y darse cuenta que el trabajo del otro puede ser fuente de problemas y discusiones genuinas sin que necesariamente eso esté enfocado en comentarios o críticas negativas. Sino que ayude para que el alumno aprenda.

La variedad y complejidad de problemáticas que pueden ser interpretadas desde la noción de modelización es enorme. Está misma puede abarcar asuntos en los que los modelos matemáticos requeridos están vinculados a dominios específicos de la matemática.

### **Estrategias de aprendizaje**

Con nuestro acompañamiento, esperamos que el alumno logre adquirir estrategias que propicien:

*La autonomía:* Que los alumnos aprendan a recuperar y utilizar la información de manera efectiva y más compleja, procesar el significado de la información, organización y por ultimo como rol del docente estar monitoreando su comprensión.

*La creatividad:* Son los caminos hacia la resolución de las actividades correctas o válidas. Estas son situaciones de la vida cotidiana, la realización de construcciones simbólicas, de manera que esté se convierta en un aprendizaje significativo.

*El lenguaje coloquial y simbólico:* Es la organización de tareas básicas y complejas de aprendizajes, como los métodos utilizados para traducir información en otra forma que resultará más fácil de entender.

*Las estrategias de meta cognición:* Monitoreo de comprensión o en otras palabras ver que el alumno debe ser capaz de cumplir con sus propios procesos cognitivos organizando, verificando y modificándolos (si es necesario), para poder evaluar su aprendizaje.

### **Consigna 1. “Áreas y perímetros con expresiones algebraicas”**

**Eje temático:** Forma, espacio y medida

**Aprendizaje esperado:** Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.

**Competencias:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

De acuerdo al razonamiento de Van Hiele nos estaremos ubicando en el nivel 1: Nivel 1 (de reconocimiento): se tiene una percepción global de las figuras geométricas, por lo que no se identifican explícitamente sus partes o elementos matemáticos. Las descripciones o comparaciones de figuras u objetos se basan en propiedades físicas, con frecuencia no relevantes geoméricamente, como posición, tamaño etc.

Las actividades de resolución de situaciones problemáticas, ofrecen a los alumnos las experiencias necesarias que les permitan comprender la modelización como un aspecto fundamental de la actividad matemática. También las actividades con vínculos e hipertextos, nos ayuda a propiciar la adquisición de estrategias que, además favorecen y facilitan el aprendizaje. Permite que los

alumnos estructuren la información, como es los conceptos básicos del tema que se va a tratar.

La primera actividad que se les dio para resolver, se encuentra en un nivel bajo de complejidad. Debemos tomar en cuenta que se estuvo trabajando de manera colaborativa en todas las actividades, ya sea en pares o en tercias. De esta forma se tiene la creencia de que se mantendrá el grupo atento y que existe pocos distractores para ellos. Está hecha para primero de secundaria. Sin embargo, se tomó en cuenta el nivel de aprendizaje en el que se encontraban los alumnos del grupo de “3-C” y “3-D”. Esta tarea fue planeada para que se activara sus conocimientos previos.

Además, se tiene como objetivo que utilizará su razonamiento matemático. ¿A que nos referimos? Existen muchas fórmulas para obtener el área de figuras geométricas, pero a lo que se quería llegar es que los estudiantes encontrarán esa fórmula por medio del razonamiento y asimismo que ellos llegarán a una conclusión del porque se tiene que multiplicar la base por altura para obtener el área de un rectángulo. Es sumamente importante que ellos se pongan a reflexionar y comprender la formula.

#### **Descripción de la consigna:**

En esta actividad tenemos una figura rectangular. Dentro de ella se construyen tres figuras denominadas como figura  $A$ ,  $B$  y  $C$ . La figura  $A$  se identifica como un cuadrado. Mientras que la figura  $B$  y  $C$  son rectángulos. Se les daba las medidas de los lados con números y literales. Los alumnos tenían dos formas para encontrar el resultado, una de ellas que encuentren el área de las tres figuras por separado y después sumar los resultados y de esa manera tendrían el área de toda la figura. La segunda sería la más fácil, donde los alumnos obtienen el área de toda la figura directamente sin tener que encontrar de las otras figuras.

Como se había mencionado anteriormente, los alumnos estuvieron trabajando con sus equipos. Al momento de estar monitoreando al grupo, se pudo observar que el “trabajo colaborativo” si estaba haciendo su función. Debido a que muchos

de sus compañeros tenían una idea vaga de cómo se podía encontrar el objetivo, otros alumnos se veían totalmente perdidos. En el aspecto de que no sabían por dónde iniciar.

**Resultados:**

Esté alumno, junto con su equipo resolvieron el problema de la siguiente forma (Véase: Evidencia 30. Objeto de aprendizaje):

Encontrar el área de la figura A, B y C.

$5 \cdot a = 5a$

$3b \cdot a = 3ba$

$8b - a = 8ba$

$8b - 2a = 16ba$

$5 + 3 = 8 + 8 = 16ba$

¿Cómo calcularías la superficie total de este rectángulo?  
 Multiplicando  $b \cdot h$  o sumando áreas

¿Habrá más de una manera para calcular su área total?  
 Si

¿Existen otras formas para calcular el área de cada parte de la figura?  
 Si, sumando (las partes) y multiplicando

¿Cómo saber cuáles son equivalentes?  
 Por que dan el mismo resultado

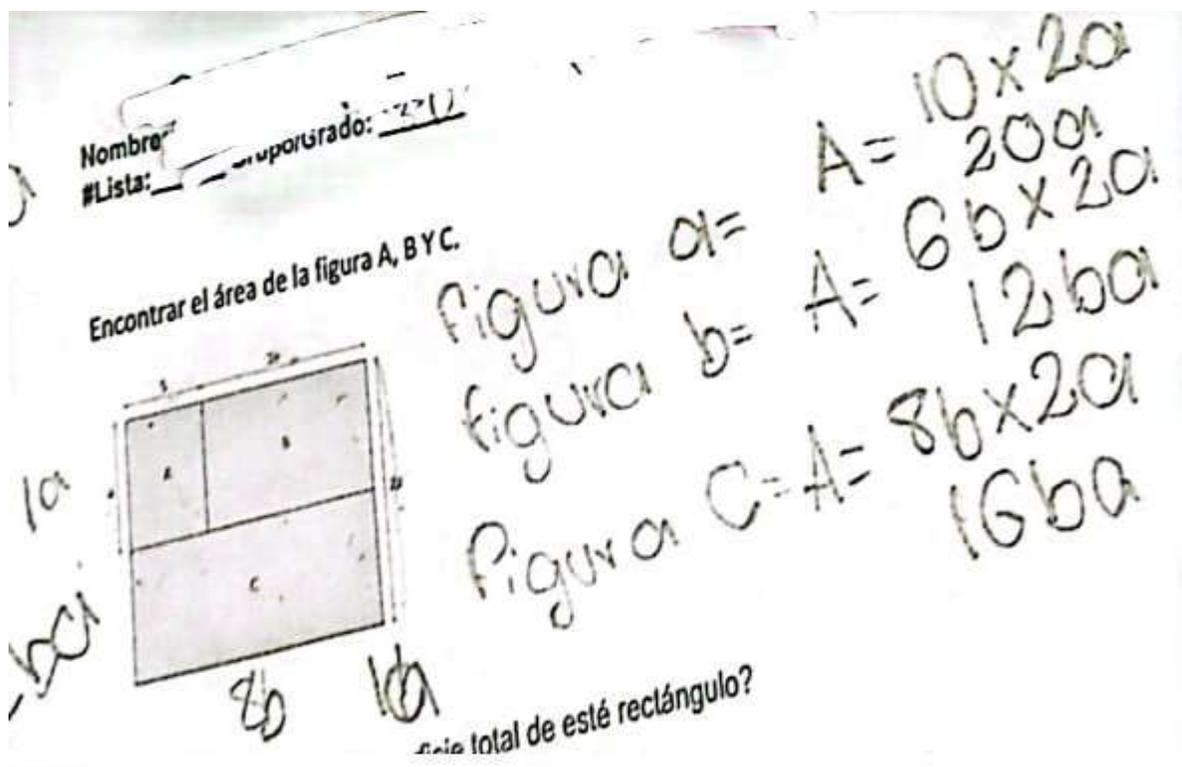
¿Las expresiones equivalentes darán el mismo resultado?  
 Si, se supone que dan el resultado exactamente igual

Evidencia 9. Objeto de aprendizaje (solución 1)

Aquí podemos ver que para obtener el área de toda la figura tuvieron que sacar el área, figura por figura. Se observa que para la figura A multiplicaron “ $5 \times a$ ” lo cual les dio el resultado de “ $5a$ ”. Para la figura B, multiplicaron “ $3b \times a$ ” es igual a “ $3ba$ ”. Se realizó el mismo procedimiento para la figura C.

Si ponemos énfasis en las preguntas, se darán cuenta que este equipo sabe que existe diversas formas para poder obtener el área de una figura. Nos dice que, si obtienen el área de la figura de una manera, se puede obtener el área de otra forma siempre y cuando obtengan ese mismo resultado.

Uno de los errores más comunes, lo cual ya se había visto en los resultados del diagnóstico, fue que los alumnos seguían sumando los lados de las figuras esperando encontrar de esta manera el área (Véase: *Evidencia 31. Objeto de aprendizaje*). Como en la siguiente evidencia:



Evidencia 10. Objeto de aprendizaje (solución 2)

Las alumnas de este equipo mencionaban que, para obtener el área de toda la figura, tenían que primero sumar los lados de la figura A, B y C. La correcta aplicación de las operaciones básicas como: suma, resta, multiplicación, división, potencia y raíz; permite a los alumnos a desarrollar habilidades necesarias para el abordaje de contenidos más complejos. Dentro de esta actividad se incluyó lo

que son las expresiones algebraicas, considero importante el manejo fluido de ejercicios que involucran el cálculo en situaciones donde no les proporcionan el resultado numérico. El correcto desarrollo de las expresiones algebraicas posibilita al alumno resignificar conceptos en ocasiones ausentes en los ejercicios tradicionales.

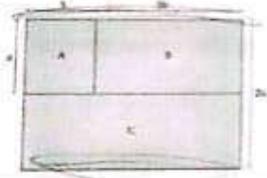
En estos casos cada docente elegirá de qué manera implementar este tipo de secuencias didácticas, ya sea como parte de la práctica habitual, como refuerzo de contenidos ya aprendidos o como disparadores de situaciones que generen obstáculos cognitivos. En este caso es para reforzar lo que ya fue aprendido.

Por medio de un audio visual se muestra la explicación de los procedimientos de un alumno del grupo de "3D". Él nos menciona algo muy importante. Si observamos que del lado derecho de la figura que aparece en la actividad, podemos identificar que ese lado mide  $2^a$ . Entonces a continuación el alumno nos expresará su punto de vista:

**ALUMNO 1:** "Bueno yo puse aquí que... por ejemplo en esta " $3b$ " por " $1a$ " porque que aquí dice que es " $3b$ " este pedacito. Y aquí como es " $2^a$ " y aquí es " $a$ ". Y me acuerdo que " $a$ " cuando no tiene un número es igual a uno. Entonces aquí también debe de ser igual a " $1^a$ ". Y lo multiplique " $3b$ " por " $1a$ ". Y " $b$ " por " $a$ " es " $ba$ ".

Por otro lado, se analizará el procedimiento de otra alumna, ella decidió hacerlo de manera más rápida y sencilla. La metodología que ella y junto con su equipo desarrollaron fue la siguiente (Véase: *Evidencia 32. Objeto de aprendizaje*):

Encontrar el área de la figura A, B y C.



$$a = b \times a =$$

$$p = 1 + 1 + 1 =$$

$$a = 2 \times 8 = 1600$$

$$a = 2 \times 8 = 1600$$

$$p = 20$$

$$p = 2 + 2 + 8 + 8 = 20$$

¿Cómo calcularías la superficie total de este rectángulo?

primero multiplicar el base x altura

¿Habrá más de una manera para calcular su área total?

Si

¿Existen otras formas para calcular el área de cada parte de la figura?

Si

¿Cómo saber cuáles son equivalentes?

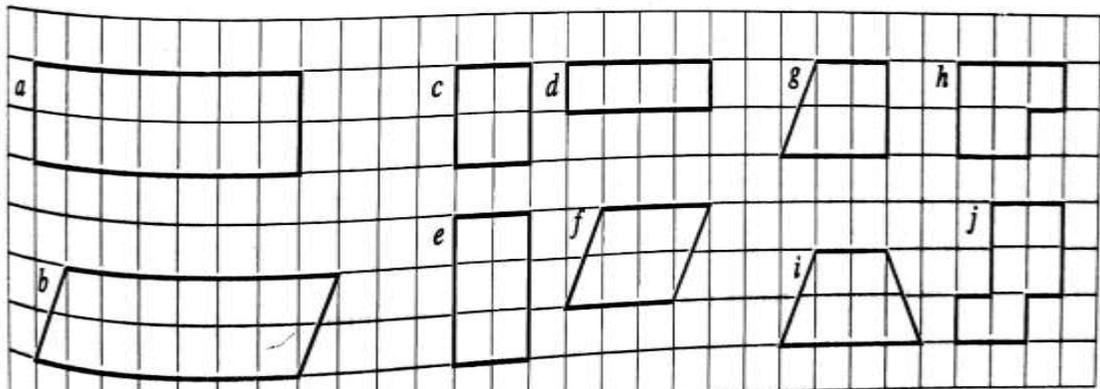
Pues haciendo la fórmula

¿Las expresiones equivalentes darán el mismo resultado?

No

Evidencia 11. Objeto de aprendizaje (solución 3)

Si hablamos sobre las propiedades del área debemos iniciar por la equivalencia de áreas. Ya hemos estudiado lo referente a la superficie de algunas figuras planas en el plano cartesiano, cuya área calculamos contando los cuadros que ocupa cada una.



Ejemplo 12. Equivalencia de áreas

Advierte que las figuras presentadas en parejas tienen un volumen equivalente pues ocupan la misma superficie como, por ejemplo:

Figura $a$ = figura $b$	Figura $g$ = figura $h$
Figura $c$ = figura $d$	Figura $i$ = figura $j$
Figura $e$ = figura $f$	

Además, figura  $e$  = figura  $f$  = figura  $j$ , ya a que todas tienen seis unidades de superficie. En general, toda área de las generales, dos propiedades fundamentales:

- Puede ser medida
- Puede descomponerse en partes.

Esto nos lleva a aceptar que se pueden obtener áreas equivalentes y que, a partir de eso, dos áreas pueden ser sumadas o restadas. Dentro de esta misma actividad podemos identificar expresiones literales. Estas se conocen con el nombre de **expresiones literales**, ellas pueden adquirir un valor dependiendo del que tenga o tengan las literales que intervienen en ellas. En particular, expresiones como por ejemplo:  $2a, 4a, 5m, 2x^2$  estas se deben entender como:  $2 \cdot a, 4 \cdot a, 5 \cdot m, 2 \cdot x^2$ .

Cuando se ha conocido el valor de cada literal que interviene en una expresión algebraica, se ha sustituido éste en la misma y se han hecho las operaciones indicadas, se dice que se tiene el valor numérico de la expresión. Como, por ejemplo:

Si en  $a + 2a + 4a$  se conoce que  $a = 3$ , ¿cuánto vale la expresión? Sustituyendo la literal  $a$  por su valor dado de 3:  $(3) + 2(3) + 4(3) = 3 + 6 + 12 = 21$ . Entonces 21 es el valor de la expresión literal.

### Reflexión

Si nos ponemos a reflexionar esta actividad se pudo haber trabajado de otra manera, como por ejemplo crear un rompe cabezas o un memorama. Así mismo los alumnos pueden tener un reto de encontrar la respuesta por medio del juego. Lo que se trata de hacer es motivar al alumno, que deje de tener ese pensamiento de que las matemáticas son difíciles y aburridas.

Otro aspecto puede ser que se hubiera creado figuras geométricas tridimensionales, esto se puede utilizar como material visual de apoyo. Esta sería una idea, ya que lo que se utilizó en esta consigna fue una lámina con una representación de cómo se suman figuras con expresiones algebraicas. De igual manera si funciona este material de apoyo, pero se considera la primera opción ya que se considera como algo más visual y llamativo.

Para institucionalizar se hubiera dado mayor énfasis en lo que son las expresiones algebraicas, para que los estudiantes no tengan esa confusión al momento de trabajar con letras. Esto fue uno de los problemas que se observó en esta sesión. Los alumnos tienen muchos conflictos cognitivos en el álgebra, no es su fuerte.

## **Consigna 2. “El terreno”**

**Eje temático:** Forma, espacio y medida

**Aprendizaje esperado:** Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.

**Competencias:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

De acuerdo al razonamiento de Van Hiele nos estaremos ubicando en el nivel 2 (de análisis): los estudiantes ya emplean propiedades matemáticas, en sus razonamientos para realizar tareas o resolver problemas. En esta parte los alumnos, razonan utilizando propiedades matemáticas para justificar la calificación de dicha figura dada. También, se las da definiciones o conceptos. Es frecuente que los alumnos tengan que cambiar de definición de un curso al siguiente. Otro rasgo del razonamiento es la resistencia a este cambio: ante una

definición diferente de la que han aprendido, los estudiantes rechazan la nueva y siguen utilizando la suya.

### **Descripción de la consigna:**

En esta actividad se aplicó algo diferente, se puso una problemática sobre una situación real. Se trata de un terreno, nos menciona que dentro del terreno tienen un estacionamiento y un jardín bastante amplio. Desconocemos cuanto mide cada lado del terreno, pero lo que si sabemos son las medidas del estacionamiento. Por ultimo mencionan que el jardín tiene un área de  $14,400 m^2$ . Cada alumno, junto con su equipo debe encontrar las medidas de cada lado del terreno.

Dentro de este problema los alumnos los alumnos tenían que obtener el área de todo el cuadrado. Si observamos nos dice que la altura mide  $x$  y la base mide lo mismo, entonces aquí podemos comprobar de que realmente es un cuadrado porque ambas miden lo mismo. Nos proporciona un dato, indica que el cuadrado que está en color gris es el estacionamiento. Ocupa un lugar de  $50 \times 50$ , aquí mismo podemos ver que también es un cuadrado porque nos dice que la altura y su base miden lo mismo, entonces sabemos que sus cuatro lados tendrán la misma medida.

Durante el monitoreo de esta actividad se vio de todo tipo de errores que estaban cometiendo los alumnos. Ellos realizaban estimaciones. Algo que me pareció bastante interesante fue que en un equipo tomaron las medidas reales del cuadro pequeño que nos indica que es el estacionamiento, con la utilización de una regla. Cuando obtuvieron las medidas, empezaron a ver cuántos cuadros caben dentro del terreno. Se dieron cuenta que caben tres cuadros, pero no saben cuánto mide en la parte de abajo ya que es más pequeño que las medidas reales que tomaron, entonces eliminaron esta opción.

Observe que muchos lo estaban haciendo de esta forma entonces tuve que intervenir. Mi intervención fue a base de preguntas, como las siguientes:

- ¿Qué datos conocemos?

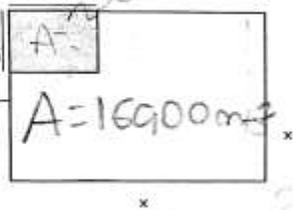
- ¿Qué datos desconocemos?
- Si el área del jardín mide  $14,400 \text{ m}^2$ , ¿entonces cuanto mide el estacionamiento?

### Resultados

Este mismo equipo llego a la reflexión de su procedimiento antiguo y encontraron un procedimiento distinto (Véase: *Evidencia 34. Objeto de aprendizaje – El terreno*):

**CONSIGNA:** En equipo resuelvan los siguientes problemas. Para ello, planteen y resuelvan una ecuación para cada caso. Si consideran necesario, utilicen su calculadora.

a) El parque de una colonia está ubicado en un terreno cuadrado. Una parte cuadrada del terreno de 50 m por lado se ocupa como estacionamiento y el resto es el jardín con un área de  $14,400 \text{ m}^2$ . Calculen cuanto mide por lado todo el terreno.



Handwritten calculations for problem a):

$$\begin{array}{r} 2100 \\ 150 \\ \hline 75 \\ .5 \\ \hline 22500 \end{array}$$

Ecuación:  $x = 130$

b) A una pieza de cartón de forma cuadrada (Fig. B), se le recortan cuadrados en las esquinas para hacer una caja sin tapa, con las siguientes medidas: Altura = 10 cm; Volumen =  $1\,000 \text{ cm}^3$ . Calculen la medida por lado del cartón que se necesita para hacer la caja.



Handwritten calculations for problem b):

$$\begin{array}{r} 1140 \\ \times 140 \\ \hline 000 \\ 560 \\ 140 \\ \hline 19400 \end{array}$$

Ecuación: \_\_\_\_\_

Handwritten calculations at the bottom:

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 16900} \\ 130 \\ \times 130 \\ \hline 000 \\ 390 \\ \hline 1300 \\ \hline 16900 \end{array}$$

Evidencia 13. Objeto de aprendizaje - El terreno (alumna 1)

¿Qué realizó la alumna? Para llegar al resultado podemos ver que tuvo que obtener el área del estacionamiento. Según sus cálculos nos da un área de  $2,500 \text{ m}^2$ . Después con este nuevo dato que obtuvo le sumo  $14,400 \text{ m}^2$  para tener el área total del terreno lo cual fue un total de  $16,900 \text{ metros}$ . Se puede observar que la alumna 1 puso la respuesta de  $x = 130$  pero mi pregunta sería ¿De dónde salió ese número? A pesar de que esa es la respuesta debemos anotar el

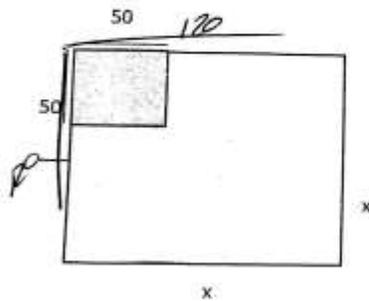
procedimiento de ella, entonces si nos pasamos a la *alumna 2* ella también obtuvo esa misma cantidad. Nos dice que obtuvo la  $\sqrt{16,900} = 130m^2$ . ¿Cómo podemos comprobar este resultado? Si nos vamos al procedimiento de la *alumna 1*, al final de su hoja de trabajo nos puso la comprobación que es la siguiente:

$$130 \times 130 = 16,900$$

Recordemos que la figura con la que estamos trabajando es la de un cuadrado porque todos sus cuatro lados son iguales entonces la fórmula para este es  $a = base \times altura$ . Otro dato que sabemos es que el área total del terreno es de 16,900 metros. Entonces podemos decir que la respuesta de ambas es correcta.

**CONSIGNA:** En equipo resuelvan los siguientes problemas. Para ello, planteen y resuelvan una ecuación para cada caso. Si consideran necesario, utilicen su calculadora.

- a) El parque de una colonia está ubicado en un terreno cuadrado. Una parte cuadrada del terreno de 50 m por lado se ocupa como estacionamiento y el resto es el jardín con un área de 14,400 m<sup>2</sup>. Calculen cuánto mide por lado todo el terreno.



$$\begin{array}{r} 50 \\ + 50 \\ \hline 2500 \end{array}$$

Ecuación:  $X = 130 m^2$

$$\begin{array}{r} R = L = 130 m^2 \\ \text{Raíz cuadrada de} \\ + 14\,400 \\ \hline 2\,500 \\ \hline 16,900 \end{array}$$

Evidencia 14. Objeto de aprendizaje – El terreno (alumna 2)

## Reflexión

Me pareció el problema que se les puso muy interesante y de otro tipo de nivel. Crear retos para el alumno es importante para mantenerlos atentos y que estén bien enfocados en calcular la respuesta. Algo que he aprendido durante el transcurso de mi formación docente es que si se les pone actividades muy fáciles para los alumnos les va parecer algo aburrido ya que no tienen ninguna dificultad en realizar el problema. Otra cosa sería que por el bajo nivel que tiene la

consigna, el grupo termine rápido y por consecuencia se empiece a descontrolar el grupo.

Lo que se vio dentro del problema fueron dos temas totalmente diferentes pero importantes. Los equipos tuvieron que utilizar el teorema de Pitágoras para después ver cómo pueden obtener el área del terreno. Este tipo de problemas se relaciona con una situación real. Este es otro aspecto que quiero tocar, recordemos que de acuerdo a la Nueva Escuela Mexicana los problemas tienen que estar contextualizados con el entorno del alumno.

Una buena idea que se pudo haber implementado es que por ejemplo encontrar el área y perímetro de una figura en papel es una cosa. Pero sacar a los jóvenes y que utilicen una cinta de medir para obtener las medidas de los lados de una cancha de fútbol y tener que sacar su área es otra realidad. Me hubiera gustado implementar algo así. Tener una sesión afuera del aula me parece algo interesante, tiene sus ventajas como desventajas.

### **Consigna 3. “Áreas y perímetros con el tangram”**

**Eje temático:** Forma, espacio y medida

**Aprendizaje esperado:** Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.

**Competencias:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

De acuerdo al razonamiento de Van Hiele nos encontramos en el nivel 3 (de clasificación): reconocen las partes, propiedades y elementos matemáticos que integran las figuras y los cuerpos geométricos. Hacen una clasificación lógica de familias de objetos matemáticos. Pueden deducir propiedades mediante la

manipulación de ejemplos y también de manera deductiva abstracta. También en el nivel 4 (de deducción formal): Es un razonamiento deductivo formal, realizan demostraciones de manera autónoma. Comprenden la posibilidad de que existan varias definiciones de un mismo concepto. Se admite la existencia de distintas demostraciones de la misma propiedad.

### **Descripción de la consigna:**

Dentro de esta actividad se consideró en los intereses de los alumnos para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Incentivar el trabajo colaborativo y así mismo generar un entorno áulico favorable y alegre. Lo que se busca dentro de esta actividad es promover la exploración entre los perímetros y las áreas de las distintas figuras geométricas representadas en el Tangram. Todo esto con el propósito de que los alumnos creen sus propias conclusiones sobre las composiciones de las figuras.

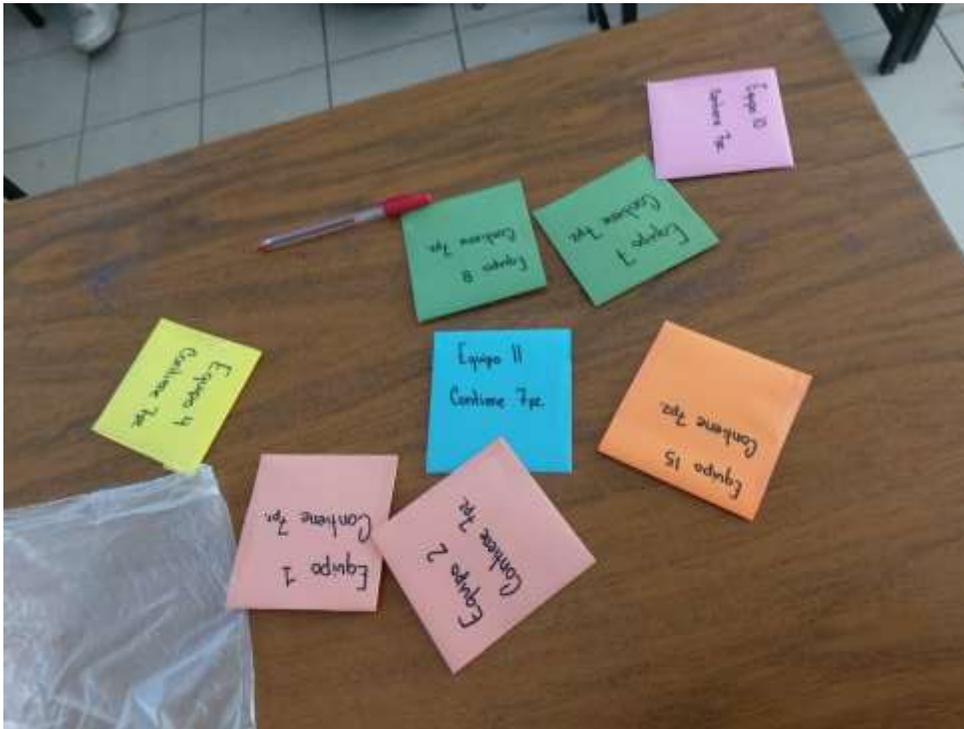


*Evidencia 15. Alumna manipulando el Tangram*

El cálculo de áreas y perímetros utilizando el Tangram como elemento motivador, ya que se incluyen factores como es el juego y la imaginación en este proceso de enseñanza y aprendizaje. Se intenta potenciar el interés de los alumnos en formar figuras para después obtener lo anterior. Es un material muy versátil, que se puede utilizar en el aula de matemáticas introduciéndolo como un juego, siendo una

herramienta que aporta a las y los estudiantes capacidades para realización de trabajos que requieren (Véase: *Evidencia 34. Alumna manipulando el Tangram*): clasificar, definir, calcular, descubrir, construir y examinar.

El tangram es básicamente un rompecabezas que está formado por piezas geométricas: dos triángulos grandes y dos pequeños; un triángulo mediano, un cuadrado y un paralelogramo. Con estas piezas podemos crear muchas figuras. Se les hizo entrega de unos sobres en el cuál se metió lo que es del tangram y unos retos para crear está dinámica más interesante.



*Evidencia 16. Sobres con los retos*

Dentro de esta actividad se les puso retos. Se supone que los alumnos trabajaron en parejas, la otra indicación fue que tenían que crear con el tangram lo que les pedía el sobre, a unos les toco como por ejemplo construir: un avión, un gallo, una casa, un perro, etc. Todo esto tiene el propósito para que el alumno se ponga activo y empiece a analizar sus oportunidades, explorar su creatividad. Con el simple hecho de realizar construcciones exige un notable esfuerzo de imaginación, lo que puede hacer que se produzca en los alumnos un profundo desarrollo en sus capacidades cognitivas. También haciéndolo de esta manera se ahorra tiempo, en lo que los equipos van pensando que construir (Véase: *Evidencia 35. Sobres con los retos*).

De las piezas del tangram que fue repartido entre los equipos, cada una tiene las mismas medidas. Se les invita a los equipos a que reflexionen si todas las construcciones que se están haciendo, al terminar ¿van a tener la misma área y perímetro? ¿Las construcciones tienen igual área, pero algunos distintos perímetros? O viceversa ¿Las construcciones tienen distinta área y diferente perímetro?

Los alumnos descubrieron algo que no me había percatado. Encontraron que existen relaciones con las piezas del tangram, nos dieron las siguientes afirmaciones:

- El triángulo azul es dos veces que el triángulo violeta.
- El cuadrado verde es el doble del triángulo rojo.

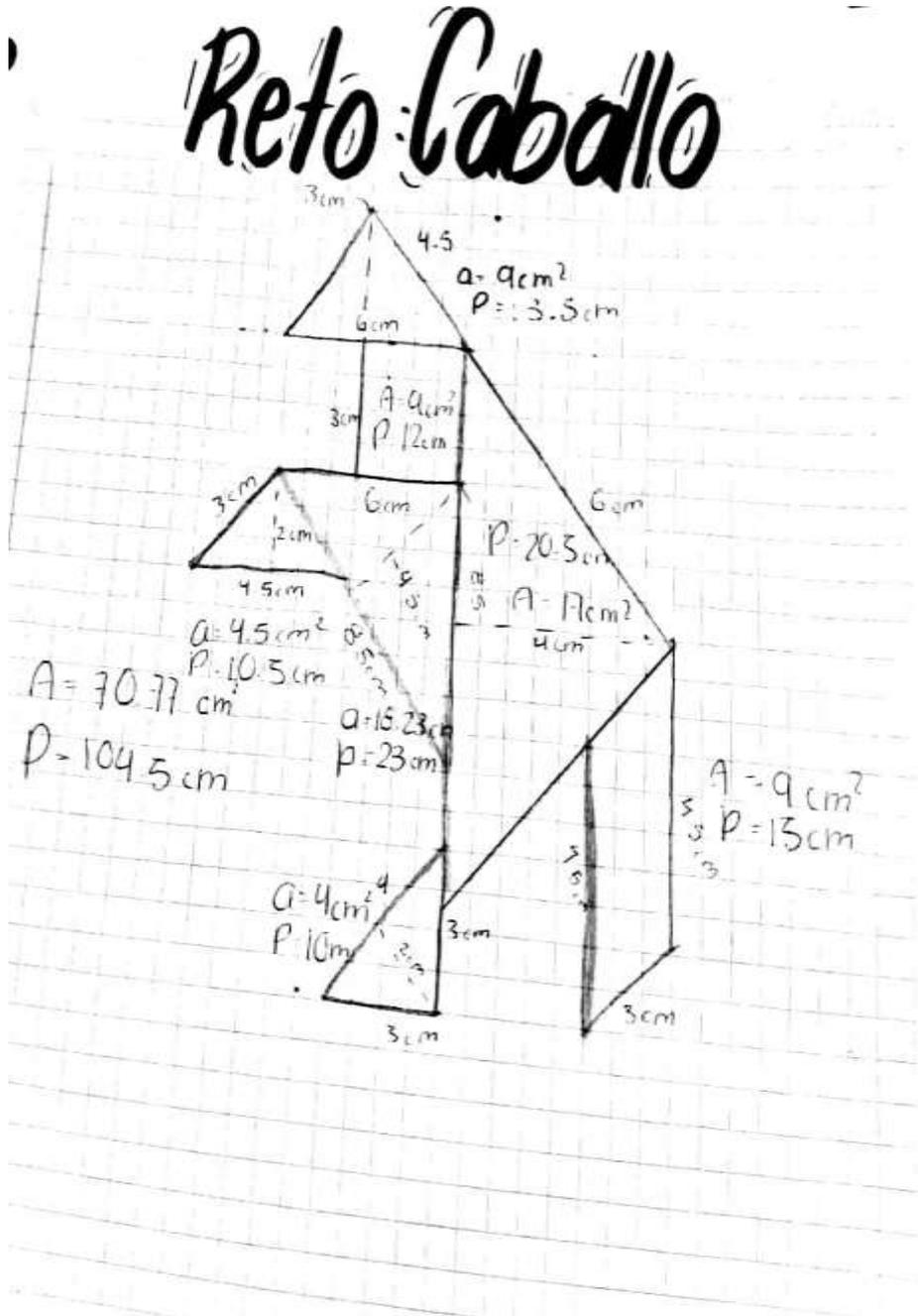
### **Resultados:**

Estos métodos hacen que el individuo genere esos conceptos, habilidades y procedimientos en el momento que realmente los necesite el alumnado. Esto es una ciencia de construcción, donde se puede aportar ideas y compartirlas. Para concluir los alumnos se dieron cuenta que a pesar de que todos los tangram que fueron proporcionados obtienen distinto perímetro, pero mide igual del área.

Antes de analizar las dos evidencias, se eligió dos dibujos de distintos alumnos con el “reto caballo”. A continuación, veremos como el *alumno 1* empezó por obtener el área de cada figura (Véase: *Evidencia 36. Objeto de aprendizaje - Tangram*). Si observamos con profundidad en algunas ocasiones utilizo el Teorema de Pitágoras  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ , esté es un conocimiento previo que los alumnos deben de tener presentes para este tema.

Para obtener el área del paralelogramo, la estrategia que utilizo fue partírlas en una diagonal y de esta manera creo o se dio cuenta que dos triángulos crea un paralelogramo. Entonces si no tiene presente como es la fórmula general para

obtener el área de está, lo partes de tal manera que te queden dos triángulos.  
 Utilizas la formula  $a = \frac{bxh}{2}$  y de esta manera encontramos su área.



Evidencia 17. Objeto de aprendizaje – Tangram (alumno 1)

Como podemos observar este segundo alumno pertenece en un distinto equipo, pero se puede ver como realiza los mismos procedimientos (Véase: *Evidencia 36. Objeto de aprendizaje - Tangram*). A ambos les dio el mismo resultado donde  $\text{área} = 70.77 \text{ cm}^2$ . Esta correcta la respuesta. Pero nos pasamos al resultado del perímetro donde el *alumno 1* nos dice que  $\text{perímetro} = 104.5 \text{ cm}$ .

En cambio el *alumno 2* nos expresa otra respuesta, nos expresa que  $\text{perímetro} = 104.5 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál será la respuesta correcta? ¿El hecho de que el *alumno 2* lo tenga elevado al cuadrado altera el resultado? Las matemáticas son muy conocidas por ser exactas, entonces para responder la pregunta, sí; el hecho de que lo hayan elevado al cuadrado significa que todo el resultado está incorrecto.

Este tipo de situaciones pudiera ser por la falta de conocimientos previos, o falta de tener bien en cuenta los conceptos básicos del tema. Como por ejemplo: el **perímetro** de una figura corresponde a la suma de la longitud de sus lados ( $a, b$ ). Entonces si ponemos de ejemplo un rectángulo se puede expresar como (Véase: *Imagen 37. Ejemplo de un rectángulo*):

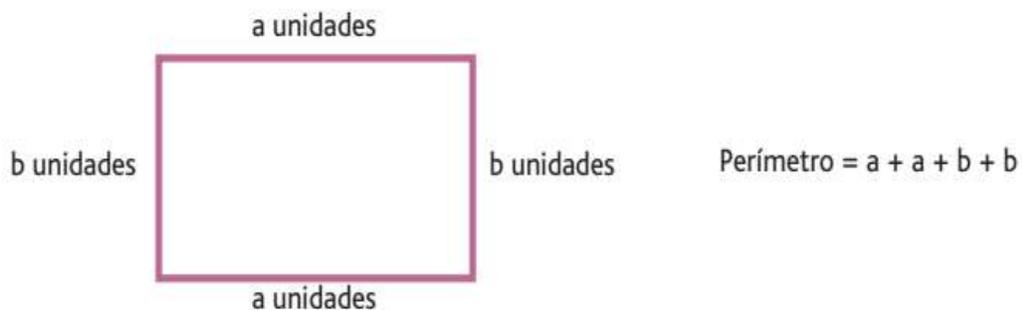
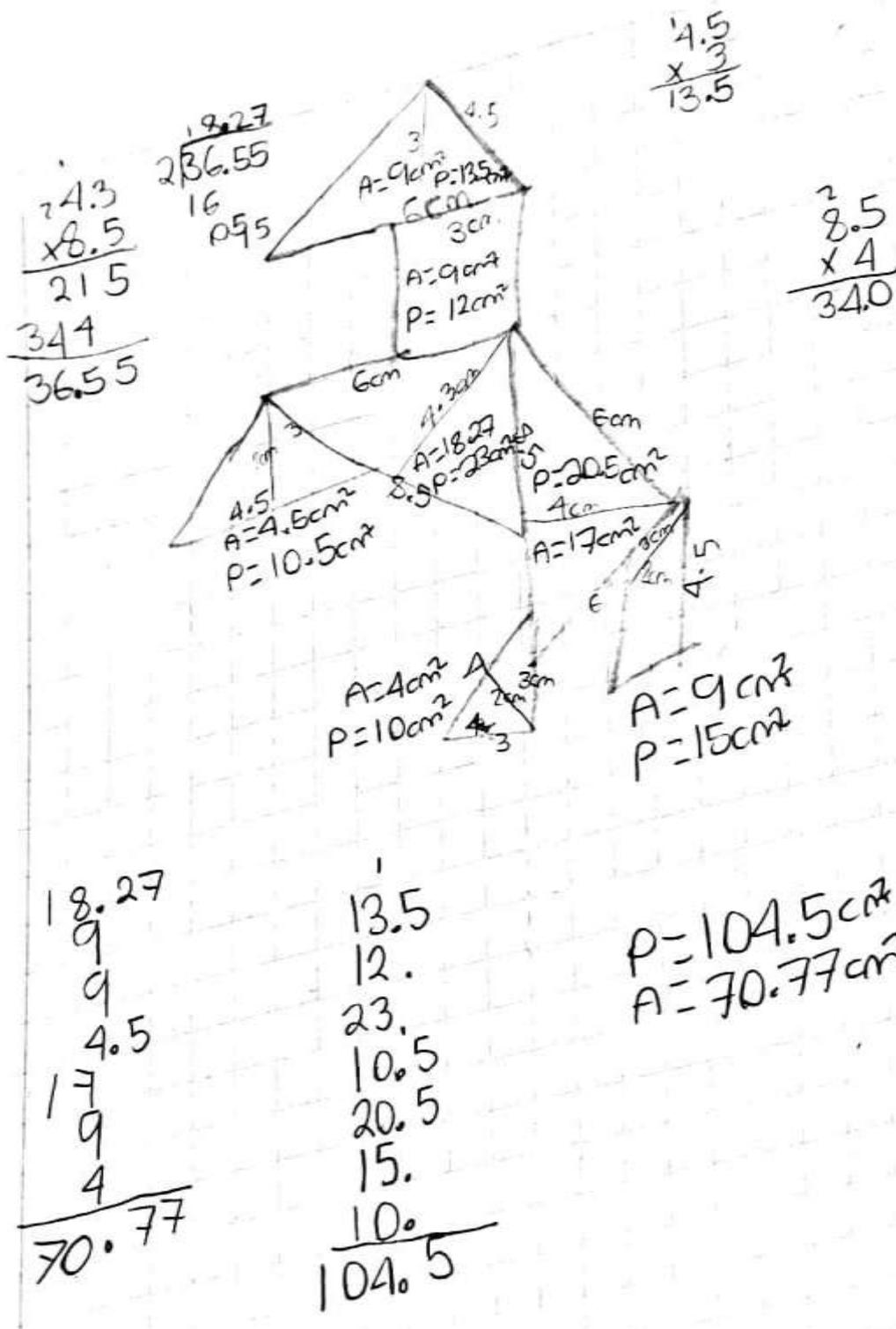


Imagen 18. Ejemplo de un rectángulo – Fuente:



Evidencia 19. Objeto de aprendizaje - Tangram (alumno #2)

## Reflexión

Es cierto cuando dicen que los docentes también aprenden de sus alumnos. En lo personal escuchaba mucho esta típica frase de mis profesores, pero ahora que estoy en el camino de la docencia puedo decir que tienen totalmente la razón. Los alumnos tienen la capacidad de encontrar o entender cosas de diferentes maneras. Cuando se comparten estas ideas es cuando nos damos cuenta que los jóvenes tienen otra perspectiva del tema o de las problemáticas.

Este tipo de problemas les ayuda para la toma de decisiones y el razonamiento. Me gusta cuando los equipos empiezan a compartir sus ideas de como ellos interpretan los datos, sus procedimientos y el contexto del problema. De esta manera vamos aprendiendo uno del otro. Además, los alumnos desarrollan la habilidad de expresar sus conocimientos matemáticos y dentro de este está la comunicación y mejorar en su lenguaje matemático.

Me gusto el material que se utilizó en esta consigna, fue más que nada para que los alumnos vieran desde otra perspectiva como se puede trabajar el tema. Utilizar el tangram ayudo al alumno poder justificar sus respuestas, aquí se dan cuenta cómo es que funciona las formulas y como se representan mediante el tangram.

Los resultados de esta actividad me permiten concluir que hay una gran diferencia entre la utilización del Tangram y la metodología tradicional. Hacer buen uso de esta herramienta te llega a conseguir lo siguiente:

- Reconocer la semejanza entre piezas, como ocurre con la superficie del paralelogramo, el cuadrado y el triángulo.
- Considerar las relaciones entre las piezas.
- De todas las piezas, la única que no se visualiza de igual manera, cara arriba que cara abajo es el paralelogramo.
- En el juego, se deben utilizar las siete piezas para formar las figuras, sin que sobre ni falta una.

Con ayuda del Tangram nos permite suponer que su uso en el aula puede aportar ciertos beneficios, ayudando a mejorar la adquisición de conceptos, intentando evitar que haya confusiones. Es muy frecuente que a nuestras alumnas y alumnos tengan dificultades con conceptos como área y perímetro, lo que quizá sea debido a una falta de profundización en la parte significativa de estos conceptos. Recordando que, al principio de esta investigación, los estudiantes confundían lo que era cada uno.

#### **Consigna 4. “Moldes para hacer galletas”**

**Eje temático:** Forma, espacio y medida

**Aprendizaje esperado:** Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.

**Competencias:**

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

El razonamiento de Van Hiele nos ubicamos en el nivel 5 (de rigor): se distingue por su capacidad para comprender lo que es la geometría. Se comprende la necesidad de un razonamiento formal riguroso y es capaz de realizar demostraciones formales en cada uno de ellos.

**Descripción de la consigna:**

Para esta actividad que se planteó, nos dice que Luís quiere hacer unas galletas y debemos de ayudarlo para elegir que molde la conviene usar para incrementar sus ganancias. En el problema nos proporcionan las medidas de cada lado de las figuras y también de su apotema en el caso del pentágono y hexágono. Considero que esta actividad fue muy fácil por eso al final les hice una pregunta

para que se pusieran a reflexionar si realmente conviene usar el hexágono. Antes de esto, primero analizaremos los procedimientos que realizó la *alumna 1* para ver porque ella dice que elegiría el “hexágono” para hacer sus galletas.

**Resultados:**

*Revisado*

**CONSIGNA #2:** En equipos de tres o de cuatro resuelven el siguiente problema:  
 Luis utiliza los moldes que se muestran en la imagen para hacer galletas, y quiere usar el molde que tenga mayor superficie para incrementar sus ganancias.

Handwritten calculations and notes:

- Area of square:  $4.5 \times 4.5 = 20.25$
- Area of hexagon:  $4.7 \times 4.7 = 22.09$  (Note: handwritten as 28.2, likely a mistake for perimeter)
- Area of pentagon:  $4.5 \times 3 = 13.5$  (Note: handwritten as 22.5, likely a mistake for perimeter)

Questions and answers:

- ¿Qué molde le conviene usar? *hexágono*
- ¿Cuál es el perímetro de cada molde?  $P=22.5, h=28.2, C=18$
- ¿Cuál es el área de cada molde?  $P=33.75, h=56.4, C=20.25$
- ¿Qué procedimiento utilizaste para realizar los cálculos?  
*Multiplicaciones y divisiones*

Additional handwritten calculations:

- $2 \times 4.5 = 9$
- $18.0 \div 4.5 = 4$
- $2 \times 22.5 = 45$
- $45 \div 3 = 15$
- $2 \times 67.5 = 135$
- $135 \div 3 = 45$
- $2 \times 112.8 = 225.6$
- $225.6 \div 3 = 75.2$

Evidencia 20. Objeto de aprendizaje – Moldes para hacer galletas (alumna 1)

Antes de empezar a realizar operaciones, les realice una pregunta. De simple vista ¿ustedes que molde creen que posee más superficie? La mayoría votó por el hexágono y el cuadrado. Entonces les pedí que comprobaran su respuesta, en este momento fue cuando los alumnos empezaron a sacar el área y el perímetro

de cada figura. El objetivo de plantearles este problema fue para que los alumnos pensarán de manera profunda. Cuando terminaron todos habían comprobado que el molde que tiene mayor espacio sería el hexágono. Aquí nos pusimos a reflexionar, les planté lo siguiente:

Supongamos que la pregunta de la actividad nos pidiera elegir un molde que convenga para obtener mayor ganancia. Ojo, no les estoy pidiendo que elijan el más grande o que tenga mayor superficie sino uno para ganar más. Si yo elijo el que tiene menor espacio entonces agarro el molde cuadrado, si se ponen a pensar gastaría menos dinero en la materia prima que si tomo el más grande. Entonces ¿Cuál conviene? La mitad del grupo decían que en ese caso ellos hacen sus galletas en el molde cuadrado pero la otra mitad seguía en su postura. Aquí no hay una respuesta correcta o incorrecta, todo depende de la forma que el alumno lo analice.

### **Reflexión**

La intención de esta actividad es de plantear una problemática en el cuál todos se pueden relacionar con su entorno. Con el objetivo de conocer la perspectiva del individuo. Además, ofrecer ejemplos de actividades a modo de orientación didáctica para aplicar en el aula. Se promoverá el aprendizaje significativo del contenido, en lugar de la memorización sin sentido, para dar lugar a unos resultados más favorables. El alumno debe percibir que esos conocimientos son transferibles a su realidad próxima y que la sirvan para poder resolver problemas y mejorar en la toma de decisiones.

De manera personal me gustó mucho la consigna y los debates que se presentaron entre los alumnos. Como rol del docente somos el guía de los alumnos, entonces se les estuvo arrojando suposiciones y preguntas para que el alumno llegue a la reflexión.

## **ANÁLISIS DE NIVEL DE LOGRO Y TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA**

De acuerdo a la SEP (2011) nos menciona el enfoque didáctico que se está utilizando:

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar. (p. 19)

### **Áreas de oportunidad por parte del docente**

Dentro de las áreas de oportunidad presentadas fue seguir cada momento de la planeación, recordando que las sesiones se llevaron a cabo por las situaciones didácticas de Brousseau (verbalización, resolución de problemas, puesta en común, institucionalización). Además, se hacen ajustes curriculares que se adapten a las necesidades y características de los estudiantes.

Dentro de varias consignas que fueron aplicadas, lamentablemente no se pudo concluir con la sesión como se tenía planeado. Se presentó ciertas dificultades en la elaboración de la planeación, ya que hubo conflictos al momento de seleccionar las actividades que mejor se adaptaran al tema para llegar al aprendizaje esperado.

Se presenciaron una serie de emociones tantas negativas como positivas. Como, por ejemplo, sentir miedo o preocupación de que los alumnos no lleguen al aprendizaje esperado. Sobre todo, se experimentó frustración en algunas clases. Como docente uno debe de estar preparado para cualquier situación. En algunos casos, surgen ideas para material de apoyo o actividades para aplicar, pero estas nacen al instante y no con tiempo para poder prever estas situaciones o conflictos que se experimentaron dentro de la práctica docente.

La construcción de material lúdico, en este caso lo único que se aplicó fueron láminas con la conceptualización, ejemplos de cómo obtener el área y perímetro de una figura con expresiones algebraicas, un tangram y las formulas. Principalmente se tenía la intención de crear un juego donde los alumnos puedan aplicar este contenido, pero por ciertas circunstancias no se logró esto.

Existieron días en las que los alumnos estaban muy inquietos, por ende, no había control del grupo. Esto ya se había experimentado anteriormente, la forma que se utilizó para controlar la conducta de los grupos fueron las siguientes:

- Crear una lista de conducta en grande, donde los alumnos puedan visualizar.
- Crear una lista de participación en grande, esto para motivar al alumno a querer participar.
- Establecer reglas claras.
- Darles a conocer la forma de evaluación (darle mucho valor a la conducta y a las participaciones) de esta forma ellos sienten la responsabilidad de comportarse y de ser activo en las clases.
- Mantener ocupados a los alumnos que son muy inquietos.
- Si se juntan en equipos, de preferencia que sean de dos integrantes.

### **Áreas de oportunidad por parte de los alumnos**

En efecto hubo varios conflictos por cuestión de que los alumnos no entendían el problema, entonces se tuvo que extender una clase por dos. Caso particular, en la consigna con título “Molde para galletas” el objetivo que se pretendía llegar era que los alumnos utilicen su razonamiento matemático para poder comprobar su respuesta. Por otra parte, se planeó debatir si en realidad conviene el molde con mayor área o el que tiene la forma de un cuadrado. Cabe mencionar que este tiene menor superficie que los demás.

En esta parte, los alumnos tienen que pensar de manera lógica, se les hizo una serie de suposiciones o situaciones donde ellos tienen que tomar esa decisión. Es decir, se le decía al alumno que se imaginarán que van a vender esas galletas, entonces que lo vieran desde su perspectiva para saber que

material les conviene usar, ¿qué precio venderlos?, entre otras cosas. En esta parte se llegó a experimentar emociones positivas, donde se produjo un debate muy interesante ya que son varios alumnas y alumnos que trabajan en una tienda o se dedican a vender cosas.

Uno de los obstáculos que presentaron ambos grupos (3°C, 3°D) es al momento de justificar su respuesta. En esta parte, los equipos ya tienen mayor conocimiento de cómo resolver las problemáticas. La cuestión es en la puesta en común, en este momento de la clase los equipos nos explican sus procedimientos y lo que entendieron del problema. El lenguaje matemático está relacionado con esta situación, como los alumnos no están acostumbrados a utilizar los términos indicados entonces por esto mismo tienen conflictos para poder justificar su explicación.

Encontrar el área de una figura con expresiones algebraicas. Cabe mencionar que los alumnos veían problemas del tema, pero únicamente con números reales y no con expresiones algebraicas. Esto les causo mucho conflicto porque no sabían cómo pueden multiplicar “números” con “letras”. Para esto se creó una lámina y se pegó en el salón para que les sirviera de apoyo. Este material de apoyo plasmaba un rectángulo, indicaba como obtener su área y perímetro.

La mayoría de los alumnos presenta dificultad en la comprensión lectora. Este problema se ha visto desde que los alumnos regresaron a las clases presenciales por causa del COVID, esta situación nos ha estado persiguiendo por años y en esta generación aún más. En sí el problema no es que no saben leer, si no que no saben interpretar, comprender o recordar lo que están leyendo.

Durante todo este proceso se ha identificado que la mayoría de los alumnos presentan esta dificultad, es algo muy común. La estrategia que se aplicaba para ayudar a que entiendan lo que se está leyendo es que de manera grupal poner a los alumnos a leer la consigna. Después cuestionarlos ¿qué es lo que entendieron? De manera general, si nadie contesta volvemos a leer el problema y así sucesivamente.

Se les dificultad trabajar de manera autónoma y en colaborativo. Debemos tener presente de que los alumnos no están acostumbrados a ser independientes. Por consecuente de estos dos factores, algunos no pudieron concluir con la consigna. Esto causaba emociones negativas tanto para el alumno y para la docente. Un claro ejemplo seria, si el equipo no tiene el interés o voluntad de hacer las cosas entonces esto genera estrés o frustración entonces hay menos posibilidad de que el equipo pueda adquirir el aprendizaje esperado.

Por otra parte, causa frustración para el docente ya que se les proporcionan indicaciones claras dentro de la consigna, pero no se toman el tiempo para leerlo. Ellos quieren que el maestro les diga que es lo que tienen que hacer y cómo. Dicho esto, no tienen bien en claro el objetivo o el ¿por qué? están formados en equipos. ¿Cómo se solvento este problema? Cuando los equipos tenían dudas respecto al problema, se les pedía que le preguntará al equipo de al lado. Si eso no funciona, preguntarle a otro equipo. Si ninguna de estas opciones logra aclararles sus dudas, entonces en este momento si podían pedir el apoyo del docente.

Se ha estado trabajando únicamente con figuras planas, lo cual quizás para nosotros sea una tarea sencilla. Pero se ha encontrado algunos errores como la forma en que los alumnos los nombran o lo identifica, la discriminación de estas y sus elementos. Por ejemplo en un problema tenemos un rectángulo, conocemos que esta figura tiene 4 *lados*, cada una de estas forman un ángulo de  $90^\circ$ , donde los lados opuestos tienen la misma longitud. Se considera un paralelogramo.

Pero así mismo, se encontraron alumnos que lo confundían en ocasiones por un cuadrado. Esto quizás fue porque tienen algunas características similares, como es que esta figura está constituida por 4 *lados* y cada de sus *lados* forman ángulos de  $90^\circ$ . Otra figura que se llegó a ver este mismo error fue con él *triángulo equilátero*, lo relacionaban con un *triángulo rectángulo*.

## **Fortalezas del docente**

Se ha desarrollado una buena comunicación entre los alumnos, algo que no se tenía en el pasado. Debido a que los grupos y la docente han estado conviviendo durante varios meses. La comunicación es fundamental en la vida del alumno y el profesor, tener una buena relación cercana, pero con ciertos límites hace que beneficie el aprendizaje del adolescente. Más en esta etapa de los estudiantes que cursan en la Secundaria, porque como sabemos ellos están en constante cambio físico como emocional.

Entonces cuando ellos se sienten comprendidos por un adulto, se sienten más cómodos. Nos menciona Granja Palacios (2013) “La clave de un proceso educativo está en gran medida en la capacidad de comunicación del educador. Los educadores somos seres de comunicación.” (p. 37)

Desarrollar un buen ambiente áulico, esto está relacionado con la capacidad de tener una buena comunicación. Los alumnos deben de estar cómodos ya sea en su aula y con las personas que los rodea. Esto no significa que, para tener un buen ambiente, el alumno puede hacer lo que le plazca. Sino encontrar una estrategia y forma para que ella o él se sientan bien para trabajar en equipo. Castro Pérez y Morales Ramírez (2015) nos menciona lo siguiente:

... generar ambientes de aprendizaje atractivos y de calidad, que potencien el desarrollo de los niños y satisfagan sus necesidades, supone atender una serie de dimensiones que incluye el ambiente físico (instalaciones, espacio), los materiales didácticos, la formación inicial y continua de los docentes, el currículo, la concepción de la práctica educativa, la interacción entre niños y docentes y la gestión de los centros. (p. 81)

El compromiso es un factor muy esencial en la docencia, no es algo que se puede desarrollar de manera fácil o de la noche a la mañana. El papel del docente de hoy en día es el de guiar a sus alumnos hacia el conocimiento, también podría tomar el rol de un mediador, etc. Chehaybar y Kuri (2007) nos hace mención sobre la importancia de ser un docente comprometido a su labor:

Un docente consciente y comprometido con su papel social es uno de los elementos que permitirá reforzar la pertinencia de la educación superior, ya que, si bien se ha buscado que ésta contribuya en mayor medida con el desarrollo productivo y económico del país, es necesario formar en todas las áreas profesionales críticos, reflexivos, conscientes y comprometidos con su ser y hacer no sólo profesional, sino también humano y social. (p. 104)

### **Fortalezas del alumno**

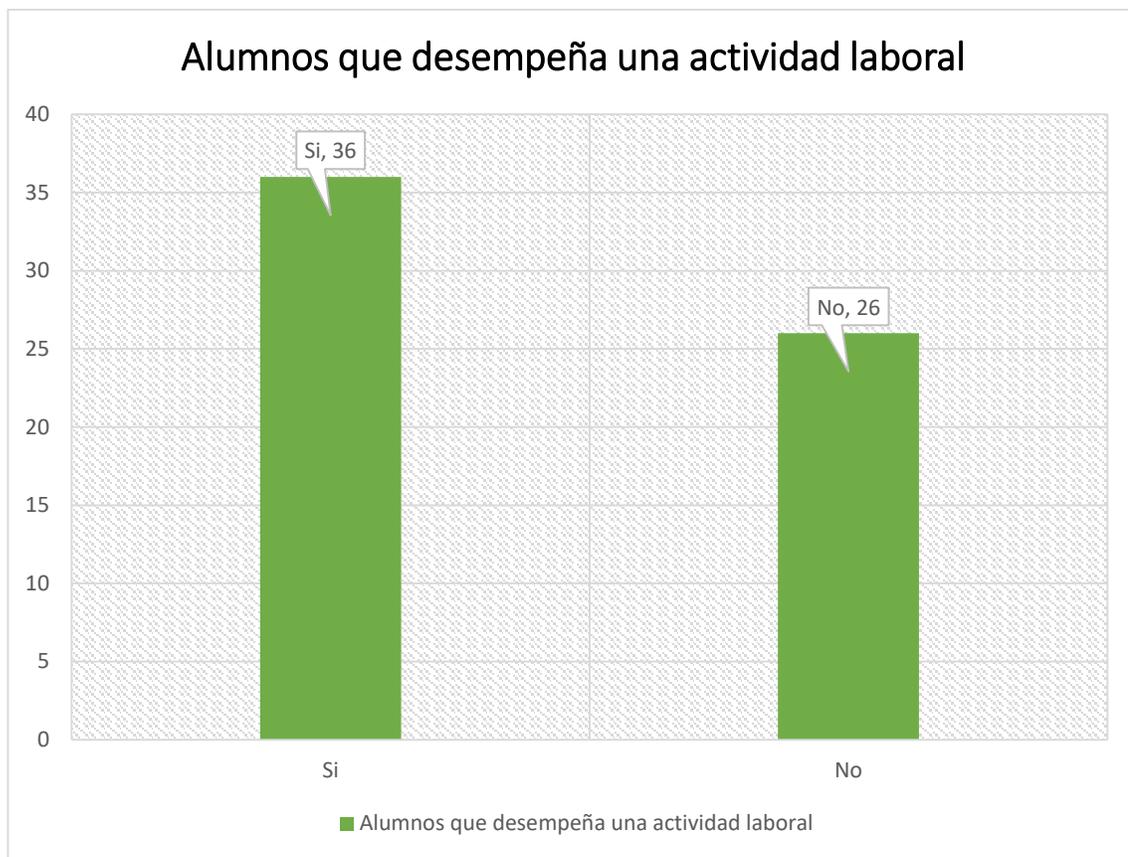
Dentro de los dos grupos se puede apreciar el compañerismo. Cuando existe este tipo de ambientes dentro del salón el niño desarrolla actitudes y valores disciplinares. Causa mucha satisfacción al momento de ver a los alumnos actuar cuando ven a sus compañeros pasando por un conflicto cognitivo.

Si se habla del pasado se podría decir que cada grupo estaba muy distante, no se apoyaban entre sí, no sabían trabajar de manera colaborativa, entre otras cosas. Pero ahora se puede decir que este grupo ha estado progresando y cada uno de los integrantes de cada grupo se ha ido apoyando.

Los alumnos a pesar de ser adolescentes, son individuos responsables. Los estudiantes fortalecieron este aspecto, ya que no se podía decir lo mismo al principio de esta investigación. Se logró desarrollar la responsabilidad gracias a las estrategias que fueron implementadas por la docente. Asignarles a los estudiantes un rol, que ellos sientan que tienen que cumplir en tiempo y forma ayudara más a fomentar la responsabilidad.

### **Consignas contextualizadas**

Recordemos que las problemáticas que se han aplicado están contextualizadas, entonces a continuación veremos una gráfica en donde nos indican el porcentaje de alumnos que trabajan actualmente. Cabe mencionar que se está generalizando los dos grupos en una sola gráfica. Donde el total de alumnos de los dos grupos son 61, cada grupo tiene 31 integrantes (Véase: *Gráfica 62. Alumnos que desempeñan una actividad laboral*).



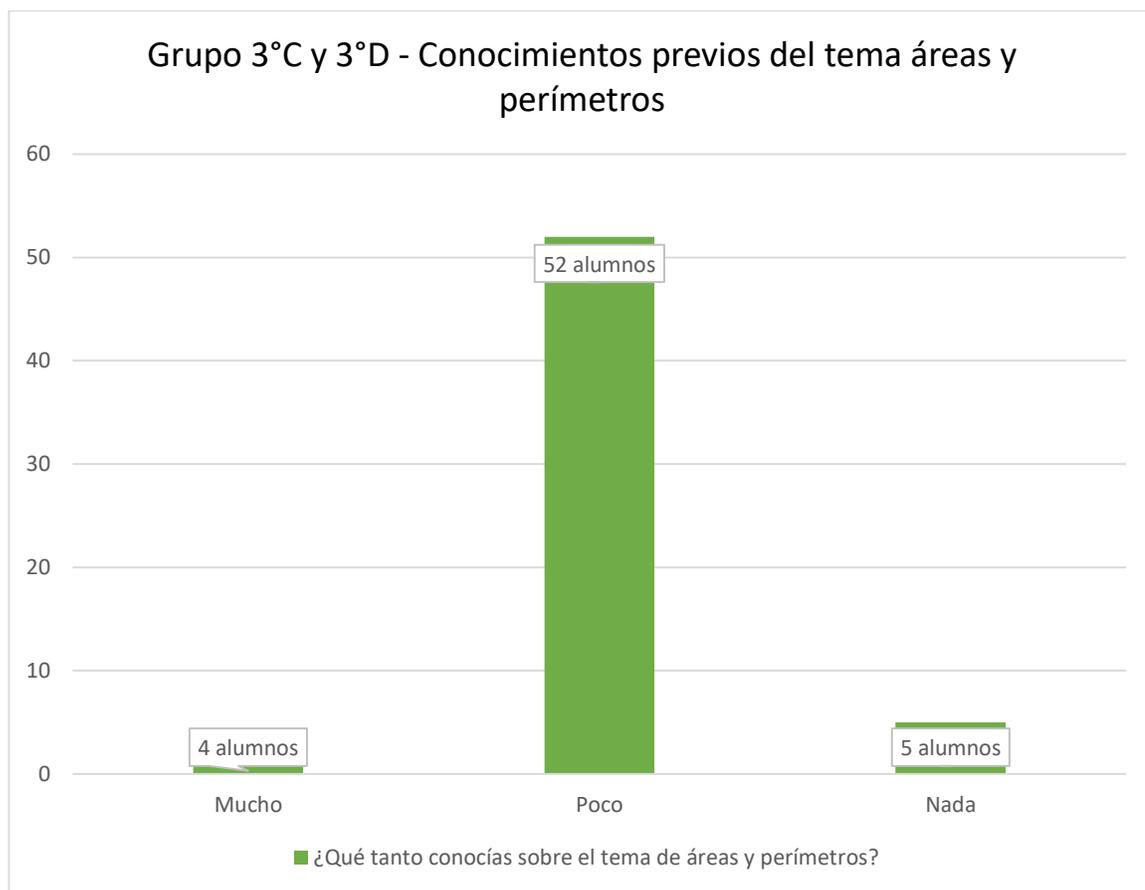
Gráfica #21. Alumnos que desempeñan una actividad laboral

Como podemos observar el 59% de alumnos si tiene un trabajo, entonces los problemas que fueron aplicadas tienen un valor para poder generar un aprendizaje significativo que es lo que se ha estado atendiendo durante todo este proceso. De la misma manera ver como el tema de áreas y perímetros no solo se ve en la construcción de casas, identificar qué medidas tiene un terreno, etc. Esta parte es fundamental para que los alumnos exploren y entiendan como de manera general podemos contextualizar las matemáticas en todo tipo de situaciones de nuestra vida cotidiana.

### Conocimientos previos de los alumnos

De acuerdo a la gráfica (Véase: Gráfica 43. Conocimientos previos del tema áreas y perímetros) cuando primero iniciaron los dos grupos ya tenían

conocimientos previos sobre el tema. Hay que tener bien claro que este contenido se ve desde primero de secundaria. De acuerdo a los datos, nos indican que de 61 *alumnos* únicamente 4 consideran que tienen el tema bien dominado. Mientras que otros 5 *estudiantes* comentan que no conocían absolutamente nada del tema. Ahora dentro del organizador gráfico nos dice que 52 *niños y niñas* tienen conocimientos previos.



Gráfica 22. Grupo 3°C y 3°D - Conocimientos previos del tema áreas y perímetros

### ¿Qué aprendizajes se promovió?

Se promovió el lenguaje matemático al momento de exponer sus resultados. Como hemos mencionado antes, no estaban acostumbrados y desconocían muchos términos. También surgieron situaciones en la que confundían el concepto de una palabra por otra. Por ejemplo, un alumno nos está explicando

sus procedimientos. Él nos dice que para llegar al resultado tuvo que “simplificar” la fórmula, pero en vez de decir “sustituir” nos menciona que tuvo que “simplificar”. Lo cual estos dos términos representan conceptos distintos.

Los alumnos ahora saben justificar su respuesta, en todas las consignas cuando se llevaba a cabo la puesta en común tenían que explicar y justificar su procedimiento. En cada problema tienen que utilizar su razonamiento que permita probar una conjetura muy concreta.

Además de aprender cómo obtener el área y perímetro de una figura o de un problema que está contextualizado a su realidad, se adquirió conocimiento en formular expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente.

Los estudiantes desarrollaron la habilidad de expresarse y perder ese miedo de exponer o hablar frente a su grupo. Al principio no les llamaba la atención tener que estar frente a sus compañeros para explicar su respuesta. Debido a que sentían que se iban a burlar porque a lo mejor su respuesta no es correcta o simplemente les daba pánico escénico.

Ellos fueron dejando este temor y empezaron a desenvolverse de manera progresiva. Tenemos alumnos que en el pasado no les gustaba participar a pesar de tener la respuesta. Ahora ellos son los que más participan, los dos grupos han estado avanzando de manera gradual en este aspecto.

El trabajo colaborativo puede sonar como algo fácil de aplicar dentro del aula, pero la realidad es otra. Se experimentó muchas frustraciones al momento de juntar a los equipos, ya que sabemos que los adolescentes de hoy en día se distraen con sus celulares, el compañero/a de a lado, siente desinterés por la clase, entre otras cosas. La cuestión es saber: ¿con quién formarlos?, ¿cómo hacerlo? y ¿a qué hora de la clase hacerlo?

El trabajo del docente es identificar los alumnos que si sacan el trabajo, los que tienen características de líder. Así mismo, seleccionar a los que tienen conflictos para que su equipo los ayude a progresar. Los mismos estudiantes se

van dando cuenta con quienes si trabajan, entonces cuando esto suceda podemos motivar al alumno para que siga mejorando y de esta manera van a trabajar constantemente.

### **Progreso del docente**

Se considera que realmente existe un progreso por parte de la docente, hablaremos primero sobre las situaciones didácticas de Guy Brousseau. En cada sesión de clase, consta de cuatro momentos los cuales son los siguientes: verbalización, resolución de problemas, puesta en común e institucionalización.

Si se habla del antes y el después, no se llevaba a cabo de manera correcta ciertos momentos ya sea por falta de tiempo o por otras circunstancias. De manera específica se abordará las situaciones o las dificultades que presentaba la docente en los momentos de las situaciones didácticas.

Se tenía mucha dificultad al momento de realizar la puesta en común. En esta parte se llevaba demasiado tiempo ya que no había una buena organización del mismo. Se elegía a tres equipos para que pasarán al pizarrón para anotar sus procedimientos y exponer. Los alumnos se demoraban al momento de anotarlo en el pizarrón. Ahora se encontró la estrategia, cuando un equipo termina de responder el problema se verifica si está bien o no. Cuando es aprobada, se les da la indicación de que vaya anotando su procedimiento en el pizarrón a pesar de que aún no pasamos a la puesta en común.

Otro aspecto para tomar seria, pasar únicamente a dos equipos para exponer sus resultados. Si esto sucede es porque cada equipo tiene procedimientos distintos y de esta manera los demás compañeros pueden hacer una comparación de como ellos lo realizaron. O simplemente ver cuál de todos los procedimientos se les facilite.

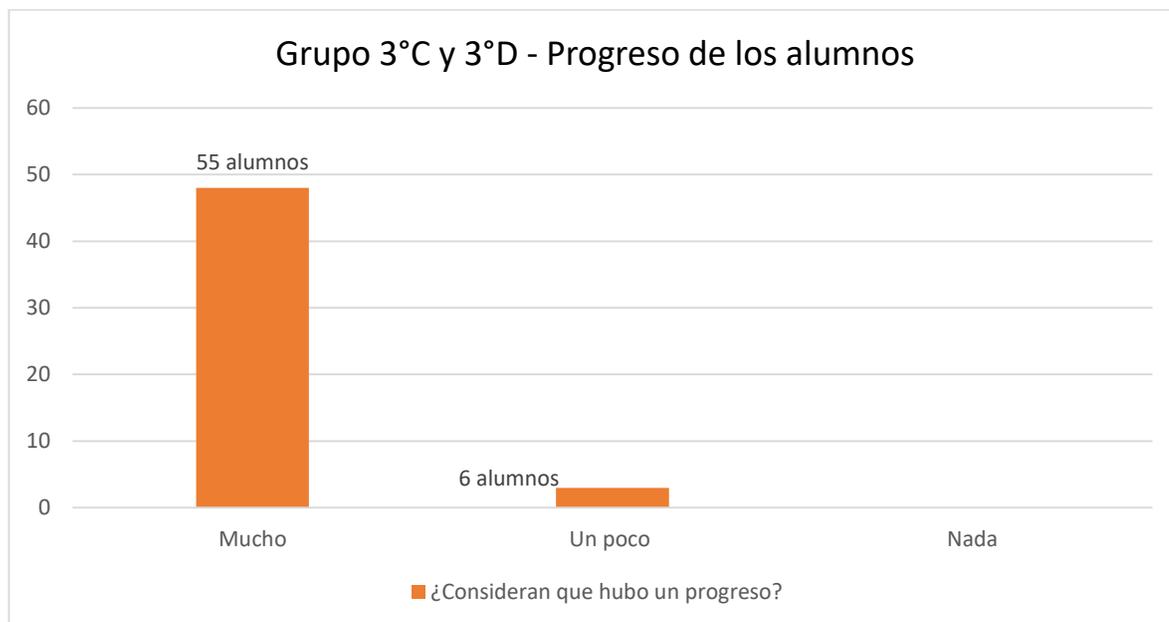
En la institucionalización no se tenía bien claro cómo se tiene que cerrar las sesiones. Normalmente ni si quiera se llegaba a este punto, sino cerraba el tema en la puesta en común. Porque como se había mencionado anteriormente, no se

establecían bien los tiempos. Esto causaba mucho conflicto para los alumnos porque al final de cuentas realizaron el problema, pero no sabían el ¿para qué?

Ahora nos podemos dar cuenta la importancia de la institucionalización, este nos permite retomar lo que hicieron y después formalizarlo. Como, por ejemplo, dar a entender a los alumnos que lo que se acaba de hacer fue obtener el área de un terreno por medio de expresiones algebraicas. Aquí se podría dar un concepto para finalizar.

### Progreso de los alumnos

Avanzando en el tema, de acuerdo a los datos que nos proporciona la gráfica podemos analizar que de manera satisfactoria se logró el aprendizaje esperado (Véase: *Gráfica 44. Grupo 3°C y 3°D - Progreso de los alumnos*). Donde 6 integrantes obtuvieron calificaciones pasables, mientras que los demás (52 integrantes) lograron tener notas muy altas. Causa mucha satisfacción ver como ninguno de los estudiantes tuvo una calificación reprobatoria. De acuerdo a los resultados de ambas gráficas, podemos concluir que hubo un gran avance por parte de ambos grupos (3°C y 3°D).



Gráfica 23. Progreso de los alumnos

## CONCLUSIONES

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas es que nuestros alumnos puedan resolver problemas y aplicar todo lo aprendido como sería los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. Saber matemáticas como dice Brousseau (sin fecha, como se citó en Chamorro, 2005) es más que “saber definiciones y teoremas”, también es “ocuparse de problemas”, saber ponerles enunciado, proponer hipótesis, construir lenguajes e intercambiarlos con otros individuos teniendo conciencia matemática y sacándole provecho y utilidad a los recursos que es sean útiles para dar sentido a su vida. (p. 10)

Si hablamos sobre el aprendizaje de las matemáticas, podemos decir que no solamente es hacer cuentas. De acuerdo al autor Ruiz Ahmed (2011) nos menciona que “Para comprender su naturaleza es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, como se adquieren y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática.” (p. 1)

La teoría cognitiva, es la esencia del conocimiento y esta tiene su estructura: elementos de información que deben estar conectadas o relacionadas que forman algo significativo. La persona que quiere aprender necesita ser alguien receptivo y estar dispuesto a practicar. La autora Ruiz Ahmed (2011) “...tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica.” (p. 4)

Los alumnos tienen que desarrollar la capacidad para reflexionar sobre los procedimientos que realizaron y de esta manera crear una justificación de su proceso. Durante cada sesión de clases se llevó a cabo lo que es la puesta en común. De acuerdo a las situaciones didácticas de Guy Brousseau se comprende el proceso en el cual el docente Chavarría (2006) “proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento” (p.2). Esta es como una forma de modelar las clases, de una manera en que este proceso se puede analizar

como un juego para el cual el docente y el alumnado establecen reglas y acciones.

Dentro de lo que sucede en la situación didáctica, es fácil de identificar algunos efectos que pueden interrumpir la construcción del conocimiento del alumno. Se refiere a las actitudes dentro del aula lo cual pueden llegar a ser efectos negativos en el proceso de aprendizaje. En esta parte es donde los equipos pasan frente al grupo y exponen sus resultados. De esta misma manera, aquí es donde escuchamos sus argumentos.

Chavarría (2006) menciona lo siguiente:

*...situación de validación*, donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se pone a juicio de un interlocutor el producto obtenido de esta interacción. Es decir, se valida lo que se ha trabajado, se discute con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto. (p. 5)

Cuando hablamos de consigna nos referimos a una actividad donde se les da indicaciones de cómo se debe de hacer algo. En este caso dentro de la indicación se les informa como se va trabajar lo cual es en equipos y como se debe de hacer. Como se había mencionado con anterioridad, las consignas que fueron aplicadas están relacionadas con problemas de la vida real. De que realmente pueden llegar a sucederles a los adolescentes en su vida, este tiene como objetivo que los alumnos relacionen y conozcan la importancia del tema áreas y perímetros.

Batley (2000) menciona que:

La resolución de problemas es una competencia primordial de la gestión estratégica del campo educativo, porque su preocupación es que hacer con los problemas, de forma tal de asegurar calidad de realización. La resolución de problemas como método se concentra en encarar y generar tres grandes desafíos (p.13):

- La comprensión del problema
- La creación de una estrategia de resolución o intervención

- Logro del mejoramiento o la solución al problema

A lo largo de esta investigación nos dimos cuenta que es esencial que los alumnos poseen comprensión lectora, esta problemática no solamente se ve en la asignatura de español y eso nos queda claro. Pongamos un ejemplo muy común, si al de leer el problema los estudiantes no captan lo que está sucediendo o los datos que nos están proporcionado sería muy difícil poder llegar a un resultado. Se considera necesario una mayor comprensión lectora por parte de los alumnos ya que no se presta suficiente atención en asegurarse de que el nuevo vocabulario es en realidad entendido. Esto es uno de los conflictos cognitivos que fueron presentados en los jóvenes.

Durante todo este proceso se ha promovido la reflexión de lo que han realizado. Ya sea en sus procedimientos o en general lo que aprendieron en esa sesión. Aprendernos los conceptos matemáticos es importante pero realmente comprenderlo es mucho más significativo.

Existe una teoría conocida como “procesamiento de la información. Se describe la resolución de problemas como una interacción entre el sistema de procesamiento de la información del sujeto y un ambiente de la tarea, tal como la describe el experimentador. Este acercamiento produce en el estudiante, una representación mental del problema, que contiene el estado actual del problema. El estado final o meta y todos los estados intermedios. La resolución de un problema conduce a un proceso de búsqueda dirigida por el objetivo a través del espacio problema.

## VISIÓN PROSPECTIVA

### ¿Cómo mejorar en la práctica docente?

Dominar mejor el lenguaje matemático, como sabemos existe veces que no todos tenemos este aspecto bien dominado. Utilizamos palabras erróneas para expresar o explicar un procedimiento. Como, por ejemplo, cuando uno dice que si se está multiplicando se pasa dividiendo. ¿Pero porque se pasa? ¿Qué ocurre en esta situación? Me refiero a este tipo de aspectos, quieres o no si les afecta a los alumnos para poder entender las matemáticas o los problemas. Estamos acostumbrados a escuchar un lenguaje cotidiano que utilizan los muchos, entonces debo fomentar este aspecto muy esencial.

Tener un dominio en los contenidos de manera general. ¿Por qué digo esto? Los alumnos tienen esa percepción de que la o el docente “lo saben todo” y que uno va a enseñarles, mientras ellos reciban su conocimiento mediante el profesor como la manera tradicional a la que estábamos acostumbrados. Cuando ahora es al revés, nosotros como docentes vamos aprendieron mucho de los alumnos.

Entonces regresándome a la pregunta, hay cosas que nosotros no vemos o no nos damos cuenta entonces sucede que tenemos un alumno y nos hace una pregunta donde tú no sabes contestar. ¿Qué sucede aquí? ¿Cómo le pueden responder al alumno si no tengo la respuesta? En una de las actividades los alumnos se percataron de cosas que yo no me había dado cuenta, pudiera ser que por falta de conocimiento en el tema o que simplemente como ya “sabemos” o “conocemos” el tema no sentimos la necesidad de seguir indagando más información acerca de éste.

Tener consideraciones previas cuando vaya a abordar un contenido. Me refiero a que el Tema de “Áreas y perímetros” se vio en primero y segundo de secundaria, entonces por ende creía que los alumnos tenían bien en claro la conceptualización de ésta. Es importante que los docentes reflexionen sobre las razones para enseñar la geometría. El tipo de enseñanza que emplea el docente depende en gran medida de las concepciones que él o ella tiene sobre lo que es la geometría, como se aprende, que significa saber esta rama de las matemáticas

y para qué se enseña. “Muchas de las limitaciones que nuestros alumnos manifiestan sobre su comprensión acerca de temas de Geometría se deben al tipo de enseñanza que han tenido.” (García Peña & López Escudero, 2008, p.27)

Tenemos casos en donde el o la docente le dan prioridad a las medidas métricas en los siguientes temas: perímetros, superficies y volúmenes, lo cual provoca que únicamente se limiten a lo que se había mencionado con anterioridad. Por otro lado, en este caso nuestra mayor preocupación es dar a conocer a los estudiantes las figuras, las relaciones geométricas con dibujos con su concepto. Donde se promueve que los alumnos tengan un glosario con los conceptos geométricos, asimismo que ellos aprendan a crear su propia definición.

De acuerdo al siguiente autor afirma lo siguiente:

El estudio de la Geometría permite al alumno estar en interacción con relaciones que ya no son el espacio físico sino un espacio conceptualizado y, por lo tanto, en determinado momento, la validez de las conjeturas que haga sobre las figuras geométricas ya no se comprobarán empíricamente, sino que tendrán que apoyarse en razonamientos que obedecen a las reglas de argumentación en matemáticas, en particular, la deducción de nuevas propiedades a partir de las que ya conocen. (García Peña & López Escudero, 2008, p.27)

Podemos deducir que la geometría en el aspecto formativo de la enseñanza es tan relevante como el informativo. Dentro de esta rama podemos ver como fácilmente se puede aplicar en la vida cotidiana como por ejemplo en los deportes, la carpintería, herrería, etc. De forma inconsciente lo utilizamos en el lenguaje cotidiano. Por último, permite que el individuo desarrolle la capacidad de su percepción del espacio, visualización y abstracción. También obtendrá la habilidad de elaborar conjeturas acerca de las relaciones geométricas de una o más figuras.

Los estudiantes tenían como conocimiento previo la conceptualización de área y perímetro, sin embargo, presentaban dificultades y confusiones al identificar y tratar de calcular estas medidas. Entonces con ayuda del diario, realizaba las anotaciones, las problemáticas que surgieron. Me preparaba mejor al día siguiente con láminas para que los alumnos puedan diferenciar estos dos. Según Barrantes López (2013) la geometría tiene una gran influencia en el desarrollo del individuo. Sobre todo, en las capacidades relacionadas con la comunicación y la relación con su entorno. En la etapa de la secundaria se requiere necesario la manipulación de objetos reales. (p. 27)

Para la enseñanza de la Geometría debemos de tomar en cuenta tres tipos de aspectos: la conceptualización, investigación y la demostración. Esto ayuda a que los alumnos desarrollen su razonamiento geométrico.

*Tareas de conceptualización:* No solamente se trata de definir objetos geométricos sino de conceptualizarlos. El docente tiene el trabajo de mostrar directamente los contenidos geométricos para que los estudiantes observen la representación. Después ellos tienen que apropiarse del contenido y entender su aplicación en diversas situaciones. Tomemos en cuenta que, al momento de presentar las representaciones, se pretende que la imagen conceptual de un objeto geométrico esté lo más cercanamente posible al concepto.

De acuerdo al siguiente autor menciona lo siguiente:

... la complejidad de la educación geométrica a diferencia de la educación numérica, radica en la omnipresente e inevitable dialéctica entre la conceptualización y la visualización...De esta manera, la Geometría puede ser considerada una búsqueda de modelos guiadas tanto por el *ojo visual* como por el *ojo de la mente*. (García Peña & López Escudero, 2008, p.34)

*Tareas de investigación:* Estas no necesariamente se refieren a las tareas, sino que también se les incluyen a las actividades de investigación. Aquí los alumnos indagan información o características, propiedades y relaciones entre objetos geométricos con el propósito de que le encuentren significados. Podemos plantear problemas para que los jóvenes practiquen un conocimiento o situación

para de la siguiente manera construir su propio conocimiento. Hay que recordar que se considera un problema cuando el alumno no sabe o se le dificulta resolverlo. Ya que, si le proponemos una situación, pero ya saben que proceso utilizar entonces no nos sirve de nada ya que el alumno no tiene que pensar tanto para poder llegar al resultado.

*Tareas de demostración:* En esta sección se proponen actividades de demostración para que el alumno elabore conjeturas o procedimientos de resolución de problemas. Para después explicar o demostrar a partir de argumentos a sus compañeros. Este momento se le denomina como la socialización o verbalización de acuerdo a las situaciones didácticas de Guy brousseau. "...desde el enfoque de resolución de problemas se concibe al conocimiento como una construcción social" (García Peña & López Escudero, 2008, p.41)

La utilización del diario fue útil en la práctica. Considero que tomar en cuenta esta herramienta es muy fundamental, para mejorar. También por ejemplo cada alumno desarrollaba diferentes pasos para llegar al resultado, algunos fueron erróneas y otras correctas. Analizar bien en donde fue que se equivocó el alumno y después encontrar la manera de que se dé cuenta por el sólo, pero de igual manera prever este tipo de situaciones. Llevar un registro es una oportunidad para representar ideas, relacionarlas con nuestro entorno y las necesidades del grupo. Esta dinámica es muy valiosa para el diseño de información, ayuda al docente a desarrollar un pensamiento organizado y de esta manera lograr un proceso metódico. Wesely (2021, como se citó en Luna Gijón et al., 2019) afirma que:

El insertar al diario de campo en la práctica educativa nos permite llevar a ésta más allá del salón de clases, generando una experiencia significativa con el potencial de impactar el proceso formativo de los estudiantes, proveyéndoles de un dispositivo que les permite contextualizar el vínculo entre emoción y reflexión, y permee sus prácticas al momento de estar ejerciendo su disciplina. (p. 246)

De acuerdo a lo anterior esta es una herramienta formativa que nos permite como docentes aprender de los estudiantes. También promueve la reflexión, hace visible el procedimiento que se llevó a cabo en las sesiones, registra las emociones que intervienen al hacer las actividades y ayuda a formar el pensamiento de diseño de información. Tiene una potencial enorme para el aprendizaje y el desarrollo formativo. Si llevamos a cabo un diario debemos de tomar en cuenta dos cuestiones: el registro continuo de las vivencias o experiencias y sobre las actividades, pero se anotan de manera sistematizada.

Establecer bien mis tiempos, en cada momento según las situaciones didácticas de Brousseau dentro de mi planeación y así mismo respetar cuando estoy impartiendo la clase. Cuando hablo de respetar los minutos que ya están marcados según la planeación me refiero a que por ciertos motivos hay veces que los alumnos no alcanzan a completar la actividad. Esto es algo que no podemos controlar, debemos darle continuidad. En esta parte nos referimos a los ritos de aprendizaje que según Ramón Orellana (2015) “son las distintas maneras que se puede aprender, debido a ellos es necesario que los docentes planifiquen actividades ajustadas a los ritmos de aprendizaje de los educandos...” (p. 5).

Si el alumno no comprende al momento de resolver el problema según en la etapa de las situaciones didácticas de Guy Brousseau en la puesta en común sería muy probable que se llegue a resolver sus dudas sin que tenga que preguntar. Ya que en este momento los que pasan a exponer nos enseñaran sus procedimientos. De igual manera si esto no llega a suceder, para fortalecer el conocimiento nos pasamos a la institucionalización. En esta parte consideramos las situaciones de acción donde los alumnos ya resolvieron, la de formulación y validación. Aquí ya sabemos si tienen los resultados correctos. Por ende, si el alumno no logra a desarrollar los aprendizajes esperados, entonces sería que no había actitud o interés por parte del individuo.

Nos menciona Guy Brousseau (2007) que:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios, un poco como lo hace la

sociedad humana. Este sabor, fruto de adaptación del alumno, se manifiesta por medio de nuevas respuestas, que son la marca del aprendizaje. (p. 31)

La metodología de resolución de problemas considera el alumno como el principal actor o protagonista de su aprendizaje, como lo hemos estado mencionado en toda esta investigación. Por otro lado, el docente tiene el papel de seleccionar problemas o situaciones con el fin de despertar ese interés en el alumno. De esto se trata la metodología según Barrantes López (2013) menciona que está basada en “en el aprendizaje de los conceptos geométricos mediante tareas inmersas en un contexto” (p. 27). Cuando habla acerca de “tareas” no se refiere específicamente a las tareas que comúnmente conocemos, sino también se considera como problemas o consignas.

### **¿Qué se aprendió?**

Durante el transcurso de esta investigación aprendí sobre los procesos cognitivos de los alumnos. Se comprenden con la memoria, el lenguaje, la percepción, el pensamiento y por último la atención. Cabanes Flores & Colunga Santos (2017) “Para el desarrollo de las mismas es necesaria la interrelación de procesos cognitivos como la atención voluntaria, el pensamiento, la memoria, el lenguaje, pero además la expresión de FE meta cognitivas.” (p.47)

Debido a los problemas que los alumnos presentan se creó la necesidad de investigar más a fondo el papel de la percepción, la memoria y la atención; asimismo como sus procesos cognitivos para identificar como es que el individuo comprende la información. El proceso de comprensión funciona de manera natural, es cuando una persona trata de buscarle sentido o coherencia a todo lo que está en su alrededor o lo que percibe. Por otro lado, se carece de los conocimientos que permitan interpretar entonces acude a las situaciones conocidas y de aquí deduce la información faltante. Para (Banyard, 1995, como se citó en Fuenmayor & Villasmil, 2008) los procesos cognitivos, “son estructuras o mecanismos mentales” (p. 190).

Se ha escuchado mucho, cuando las personas dicen que en cada cabeza existen otros mundos. Me imagino que se refiere a las distintas percepciones o la forma de cómo ven el mundo o las matemáticas. Ejemplo, yo puedo ver el tema de áreas y perímetro fácil porque existen fórmulas. Pero mi alumno tiene otra perspectiva para él. La intención es que el alumno se convierta en una persona reflexiva, implicando en el proceso de aprender que incorpore progresivamente acciones y valoración de sus resultados. Que se cuestione sobre los procedimientos que realizo en la actividad y que sea capaz de valorar de forma flexible las alternativas de solución ante las demandas de un problema o consigna.

Para (Piaget, 1995, como se citó en Fuenmayor & Villasmil, 2008) saben que el hombre, desde sus primeros años de vida, es capaz de percibir y reconocer. Al hacerlo, guarda en su memoria algún tipo de imagen o representación del mundo que lo rodea, que luego compara con lo que percibe en otro momento determinado, descubriendo semejanzas o relaciones.

Encontrar estrategias para que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa y mantener su atención. Dentro de esta investigación he estado haciendo énfasis en la importancia de los trabajos colaborativos, también se había mencionado que los estudiantes no están acostumbrados a trabajar de esta forma por ende tenía muchas dificultades en poder impartir las clases. ¿Cuál fue mi error?

Un error fue que, si puedo identificar que mi grupo son muy imperativos, se distraen fácilmente entonces no debería de formar equipos mayores de tres a cuatro integrantes. No estoy afirmando que en todos los casos no es una buena idea, pero en esta situación así lo es. Otro error que identifique, les daba la libertad de juntarse con quien quisieran. ¿Cuáles fueron las consecuencias? Mis alumnos no trabajaban porque se ponían a platicar con sus compañeros sobre otras cosas, algunos no tenían equipo por “pena”, entre otras cosas.

Entonces tuve que cambiar mis estrategias, ellas ya no tenían la libertad de juntarse en equipo con quienes quisieran. Yo formé los equipos, por ejemplo, en

el caso de mis alumnos lo que casi no trabajan les puse a cada quien en pareja con el alumno que si trabaja. Ya no trabajamos en equipos con tres o más integrantes, ya que esto no me función de ninguna manera. Le daba la responsabilidad al alumno que si trabaja para que se encargará de ayudar a su compañero.

Algo que considero muy importante para la formación del alumno es crear actividades atractivas para que puedan desarrollar un aprendizaje significativo y que sea de interés para los estudiantes. Para que en ellos produzcan un verdadero cambio autentico en la persona. Estos cambios serán producidos por nuevos conocimientos y va ir adquiriendo otro sentido más personal; una coherencia lógica. El siguiente autor nos habla sobre el aprendizaje significativo:

De esta manera el aprendizaje significativo debe contemplar el engranaje lógico de los nuevos conocimientos o materia a impartir con los conceptos, ideas y representaciones ya formados en las estructuras cognoscitivas del educando; se construye así un conocimiento propio, individual, un conocimiento de él para él. (Trilce, 2003, p. 38)

Además, me di cuenta de lo importante que es la conceptualización o la apropiación de conceptos y propiedades es sumamente importante incorporar en cada sesión de clase. Es un recurso que puede trabajarse permitiendo que el grupo pueda realizar un intercambio de ideas entre ellos.

La interactividad está pensada intencionalmente para trabajar sobre el error, para después discutir los resultados y lograr que reconstruyan ellos su propio concepto. Todo esto nos ayuda a enriquecer el uso del vocabulario específico de la disciplina como forma de expresión. Así mismo los alumnos va asumir la importancia de la argumentación como fuente de seguridad en la resolución de situaciones problemáticas.

### **¿A que me comprometo?**

Seguir una metodología con un enfoque de aprendizaje diferenciado y no caer en el tradicionalismo. Muchas veces tendemos por lo tradicional porque nos

parece más fácil o factible en caso de no ir preparado para dar la clase. Muchas maestras y maestros tienden a utilizar esta metodología. El docente ocupa un papel primordial en la innovación educativa por ser quien guiará el proceso de aprendizaje del alumno, mientras que ellos toman el rol de ser el protagonista ya que ellos se encargan de generar su propia formación.

El docente, tiene que estar bien preparado. Me refiero a que debe tener conocimiento y experiencia acerca de su disciplina que en este caso es de la asignatura de Matemáticas, con sus elementos pedagógicos, lo que nos va a permitir valorar la importancia de tener conocimientos acerca de nuestros grupos y acompañarlos en su proceso de aprendizaje.

Además, promover el trabajo colaborativo, crear mejores estrategias didácticas y utilizar las TIC. Bien se sabe que el docente debe buscar la forma para que sus alumnos desarrollen las competencias que están enmarcadas en el programa. El maestro o maestra es visto como un investigador o agente de cambio, tiene que estar dispuesto a innovar lo cual implica lo que había mencionado anteriormente; hacer uso de utilizar nuevos métodos y ambientes. Esto nos permite el cambio en los alumnos, en otras palabras, una mejora en ellos. Que prosperen de manera favorable en el logro de los objetivos de aprendizaje.

A ser inclusiva, el sistema educativo debe crear condiciones para que exista igualdad de género o de oportunidades en todas las escuelas y niveles. Donde todas las niñas y niños puedan tener éxito, acceder al conocimiento, emplear sus habilidades intelectuales y alcanzar el máximo desarrollo de sus competencias al igual que los demás. No dejar a nadie fuera. En el libro de Castro Alegret (2019) nos menciona que:

La educación inclusiva no solo postula el derecho a ser diferente como algo legítimo, sino que valora explícitamente la existencia de esa diversidad. Incluir los niños, adolescentes y jóvenes es preparar al individuo para la vida social, su función en la sociedad y su tarea en la sociedad. Y esto está

indisolublemente vinculado al trabajo, a la actividad que ese ser humano tiene que desempeñar a lo largo de su vida (pg. 25).

Promover un ambiente áulico favorable para la educación de mis futuros alumnos. El clima en el aula es un reflejo de las opiniones de los estudiantes sobre su experiencia en el contexto académico (Reid y Radhakrishnan pg. 49). Tomar esto en cuenta es muy favorable ya que el clima áulico y el rendimiento escolar están ligados. En estudios que se han hecho sobre el clima áulico positivo promueve un buen desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes; por ende, beneficia en su rendimiento académico.

## Referencias

- Alonso, C. M., Gallego Gil, D. J., & Honey, P. (1995). *LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Ediciones Mensajero, S.A.
- Analida I, A. A., Tejada de Castillo, G., & Agard, E. (2009). *Nociones de aritmética y geometría para el maestro en formación* (Vol. V. 24). [https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen\\_24.pdf](https://ceccsica.info/sites/default/files/content/Volumen_24.pdf)
- Arévalo Vargas, A. M. (2018). *La evaluación continua como herramienta de aprendizaje para mejorar la comprensión lectora en los estudiantes de ciclo II en el IED Nicolás Esguerra*. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15695/La%20Evaluaci%C>
- Batley, T. (2000). *Resolución de problemas*. [https://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000\\_IPE%20BUENOS%20AIRES\\_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf](https://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000_IPE%20BUENOS%20AIRES_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf)
- Butto, C., & Rojano, T. (n.d.). Introducción temprana al pensamiento algebraico: abordaje basado en la geometría. *Educación Matemática*, 113-148. <https://www.redalyc.org/pdf/405/40516105.pdf>
- Cabanes Flores, L., & Colunga Santos, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *Centro Universitario de Guantánamo*, V. 17. <https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184015/html/>
- Camargo, L., & Acosta, M. (2012). Tecné, Episteme y Didaxis. *La geometría, su enseñanza y su aprendizaje*, pp. 4 - 8. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a01.pdf>
- Camarillo Calzada, N. A. (2017). *LA IMPORTANCIA DE LA REFLEXIÓN EN LA PRÁCTICA DE LOS FORMADORES - PDF Descargar libre*. DocPlayer. Retrieved May 21, 2023, from <https://docplayer.es/174580363-La-importancia-de-la-reflexion-en-la-practica-de-los-formadores.html>

- Carraher, D. (2019). *Early Algebra, Early Arithmetic: Treating Operations as Functions Plenary Presentation at PME-NA XXII*.  
[https://www.researchgate.net/publication/333245675\\_Early\\_Algebra\\_Early\\_Arithmetic\\_Treating\\_Operations\\_as\\_Functions\\_Plenary\\_Presentation\\_at\\_PME-NA\\_XXII\\_Tucson\\_AZ\\_October\\_7-10\\_2000/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/333245675_Early_Algebra_Early_Arithmetic_Treating_Operations_as_Functions_Plenary_Presentation_at_PME-NA_XXII_Tucson_AZ_October_7-10_2000/citation/download)
- Castro Alegret, P. L. (2010). *Herramientas básicas para el trabajo con la familia: para el docente*. Editorial Pueblo y Educación. <http://biblioteca.unae.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=56172>
- Castro Pérez, M., & Morales Ramírez, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Educare*, pp. 138 - 170. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.11>
- Chaim, B. D., & G, L. (1989). The Role of Visualization in the middle school mathematics curriculum. In *Focus on Learning Problems in Mathematics* (pp. 49 - 60).
- Chamorro, M. d. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación infantil*. <https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>
- Chavarría, J. (2006). *TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS*.  
<http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/teoria%20de%20las%20situaciones%20didacticas.pdf>
- Cheybar y Kuri, E. (2007). Reflexiones sobre el papel del docente de la calidad educativa. *Reencuentro*, pp. 100-106.  
<https://www.redalyc.org/pdf/340/34005013.pdf>
- Chiriboga Posligua, M. F. (n.d.). *Los conflictos cognitivos como base fundamental para el desarrollo de las habilidades investigativas en educación infantil*. Pedagogia.edu.ec.  
<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/discos/b1722cbb562e685994c7575164725f83.pdf>
- Duarte, A. (2004). Biopolítica y diseminación de la violencia. *Pasajes: Revista de pensamiento contemporáneo*, pp. 97 - 105.

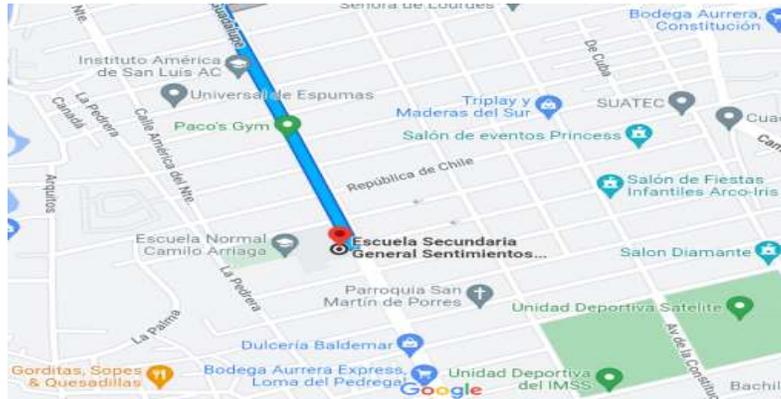
- Flores de Saco, A. (1996). LOS MATERIALES EDUCATIVOS EN RAZON DE LAS FUNCIONES DEL DOCENTE. In *Educación* (pp. 119 - 148).
- García Peña, S., & López Escudero, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Godino, J. D. (2003). *FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS*. [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)
- Gonzalo Prieto, R. (2003). El diario como instrumento para la formación permanente del profesor de educación física. *Revista Digital*, p. 5. <http://www.efdeportes.com/efd60/diario.htm>
- Granja Palacios, C. (2013). Caracterización de la comunicación pedagógica en la interacción docente-alumno. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo*, pp. 65 - 93. <https://www.redalyc.org/pdf/1452/145229803005.pdf>
- Gutiérrez, J. A. (2016). El aprendizaje de conceptos geométricos en la Educación Primaria. In *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Primaria* (pp. 197-215). [https://www.researchgate.net/publication/332550213\\_El\\_aprendizaje\\_de\\_conceptos\\_geometricos\\_en\\_la\\_Educacion Primaria](https://www.researchgate.net/publication/332550213_El_aprendizaje_de_conceptos_geometricos_en_la_Educacion Primaria)
- Guzmán, E. (2021). *La lista de cotejo en la evaluación de los aprendizajes*. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6613/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20TAMAYO%20VERA%20OLIVIA%20-%20FPYCF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción*. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- Luna Gijón, G., Nava Cuahutle, A. A., & Martínez Cantero, D. A. (2019, May 7). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía - pensamiento*. <http://148.202.248.171/zincografia/index.php/ZC/article/view/131/453>

- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). EL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, pp. 101 - 108.
- Mántica, A. M., del Maso, M. S., Gótte, M., & Marzioni, A. (2002). La confusión entre área y perímetro. Análisis de una propuesta áulica. In *Educación Matemática* (Vol. V. 14, pp. 111-119). <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol14/08Mantica.pdf>
- Martínez Narvaez, J. (2008). *La teoría de aprendizaje y desarrollo Vygotsky*. <https://docplayer.es/85852143-La-teoria-del-aprendizaje-y-desarrollo-de-vygostky-por-joram-martinez-narvaez.html>
- Milagros Thairy, B. E. (2009). El uso del error en los ambientes de aprendizaje: Una visión transdisciplinaria. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, pp. 9-28. <https://www.redalyc.org/pdf/652/65213214002.pdf>
- Mollá, R. M. (2007). PROPUESTA DE UN MODELO DE DIAGNÓSTICO EN EDUCACIÓN. *Dialnet*, pp. 1 - 16. <file:///C:/Users/GHIA/Downloads/Dialnet-PropuestaDeUnModeloDeDiagnosticoEnEducacion-2582783.pdf>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Pastor, A. J., & Rodríguez, A. G. (1990). El modelo de Van Hiele. In *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría* (pp. 299 - 384). <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf>
- Pimienta Prieto, J. H. (2007). *Metodología constructivista: guía para la planeación docente*. Pearson Educación. <https://investigarusac.files.wordpress.com/2021/02/librojuliopimientaestrategias.pdf>
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: docencia universitaria basada en competencias* (J. A. García Fraile, Ed.). Pearson Educación. [http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias\\_pimiento\\_0.pdf](http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf)

- Ramírez Uclés, R. (2012). *HABILIDADES DE VISUALIZACIÓN DE LOS ALUMNOS CON TALENTO MATEMÁTICO*. DIGIBUG Principal. Retrieved May 21, 2023, from <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/23889/21400763.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rumberger, R. W. (2001). *Why Students Drop Out of School and What Can be Done*. civilrightsproject.ucla.edu. <https://civilrightsproject.ucla.edu/research/k-12-education/school-dropouts/why-students-drop-out-of-school-and-what-can-be-done/rumberger-why-students-dropout-2001.pdf>
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy: miradas, sentidos y desafíos*. Libros del Zorzal.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Claves*. SEP.
- SEP. (2011). *Programas de estudio 2011 Guía para el Maestro*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/18394/Programa.\\_Secundaria\\_tercer\\_grado\\_Matematicas\\_guia\\_para\\_maestros.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/18394/Programa._Secundaria_tercer_grado_Matematicas_guia_para_maestros.pdf)
- Trilce, V. T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Unión de Universidades de América Latina y el Caribe*, pp. 37-43. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>
- Villar Angulo, L. M. (1995). Enseñanza reflexiva. In *Un ciclo de enseñanza reflexiva* (pp. 173 - 204). <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/43276/un%20ciclo%20de%20enseñanza%20.pdf?sequence=1>

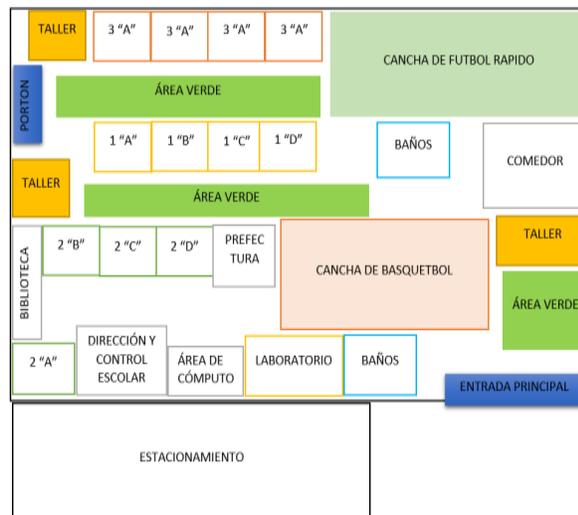
## ANEXOS

### ANEXO 1. - Ubicación de la Escuela Secundaria General “Sentimientos de la nación”



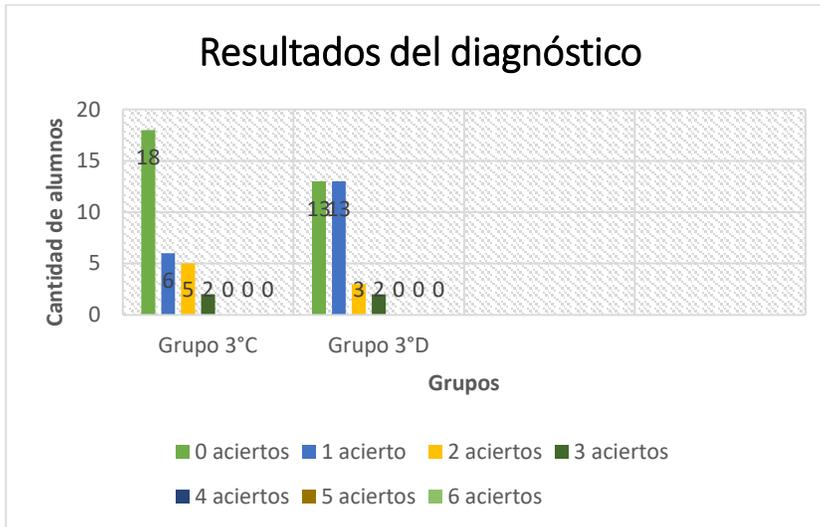
Mapa 24. Ubicación de la Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación" fuente Google Maps

### ANEXO 2. - Croquis de la Escuela Secundaria General “Sentimientos de la Nación”



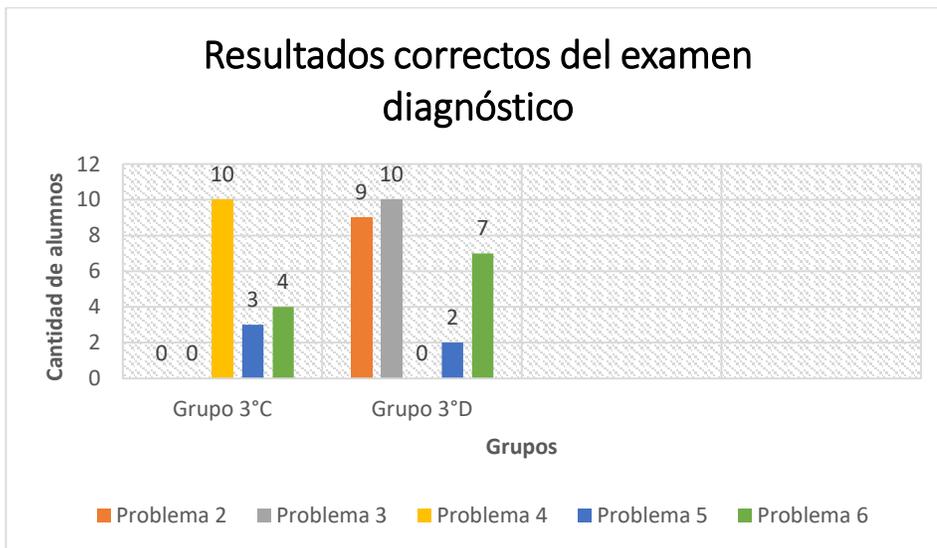
Mapa 25. Croquis de la Escuela Secundaria General "Sentimientos de la Nación" fuente propia

## ANEXO 9. – Resultados del diagnóstico



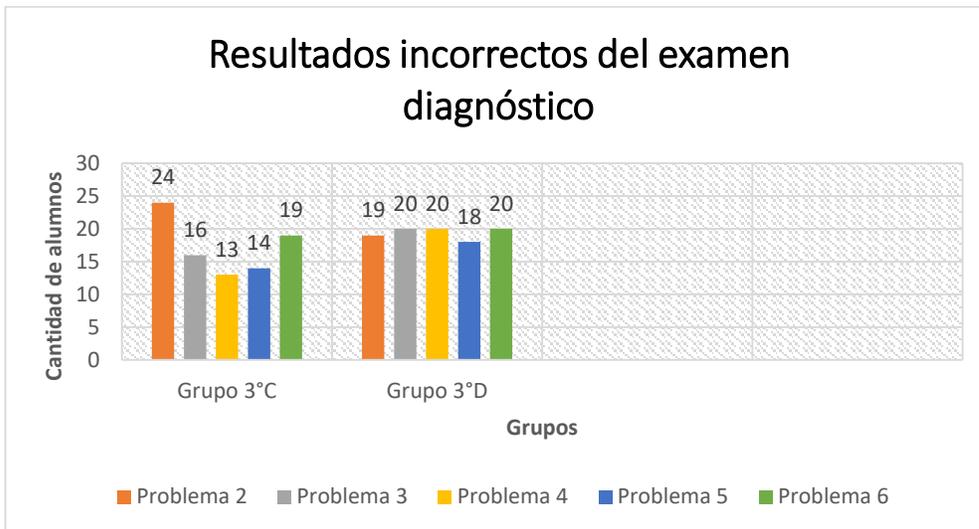
Gráfica 1. Resultados del diagnóstico – Fuente: creación propia

## ANEXO 10. – Resultados correctos del diagnóstico



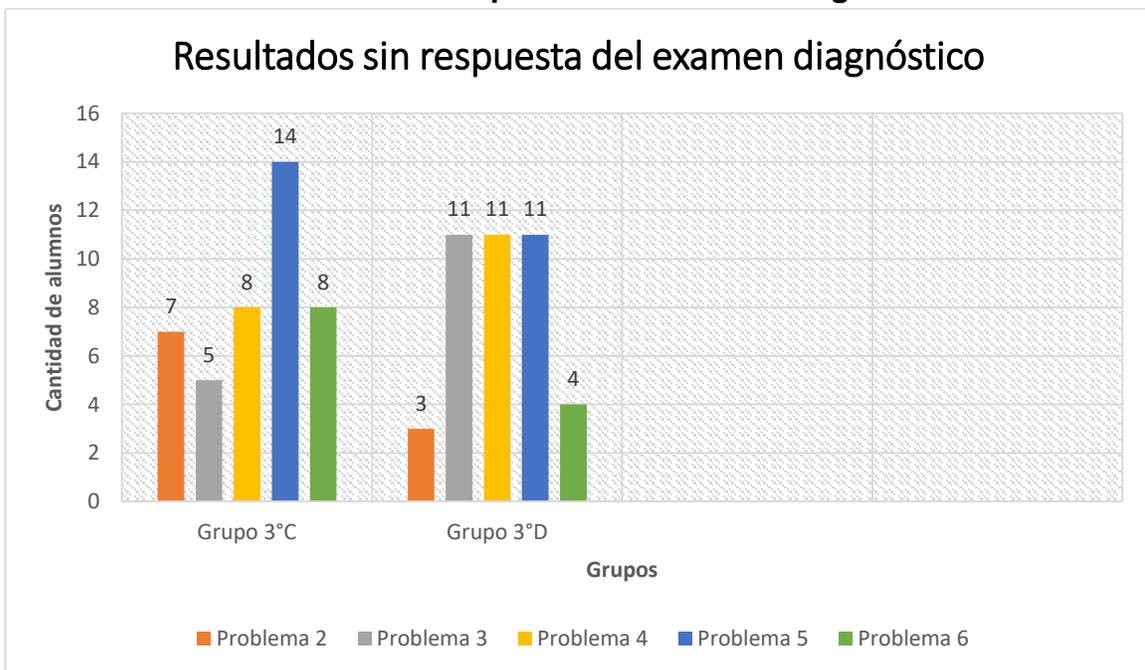
Gráfica 2. Resultados correctos del diagnóstico – Fuente: creación propia

## ANEXO 11. – Resultados incorrectos del diagnóstico



Gráfica 3. Resultados incorrectos del examen diagnóstico – Fuente: creación propia

## ANEXO 12. – Resultados sin respuesta del examen diagnóstico



Gráfica 4. Resultados sin respuesta del examen diagnóstico – Fuente: creación propia

## ANEXO 14. Proceso de construcción y análisis del portafolio

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DEL PORTAFOLIO		
1. Diseño de las actividades para atender la problemática.	Reflexión y análisis	Definición del problema
2. Recolección.		
3. Selección.		

Esquema 26. De la ruta metodológica, para la construcción del portafolio temático - Fuente: creación propia

## ANEXO 15. Lista de cotejo

### ÁREAS Y PERIMETROS

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Equipo #: \_\_\_\_\_ Semana #: \_\_\_\_\_

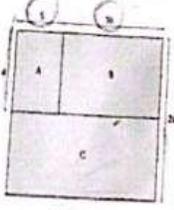
Grupo/Grado: \_\_\_\_\_

CRITERIO	Puedo realizarlo sin ayuda	Puedo realizarlo con ayuda	No logré realizarlo
Reconozco la diferencia entre área y perímetro.			
Calculo el área de un polígono regular a partir del área de figuras conocidas como cuadrado y triángulo.			
Identifico los datos necesarios para calcular el área y perímetro de un polígono regular.			
Desarrollo una estrategia propia para calcular el área y perímetro de un polígono regular y lo utilizo.			
Conozco la fórmula para calcular el área de un polígono regular.			
Resuelvo problemas que implican el cálculo del perímetro y área de polígonos regulares.			

Evidencia 27. Lista de cotejo - Fuente: creación propia

## ANEXO 16. Objeto de aprendizaje

Encontrar el área de la figura A, B y C.



$5 \cdot a = 5a$   
 $3b \cdot a = 3ba$   
 $8b \cdot a = 8ba$

$8b - 2a = 16ba$   
 $5 + 3 = 8 + 8 = 16ba$

¿Cómo calcularías la superficie total de este rectángulo?

Multiplmando  $b \cdot h$  o sumando áreas

¿Habrá más de una manera para calcular su área total?

Si

¿Existen otras formas para calcular el área de cada parte de la figura?

Si sumando (basados en fuerza) y multiplicando

¿Cómo saber cuáles son equivalentes?

Por que dan el mismo resultado

¿Las expresiones equivalentes darán el mismo resultado?

Si, se supone que dan el resultado exactamente igual

## ANEXO 17. Objeto de aprendizaje

Nombre: \_\_\_\_\_  
#Lista: \_\_\_\_\_  
Reportado: 27/11

Encontrar el área de la figura A, B y C.

Figura a =  $A = 10 \times 20$   
 $200$

Figura b =  $A = 6b \times 20$   
 $12ba$

Figura c =  $A = 8b \times 20$   
 $16ba$

¿Cuál es el área total de este rectángulo?

Evidencia 28. Objeto de aprendizaje (solución 2)

## ANEXO 18. Objeto de aprendizaje

Encontrar el área de la figura A, B y C.

$a = 2 \times 8 = 16b$

$a = 2 \times 8b = 16b$

$p = 20$

$p = 2 + 2 + 8 + 8 = 20$

$a = b \times a =$

$p = 1 + 1 + 1 + 1 =$

¿Cómo calcularías la superficie total de este rectángulo?  
Primero multiplicar el base x altura

¿Habrá más de una manera para calcular su área total?  
Sí

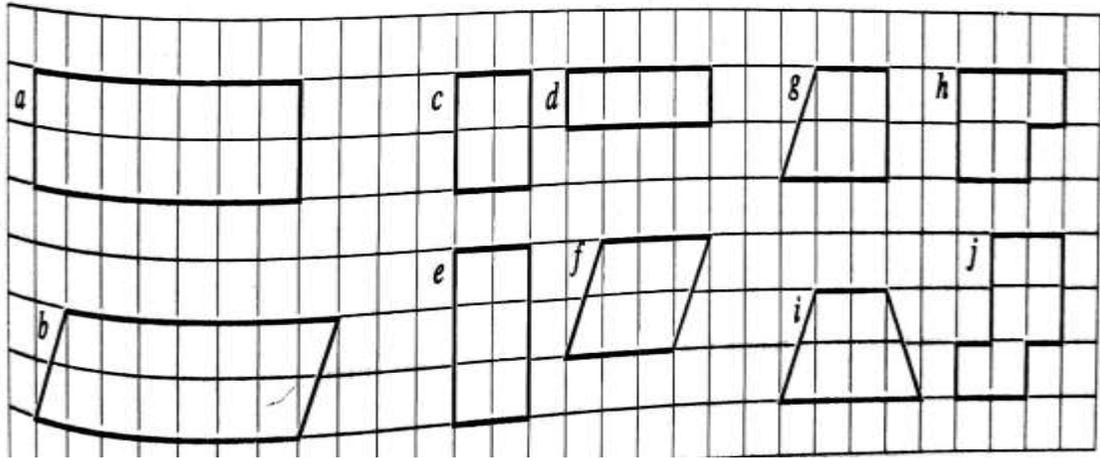
¿Existen otras formas para calcular el área de cada parte de la figura?  
Sí

¿Cómo saber cuáles son equivalentes?  
Pues haciendo la fórmula

¿Las expresiones equivalentes darán el mismo resultado?  
No

Evidencia 29. Objeto de aprendizaje (solución 3)

## ANEXO 19. Equivalencia de áreas



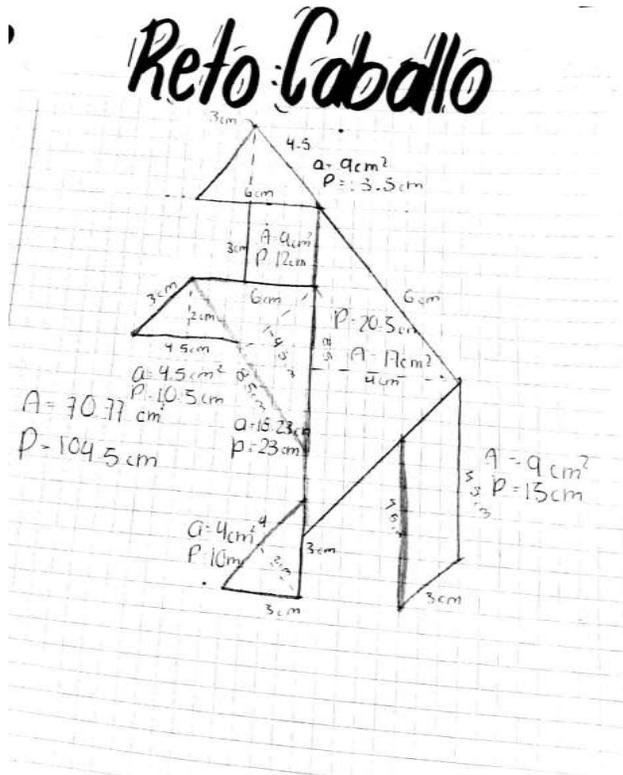
*Ejemplo 30. Equivalencia de áreas – Fuente:*

## ANEXO 20. Alumna manipulando el Tangram



*Evidencia 31. Alumna manipulando el Tangram*

## ANEXO 21. Objeto de aprendizaje – Tangram



Evidencia 32. Objeto de aprendizaje – Tangram (alumno 1)

## ANEXO 22. Ejemplo de un rectángulo

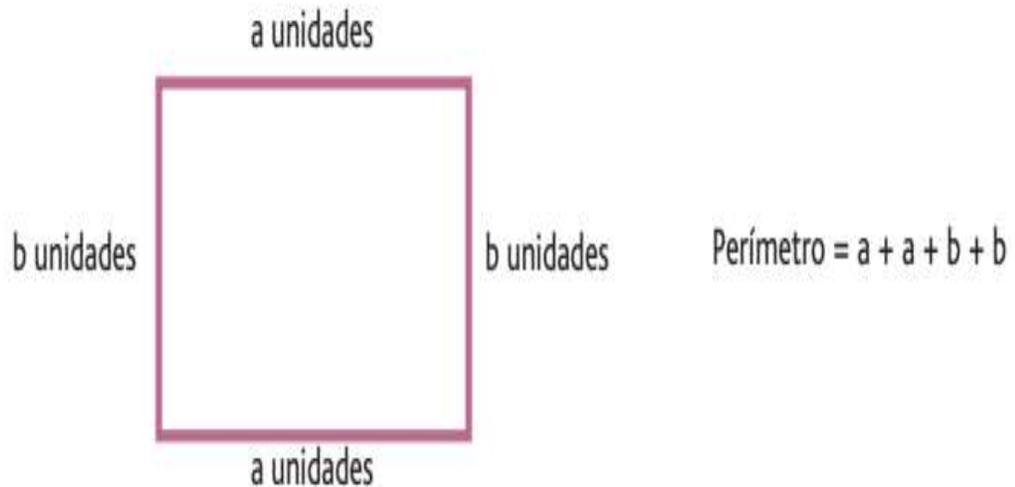
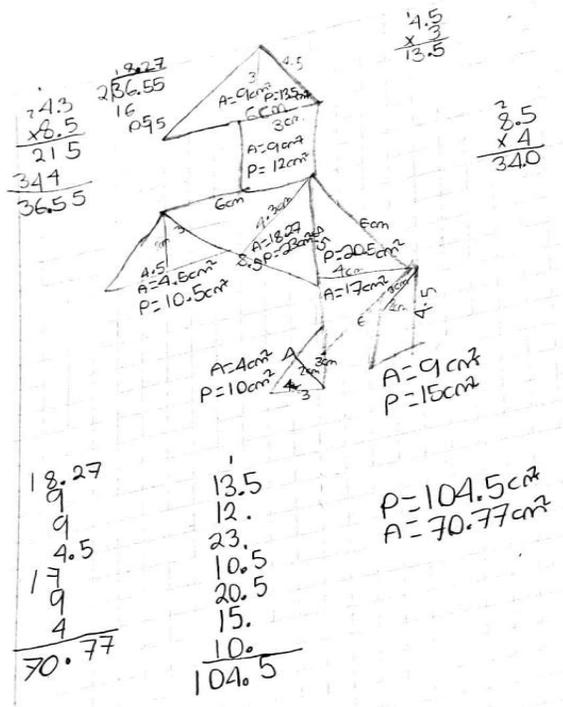


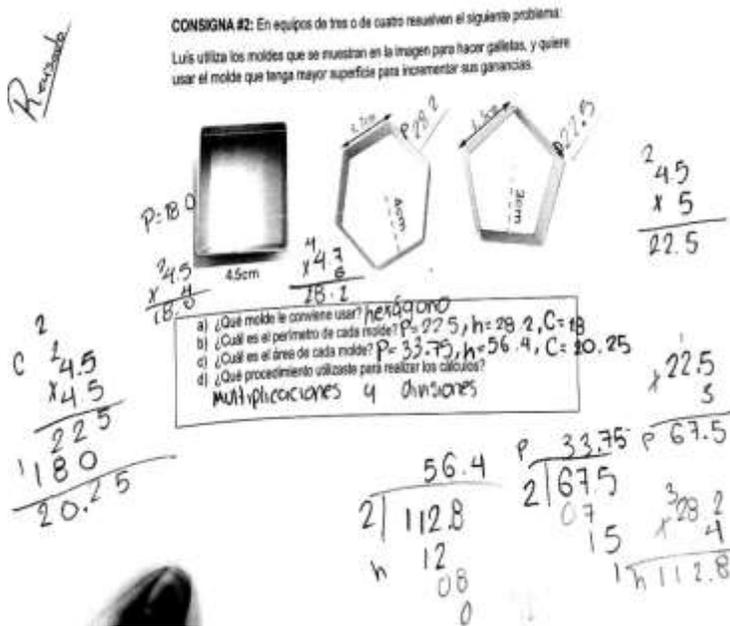
Imagen 33. Ejemplo de un rectángulo – Fuente:

**ANEXO 23. Objeto de aprendizaje – Tangram (alumno 2)**



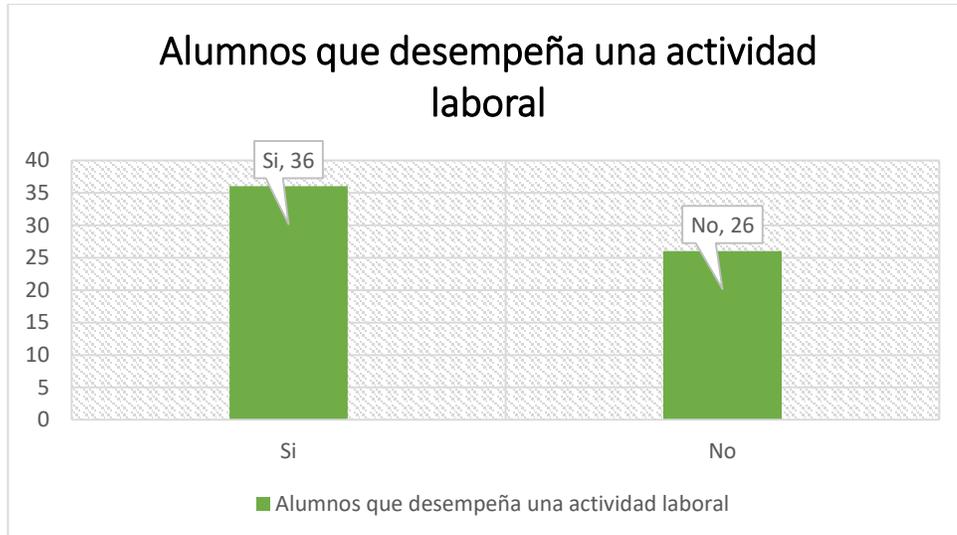
Evidencia 34. Objeto de aprendizaje - Tangram (alumno #2)

**ANEXO 24. Objeto de aprendizaje – Moldes para hacer galletas (alumna 1)**



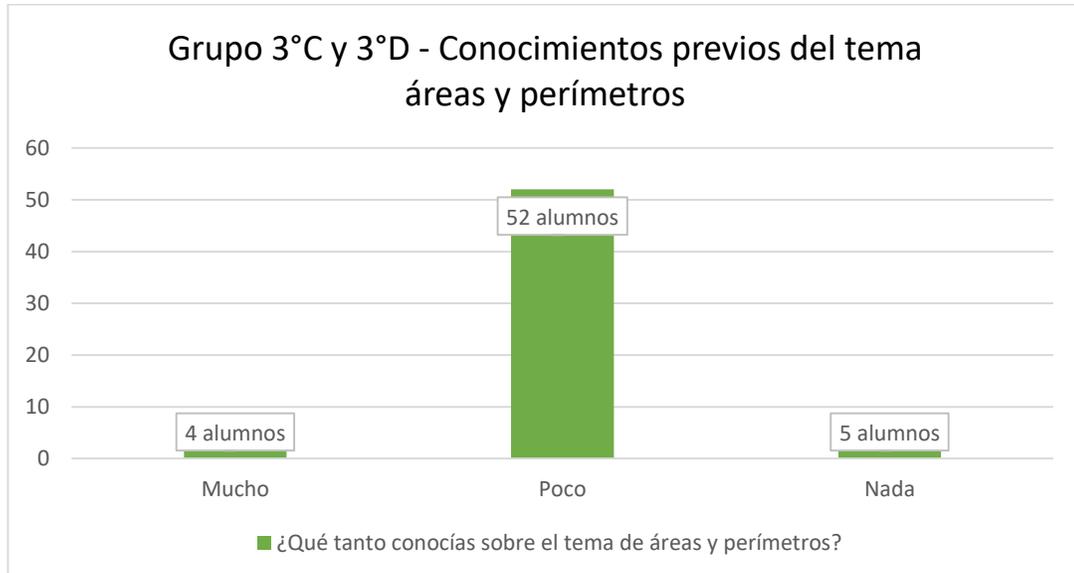
Evidencia 35. Objeto de aprendizaje – Moldes para hacer galletas (alumna 1)

### ANEXO 25. Alumnos que desempeñan una actividad laboral



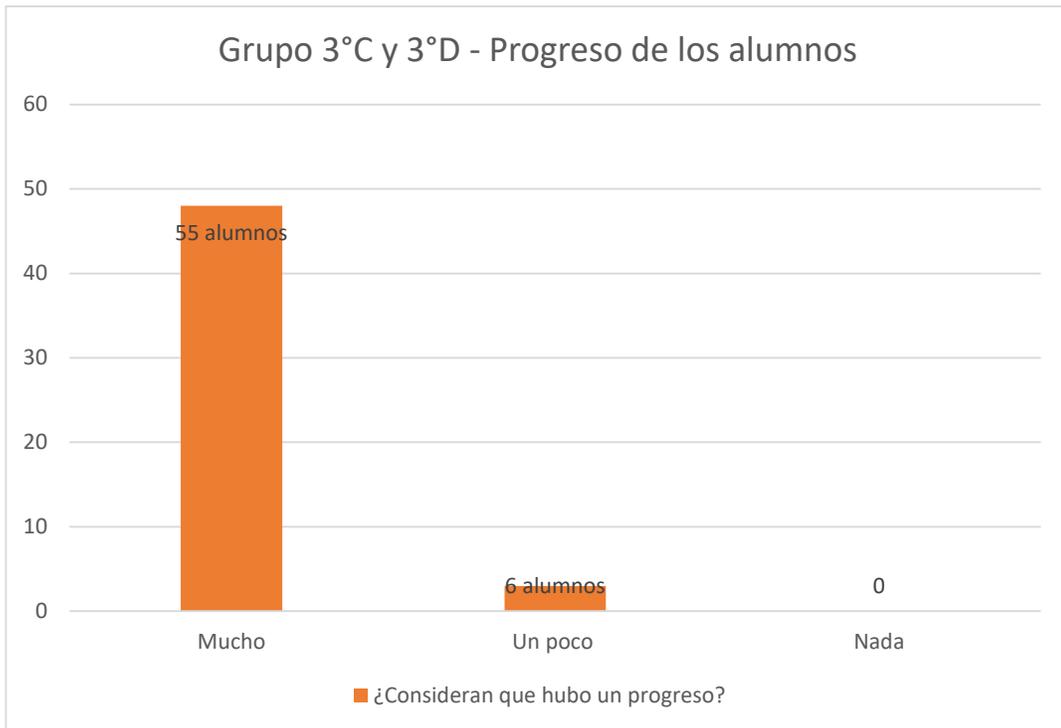
Gráfica #36. Alumnos que desempeñan una actividad laboral

### ANEXO 26. Conocimientos previos del tema áreas y perímetros



Gráfica 37. Grupo 3°C y 3°D - Conocimientos previos del tema áreas y perímetros

## ANEXO 27. Gráfica – Progreso de los alumnos



Gráfica 38. Progreso de los alumnos