



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

TITULO: Uso del modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria

---

AUTOR: Juan Pablo Hernández Bretón

---

FECHA: 15/07/2020

---

PALABRAS CLAVE: Van Hiele, Simetría axial, Reflexión, Fases , Niveles de razonamiento

---

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

**GENERACIÓN**

**2016**



**2020**

**“USO DEL MODELO DE VAN HIELE PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE  
DE LA SIMETRÍA AXIAL. UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN UN GRUPO  
DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA”**

**ENSAYO PEDAGÓGICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMATICAS**

**PRESENTA:**

**JUAN PABLO HERNÁNDEZ BRETÓN**

**ASESORA:**

**MTRA. MARISOL WALDO MORENO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO DE 2020**



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

---

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

---

**A quien corresponda.  
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Juan Pablo Hernández Bretón  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

Uso del modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia  
pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria

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

en la generación 2016 - 2020 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el  
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines  
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras  
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

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

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

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

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

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 08 días del mes de Julio de 2020.

ATENTAMENTE.

Juan Pablo Hernández Bretón

Nombre y Firma

**AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES**



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

BECENE-DSA-DT-PO-07

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

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

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

**DICTAMINAR**

que el(la) alumno(a): **JUAN PABLO HERNANDEZ BRETON**

De la Generación: 2016-2020

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

**"USO DEL MODELO DE VAN HIELE PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LA SIMETRÍA AXIAL. UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN UN GRUPO DE TERCER GRADO DE 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 Educación SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS

**ATENTAMENTE  
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

DIRECTORA ACADÉMICA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. MARHA IBÁÑEZ CRUZ.

MTRA. MARISÓL WALDO MORENO

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

Certificación ISO 9001 : 2015  
Certificación CIEES Nivel 1  
Nicolás Zapata No. 200,  
Zona Centro, C.P. 78230,  
Tel y Fax: 01444 812-5144,  
01444 812-3401  
e-mail: becene@beceneslp.edu.mx  
www.beceneslp.edu.mx  
San Luis Potosí, S.L.P.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico principalmente a mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; ustedes dos saben que todos mis logros académicos se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero siempre me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Mamá, muchas gracias por siempre estar ahí para mí, gracias por siempre prestarme tu hombro para llorar, sabes que eres la única persona con la que puedo desahogarme y gracias por recordarme siempre lo mucho que valgo como persona, te prometo que siempre te vas a sentir orgullosa de mí.

Papá, gracias por ayudarme incondicionalmente en todas las maneras que tu podías, creo que sin ti no habría podido llegar hasta donde estoy, gracias por darme lo más importante de todo, tu fe en mí. Los amo a los dos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este momento de mi vida, esto realmente significa mucho para mí.

Así mismo quiero agradecerle a mi madrina Alma Mata por siempre motivarme y orientarme con sus consejos, desde que te conocí supe que eras una de esas personas que siempre quisiera tener cerca de mí. Te quiero mucho.

También quiero agradecer a mis maestras Maritza Méndez Tovar y María Elena López Chávez, quienes me impartieron clases en la escuela secundaria, gracias por siempre contagiarme ese amor y dedicación que ponían en su trabajo, creo aquí se muestran los frutos de su arduo trabajo, fue gracias a ustedes que decidí dedicarme a esta hermosa y noble profesión.

A mis amigas Erika y Ariana por sacarme una sonrisa en esos momentos en los que me sentía derrotado y triste, las amo a las dos.

De la misma manera quiero agradecer a mis grandes amigas que conocí en la Escuela Normal, Imelda, Yudit y Lucero, por todos esos momentos increíbles que vivimos alrededor de estos cuatro años, les deseo el mejor de los éxitos.

También agradezco a mi querido maestro Jesús Arnulfo, usted fue una pieza clave en la elaboración de este documento, gracias por creer en mí, por ayudarme a crecer profesionalmente, por enseñarme tantas cosas y gracias por permitirme trabajar a su lado, para mí siempre ha sido un honor, a pesar de que nunca tuve el placer de que me impartiera clases, he aprendido mucho de usted.

A mi asesora la maestra Marisol Waldo Moreno, muchas gracias por todo el tiempo que se tomó en orientarme y por la paciencia que me tuvo durante la redacción de mi ensayo.

Por último, quisiera agradecer a mis sinodales por el tiempo que se tomaron en leer y corregir mi documento, todas sus correcciones fueron tomadas con mucho valor.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>II. TEMA DE ESTUDIO</b> .....	10
2.1 Núcleo y línea temática.....	10
2.2 Descripción del hecho o caso estudiado.....	11
2.3 Escuela y ubicación geográfica.....	12
2.4 Características sociales relevantes.....	13
2.4.1 Contexto interno.....	15
2.4.2 Contexto áulico.....	16
2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del tema.....	17
2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y la revisión bibliográfica.....	19
<b>III. DESARROLLO DEL TEMA</b> .....	23
3.1 Diseño de la secuencia didáctica.....	23
3.2 Descripción de las sesiones.....	27
3.2.1 Plan de clase 1: ¿Cómo lo doblo?.....	27
3.2.2 Plan de clase 2: Vamos a completar.....	30
3.2.3 Plan de clase 3: ¿Y su reflejo?.....	34
3.2.4 Plan de clase 4: Simetrías con tangram.....	40
3.2.5 Plan de clase 5: Del otro lado.....	43
3.2.6 Plan de clase 6: Vocabulario y simbología en la simetría axial.....	46
3.2.7 Plan de clase 7: Construcción simétrica.....	48
3.2.8 Plan de clase 8: Utilizo la simetría.....	51
3.3 Evaluación de los aprendizajes.....	53
3.4 Respuesta a las preguntas planteadas.....	54
<b>IV. CONCLUSIONES</b> .....	57
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>VI. ANEXOS</b>	
A. Examen de diagnóstico general	
B. Organizador de los resultados del examen de diagnóstico	
C. Gráfico de alumnos con áreas de oportunidad en cada eje temático	
D. Cuestionario socioeconómico	

- E. Test de estilos de aprendizaje
- F. Resultados del test de estilos de aprendizaje
- G. Examen de diagnóstico del eje Forma, espacio y medida
- H. Secuencia didáctica
- I. Ubicación geográfica de la escuela secundaria
- J. Examen de diagnóstico de Simetría axial
- K. Análisis de los resultados del examen de diagnóstico de simetría axial
- L. Lista de cotejo para evaluar los niveles de razonamiento geométrico
- M. Escala de actitudes
- N. Prueba escrita
- Ñ. Evidencias del plan de clase 2/8
- O. Evidencias del trabajo con el geoplano
- P. Evidencia del doblado de la hoja para el trazo del eje de simetría
- Q. Evidencia de uso del tangram en el plan de clase 4/8
- R. Respuestas las preguntas del plan de clase 4/8
- S. Evidencia de trabajo del plan de clase 7/8
- T. Número de alumnos que alcanzaron los niveles de razonamiento geométrico
- U. Resultados de la prueba escrita
- V. Autoevaluación ¿en qué grado soy un docente que evalúa desde el enfoque formativo?

## I. INTRODUCCIÓN

*Nunca deberíamos pensar en las Matemáticas que puede aprender un niño, sino en aquéllas con cuyo aprendizaje se contribuya al desarrollo de su dignidad humana: en educación lo importante no son las asignaturas –en nuestro caso, las Matemáticas– sino los alumnos y las alumnas, y el sistema escolar debe procurar que crezcan ganando día a día en autoconfianza y autoestima.*

*Freudenthal*

La educación es un regalo incomparable con el que cuentan en la actualidad muchos niños, niñas y adolescentes, pienso que ha sido el mejor regalo que pude haber recibido en mi infancia y durante mi adolescencia. Fue durante mi etapa de educación secundaria que elegí dedicarme a esta profesión tan noble, gracias a la inspiración de dos excelentes maestras que me impartieron clases durante los tres ciclos escolares que cursé en la Escuela Secundaria Técnica No. 42, estas maestras entregaban todo en sus clases y se esforzaban con una gran dedicación para que mis compañeros y yo pudiéramos aprender, no solo se preocupaban por que adquiriéramos los conocimientos que ellas impartían, sino que también les importaba que saliéramos adelante en nuestra vida personal y profesional.

De esta manera fue que decidí ingresar a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado, formar parte de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas. Es entonces que, después de tres años de haber ingresado, logré llegar a el séptimo semestre de la carrera, en donde, con ayuda de mi asesora, la maestra Marisol Waldo Moreno, pude comenzar con el arduo trabajo de este semestre y con la elaboración de mi documento recepcional. Dicho documento está elaborado a partir de las actividades de indagación realizadas durante la fase intensiva del Consejo Técnico Escolar y en las dos semanas de observación que se llevaron a cabo al inicio y durante el ciclo escolar 2019 – 2020 en la Escuela Secundaria General “Julián Martínez Isáis”.

Estas actividades y todas las realizadas durante los dos últimos semestres de la licenciatura tienen como propósito:

Propiciar la relación entre el ejercicio de la práctica profesional que realizan con los adolescentes de educación secundaria, el diseño de propuestas didácticas, la reflexión sobre la experiencia obtenida en esta práctica y el estudio sistemático de los aspectos que dan sentido a esta experiencia sucesiva para enriquecerla (SEP, 2002, p. 11).

Durante la fase intensiva del Consejo Técnico Escolar se dieron a conocer diversas problemáticas que presentaban los estudiantes de la escuela secundaria, los profesores hacían énfasis en situaciones como la escritura, la lectura y las matemáticas.

Previo a la elaboración de mis instrumentos de indagación, decidí investigar un poco más acerca de la situación académica que presentaban los estudiantes de esta institución, por lo cual revisé los resultados de la prueba PLANEA aplicada a los alumnos de tercer grado durante el ciclo escolar 2018 – 2019. La información que encontré muestra que en la Escuela Secundaria General Julián Martínez Isáis los resultados en el último examen PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) la prueba correspondiente al Planea Educación Básica 3er. grado de Secundaria se aplicó con el propósito de conocer en qué medida los estudiantes logran dominar un conjunto de aprendizajes esenciales al término de la Educación Secundaria, en dos campos de formación: Lenguaje y Comunicación y Matemáticas, los resultados de esta prueba aplicada en el ciclo escolar 2018-2019 fueron muy poco favorables en cuanto al área de Matemáticas, según el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, quien tiene como misión “evaluar de forma válida y confiable el logro escolar de los estudiantes mexicanos, a fin de retroalimentar al Sistema Educativo Nacional y a las políticas que lo sustentan, así como informar a la ciudadanía sobre la calidad educativa del país” (García y López, 2008, p. 99) , de los 208 alumnos de tercer grado solamente se evaluaron 74

alumnos en el área de matemáticas, los resultados reflejaron la siguiente información:

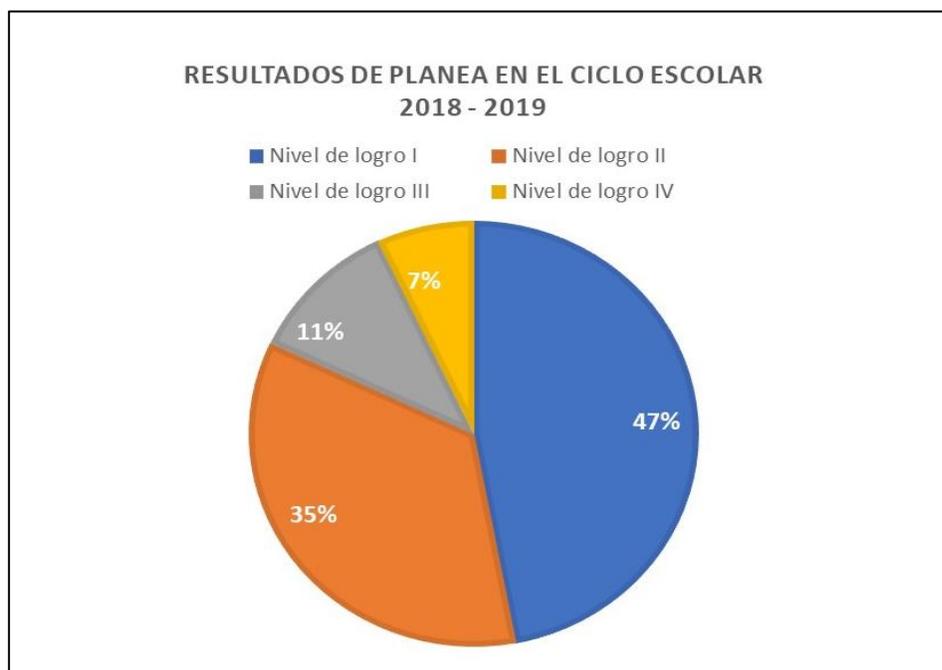


Figura 1. Niveles de logro alcanzados por los alumnos. INEE, 2018

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, el mayor número de alumnos evaluados el ciclo escolar anterior, presentan características del primer nivel de logro, es decir cuentan con habilidades como: traducir al lenguaje algebraico una situación que se modela con una ecuación lineal, resolver problemas que implican comparar el volumen de cilindros de manera visual y resolver problemas que implican estrategias de conteo básicas (representación gráfica).

Posteriormente, al iniciar el ciclo escolar, se llevó a cabo la observación de los dos diferentes grupos de tercer grado que se me asignaron y considerando las características de cada uno, se optó por seleccionar al grupo de estudio, el cual fue el grupo de 3° A.

Para analizar específicamente cuales eran las áreas de oportunidad y deficiencias en contenidos matemáticos en los alumnos de mi grupo de estudio

decidí que durante mi primera jornada de Trabajo docente I aplicarí un examen de diagnóstico.

El examen de diagnóstico que diseñé (Véase anexo A) contó con 15 reactivos de los cuales seis pertenecen al eje temático de *Sentido Numérico Y Pensamiento Algebraico*, cuatro al eje de *Forma, Espacio Y Medida* y los cinco restantes al eje de *Manejo De La Información*. Solé (1996) afirma que: “la evaluación inicial es con la cual conocemos y obtenemos información sobre el bagaje con que un alumno aborda un tema” (p. 160).

Seleccioné los reactivos que me permitieran analizar cuáles son las áreas de oportunidad, fortalezas y debilidades que presentan los alumnos; en especial agregué problemas de contenidos antecesores a algunos que se estudiarán en tercer grado y que serán de gran utilidad para los alumnos en este ciclo escolar; por ejemplo, uno de los contenidos que ellos analizaron en segundo año fue “*Construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos*”, y su contenido consecuente ahora en tercer año es: “*Construcción de diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación de figuras*”. El tipo de prueba que diseñé fue una prueba de respuesta abierta.

Las pruebas de respuesta abierta también son conocidas como pruebas de ensayo o subjetivas. Se construyen a partir de preguntas que dan plena libertad de respuesta al alumno. Permiten evaluar la lógica de sus reflexiones, la capacidad comprensiva y expresiva, el grado de conocimiento del contenido, los procedimientos seguidos en sus análisis y la coherencia de sus conclusiones. (SEP, 2012, p. 67)

Con la aplicación de este instrumento pude analizar en qué contenidos antecesores los alumnos presentan mayores áreas de oportunidad.

En algunos reactivos pude analizar los procedimientos que utilizan los alumnos para resolver problemas, y en especial pude percatarme del uso y manejo de las herramientas matemáticas de los alumnos (operaciones básicas).

A partir de los resultados obtenidos elaboré un análisis gráfico (Véase anexo B) para determinar en cuál de los tres ejes temáticos presentan más áreas de oportunidad los alumnos, una vez realizado este análisis me di cuenta que el eje temático en el cual los alumnos tienen mayores deficiencias es en el eje de Forma, espacio y medida, en segundo lugar, en el eje de sentido numérico y pensamiento algebraico y en último lugar en manejo de la información (Véase anexo C).

Del eje temático de forma, espacio y medida los alumnos presentaron deficiencias en contenidos como cálculo de áreas de figuras regulares, identificación de figuras simétricas con respecto a un eje, cálculo del volumen de pirámides y estimación y cálculo de cualquiera de las variables implicadas en las fórmulas del volumen de un prisma cuadrangular.

Esto demuestra que los alumnos del grupo se encuentran con grandes deficiencias específicamente en la rama de la geometría, con respecto a esto García y López (2008) mencionan que:

Los resultados de las evaluaciones aplicadas por el INEE, y de las pruebas internacionales, en particular PISA, muestran que, si bien hay avances en la calidad de los aprendizajes en Matemáticas, la distancia que separa los resultados obtenidos con los esperados es muy grande (p.17).

Dicha información determinó un panorama para el desarrollo del trabajo docente con los temas acordados en conjunto con la maestra tutora, guiándose con una planificación anual, pero en el desarrollo de los contenidos matemáticos se fueron realizando adecuaciones según el ritmo de trabajo de los grupos e interferencias no calendarizadas.

Además del examen de diagnóstico, apliqué a los alumnos una encuesta socioeconómica y un test de estilos de aprendizaje tipo VAK (Véase anexo D y E),

este con la intención principal de analizar las capacidades cognitivas, sociales y emocionales en cada alumno, para percatarme de cuáles son los modos más eficientes de aprender de los educandos.

Con base en los resultados obtenidos del test de estilos de aprendizaje (Véase anexo F) pude apreciar que en el grupo predominan los alumnos con estilo kinestésico con más del 30% de los alumnos, este tipo de alumnos prefieren interactuar con material tangible para comprender de mejor manera los contenidos. Para el diseño de mis planes de clase tomaré en cuenta estos resultados, diseñaré actividades que, en su mayoría, se adapten al estilo de aprendizaje que predomina en el grupo, sin dejar de lado los otros estilos.

Durante la primer jornada de Trabajo docente I, apliqué un diagnóstico específicamente del área de geometría (Véase anexo G), en donde solo incluí cinco reactivos, cuatro de respuesta abierta y uno de opción múltiple, dos de los reactivos correspondientes al tema de cálculo de áreas de figuras compuestas, dos sobre el tema de volumen y el último reactivo sobre el tema de simetría axial; con este examen pude percatarme que todo el grupo presentó dificultad para responder el reactivo correspondiente al tema de simetría axial, ninguno de los alumnos logró responder correctamente este reactivo, lo cual llamó mucho mi atención.

Todas las actividades anteriores permitieron la construcción de un análisis con los resultados de las pruebas escritas y las observaciones realizadas, para encontrar y definir la problemática de estudio, por medio de la pregunta: ***¿Cómo se favorece el aprendizaje de la simetría axial con el modelo de Van Hiele?***

La cual se consideró como base principal para el diseño y la aplicación de la secuencia didáctica (Véase anexo H), además para el desarrollo y construcción de este ensayo pedagógico titulado: ***“Uso del modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria”***

Es así, que algunas de las razones para la elección del tema radicarón, en el bajo rendimiento de los alumnos con respecto al tema de simetría axial, las fechas

de estudio del contenido coincidían con la fecha de aplicación de mi secuencia didáctica del contenido referente a simetría axial, además que quiero que la clase de matemáticas no se vuelva una clase repetitiva y rutinaria, sino que los alumnos se interesen y presenten actitudes favorables hacia el estudio de las matemáticas, además pretendo desarrollar en ellos sus niveles de razonamiento geométrico.

Y con respecto a utilizar el modelo de Van Hiele, me pareció interesante ya que los profesores de educación básica actualmente no lo utilizan, y me pareció apropiado ya que incluso en el libro de Enseñanza de la geometría que publico el INEE, se sugiere el uso de este modelo para que los alumnos puedan desarrollar sus niveles de razonamiento geométrico. Además de que “la investigación didáctica muestra claramente que los niveles de razonamiento de Van Hiele son un exitoso modelo de organización de la enseñanza y del aprendizaje de la geometría” (Battista, 2007, p.146).

Otra de las razones fue que en mis observaciones realizadas en semestres anteriores y en acercamientos a la práctica pude percatarme que los alumnos tienen muy poco interés hacia la asignatura, muchos de los alumnos coinciden en que no les gustan las matemáticas porque no las entienden con facilidad, son complicadas y difíciles, y hasta en ocasiones aburridas, y una última razón de la elección del tema es que en lo particular mi área favorita de las matemáticas es la geometría y en especial las transformaciones en el plano, durante mi cuarto semestre de la licenciatura curse la asignatura de “Figuras y cuerpos geométricos”, materia en donde aprendí muchísimo acerca del diseño y de la implementación de actividades acerca del tema de simetría axial.

Para llevar a cabo un mejor análisis y reflexión es indispensable establecer propósitos que guiaran en todo momento el desarrollo de las actividades para la enseñanza de la simetría axial. Este ensayo debe permitirme realizar una autoevaluación sobre mi práctica docente, dicho proceso es de gran utilidad ya que “pretende ayudar a que el maestro reflexione sobre su práctica, para que identifique

sus fortalezas y los aspectos que debe mejorar a fin de lograr los aprendizajes de sus alumnos” (Hernández, 2019, p. 5).

Para realizar una reflexión acerca de la práctica docente, se utilizó el ciclo de enseñanza reflexiva de Frida Díaz Barriga, en el cual se mencionan algunas fases: selección, descripción, análisis, valoración y reconstrucción. Este ciclo lo utilicé también durante la primera jornada de Trabajo Docente I, en donde me di cuenta que presentaba deficiencias durante el momento de la clase denominado verbalización, por lo cual me propuse mejorar en la siguiente jornada de prácticas.

Por lo mencionado anteriormente el propósito general que establecí fue: **Analizar y valorar la intervención docente al implementar el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial en un grupo de tercer grado de secundaria.**

A partir de este propósito general, planteé algunos propósitos específicos, que de igual manera sirvieron como ruta para la elaboración de este documento:

- ✓ Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del contenido, acorde al enfoque de la asignatura y a los propósitos que menciona el programa de estudios.
- ✓ Evaluar los aprendizajes de los alumnos e identificar el nivel de razonamiento geométrico alcanzado según el modelo de Van Hiele.
- ✓ Valorar los resultados obtenidos en cada uno de los niveles de razonamiento geométrico a fin de reflexionar sobre los logros y las dificultades presentadas en los alumnos.
- ✓ Reflexionar sobre mi práctica docente teniendo en cuenta la información y resultados obtenidos.

Este ensayo pedagógico estará dividido en diferentes apartados, de los cuales realizo una breve descripción:

- Tema de estudio: en este primer apartado se describe el núcleo y la línea temática que sirvieron como eje para el diseño e implementación de la

secuencia didáctica aplicada, además se muestra una descripción del contexto interno, externo y áulico de la institución en donde se realizó el estudio, también doy a conocer algunos de los referentes teóricos que tome en cuenta para mi consulta bibliográfica. Posteriormente se realiza una descripción del caso de estudio y mencionan las preguntas que sirvieron como guía antes, durante y después de la implementación y el diseño de la secuencia didáctica.

- Desarrollo del tema: este apartado es el más fructífero, ya que en él se describen las experiencias a lo largo de la aplicación de la secuencia, también se describe el proceso del diseño de los planes de clase implementados, además hay un subapartado dedicado a hablar acerca de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos y por último se mencionan las respuestas a las preguntas planteadas.
- Conclusiones: aquí doy a conocer cuales fueron mis conclusiones una vez finalizado el análisis y la reflexión de mi intervención como docente en formación.
- Referencias bibliográficas: en este apartado se plasman los referentes teóricos que utilicé durante la construcción y redacción de este ensayo pedagógico.
- Anexos: aquí plasmo algunos organizadores gráficos o evidencias fotográficas de las evidencias de los alumnos para que faciliten la lectura del ensayo.

Es importante mencionar que durante el desarrollo del ensayo se darán a conocer algunas dificultades a las cuales me enfrenté durante la elaboración de este trabajo, algunas de estas dificultades fueron la falta de conocimientos previos de los alumnos con respecto al contenido seleccionado, el alto índice de inasistencias por parte de los estudiantes, el uso del juego de geometría, así como la poca facilidad que tenían los alumnos para plasmar sus ideas por escrito, entre otras que iré describiendo más a detalle.

## II. TEMA DE ESTUDIO

*“La educación genera confianza. La confianza genera esperanza. La esperanza genera paz”.*

*Confucio*

### 2.1. Núcleo y línea temática

Los conocimientos y las habilidades adquiridas a lo largo de mi trayectoria como estudiante normalista me permitieron construir el presente ensayo pedagógico titulado: ***“Uso del modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria”***, dicho tema se encuentra ubicado en la línea temática ***Análisis de experiencias de enseñanza***, el trabajo de esta línea “demanda al estudiante poner en juego los conocimientos, la iniciativa y la imaginación pedagógica que ha logrado desarrollar durante la formación inicial, para diseñar, aplicar y analizar actividades de enseñanza congruentes con los propósitos de la educación secundaria” (SEP, 2002, p. 20). Con el desarrollo de este trabajo pude desarrollar habilidades mencionadas en la línea temática anteriormente mencionada como lo son el diseño de planes de clase tomando en cuenta aspectos curriculares del programa de estudios y desde una perspectiva teórica, en este caso el modelo de Van Hiele, además.

Es por ello que el núcleo temático correspondiente es: ***La competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de matemáticas***, este núcleo pretende favorecer en los estudiantes normalistas:

- Capacidad para reflexionar sobre la importancia del aprendizaje de contenidos de las matemáticas en función de las necesidades que enfrentan cotidianamente los adolescentes.
- Conocimiento de las características del plan de estudios de educación secundaria (propósitos, enfoques, asignaturas, contenidos de las matemáticas); valoraciones y críticas que efectúan de las mismas.

- El desarrollo personal de las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento, así como su repercusión en las actividades de enseñanza que realiza frente a grupo (SEP, 2003, p. 37).

Considero importante mencionar estas tres habilidades ya que uno de los propósitos esenciales de este ensayo pedagógico es permitirme analizar y reflexionar acerca de mi práctica docente, la reflexión juega un papel fundamental en el desarrollo de este documento recepcional, ya que me permitió entender que el profesor juega un papel importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, además del conocimiento que debe conocer sobre las asignaturas que imparte, también debe diseñar estrategias que en función de las características del grupo que atiende resulten favorables para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, por otra parte el docente debe llevar acabo otras tareas, quizá ajenas a la disciplina que se imparte pero relacionadas con el proceso de enseñanza que se da dentro del aula de clases.

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

Al hablar de geometría es importante responderse la siguiente pregunta: ¿para qué es necesario enseñar geometría? el estudio de la geometría es de gran importancia ya que permite que los alumnos desarrollen habilidades como la imaginación espacial y la percepción geométrica, les permite identificar todo lo que los rodea, les ayuda a resolver algunos problemas de la vida cotidiana relacionados con mediciones y aproximaciones y además les permite un mayor análisis de lo visual. Considero que es importante mencionar que la geometría está presente en diferentes entornos en los que se desarrollan nuestros estudiantes, como en el diseño, en la industria textil, los deportes, la arquitectura, las artes, entre otros ámbitos. Se puede decir que la geometría es utilizada como una herramienta para dar solución a problemas comunes.

Dentro de la geometría se encuentra inmerso un tema muy particular y que en muchas ocasiones no se le da la importancia y la dedicación que debería dársele a su estudio, me refiero a la simetría axial; la cual se da cuando los puntos de una

figura coinciden con los puntos de otra, al tomar como referencia una línea que se conoce con el nombre de eje de simetría. En la simetría axial se da el mismo fenómeno que en una imagen reflejada en el espejo.

Este tema es uno de los más diversos y que ayudan a desarrollar muchas cualidades y habilidades de los alumnos, si se lleva de manera correcta su estudio y abordaje. En educación secundaria la simetría axial se estudia en el quinto bloque del segundo grado; se aborda en el eje de forma, espacio y medida, en el contenido: “construcción de figuras simétricas respecto de un eje, análisis y explicitación de las propiedades que se conservan en figuras como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos” en donde los alumnos a través del estudio de este contenido analizan las propiedades de la simetría axial, las características de las figuras simétricas, identifican a la simetría con respecto a un eje como una transformación o movimiento del plano y además trazan figuras simétricas con respecto a un eje.

Una vez que los alumnos analizan y estudian este contenido lo aplican en el tercer grado de secundaria en el contenido “construcción de diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación de figuras”.

Como se mencionó anteriormente con respecto a la selección del tema, fue evidente que los alumnos presentaban conocimientos nulos en cuanto al tema de simetría axial, es por esto que mi secuencia didáctica será correspondiente a este, en específico será el contenido: construcción de diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación de figuras.

El estudio de la simetría debe ser a través de actividades encaminadas a posibilitar que el alumno construya conceptos matemáticos y adquiera las destrezas necesarias para la conexión de ideas y desarrollo de la creatividad, además deben ser actividades que requieren el empleo de diverso material, el cual hará, en parte, motivador del aprendizaje.

Al hablar de simetría, Coronel afirma que “la palabra isometría tiene su origen en el griego iso (igual o mismo) y metria (medir), igual medida. Existen tres tipos: traslación, simetría y rotación” (2010, p. 12).

Una manera de tomar en cuenta, para el diseño de la secuencia didáctica, los resultados obtenidos en el test de estilos de aprendizaje, es aplicando actividades diversificadas que atiendan a los tres estilos, y no basándome en uno solo.

### **2.3. Escuela y ubicación geográfica**

La Escuela Secundaria General Julián Martínez Isáis con clave 24DES0056B pertenece al subsistema de escuelas secundarias generales, está ubicada en la calle Cruz Colorada numero 378 colonia Tercera Chica en el norte de la ciudad, en el municipio de San Luis Potosí, S.L.P (Véase anexo I).

En donde está ubicada la escuela secundaria se cuentan con los servicios básicos y complementarios como agua, luz, gas, alcantarillado, pavimentación, recolección de basura, transporte público, un centro de salud, escuelas de educación básica, un centro de capacitación industrial para el trabajo, tiendas de abarrotes, farmacias, ferreterías, teléfono e internet, entre otros. A un costado de la colonia se encuentra el parque Tangamanga II en donde se pueden realizar actividades deportivas o de recreación.

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

Los directivos de la institución mencionan que de acuerdo con el reporte de seguridad entregado en el 2014 por el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Publica, hay cuatro polígonos en donde se encuentran las colonias más peligrosas, por los niveles de violencia individual que presentan. El polígono I se conforma por las colonias: Tercera Chica, Tercera Grande, Norte y Peñasco. La institución atiende a la mayoría de los alumnos que viven en estas colonias, por lo que se habla de un recurso humano con muchas carencias económicas, culturales

y sobre todo de valores, y no solo en los jóvenes, sino que esta condición parte de los núcleos familiares.

No es de extrañarse que el proceso educativo se complique desde esta perspectiva. La escuela tiene a su disposición alumnos cuyo único propósito de asistir a la secundaria es: obtener el certificado de educación básica para conseguir un trabajo (para ganar dinero y/o mantener a su familia); o bien porque los padres trabajan todo el día (inclusive horas extras o doble turno) y no hay quien los cuide; y por último asistir a la escuela para obtener un bien económico (los alumnos realizan trueques o ventas de productos entre sus compañeros).

A pesar de esto hay muchos alumnos que conviven con otros familiares que les ofrecen un poco de calidad humana a su persona y fomentan en ellos valores y actitudes positivas en la escuela. La mayoría de los papás cuentan solamente con educación básica (primaria o secundaria), un menor porcentaje de padres de familia tienen estudios de preparatoria y muy pocos con título universitario.

El ingreso económico de la mayoría de los núcleos familiares depende de la clase obrera que se desempeña en la zona industrial y de los comercios existentes en la zona, además muchas madres de familia son amas de casa, algunos otros padres de familia se dedican a la albañilería, a la agricultura, la tornería, y algunos de ellos trabajan en el extranjero.

Se dificulta que la mayoría de los educandos cuente con el material necesario para desarrollar las actividades en las distintas asignaturas. También se presentan dificultades para que los padres de familia asistan a la escuela cuando se les llama para atender algunas situaciones de los alumnos en los aspectos de aprovechamiento escolar por cuestiones de trabajo o apatía.

Existe un alto índice de disfunción familiar: madres solteras, casos de divorcio, adeudo de manutención a los hijos, abandono de hogar, peleas por patria potestad, inclusive ha habido casos de secuestro por parte de los padres de familia, cuestión por la cual algunos alumnos dejaron de asistir a la escuela secundaria.

En lo referente a la atención médica cuentan con los servicios del Centro de Salud, IMSS, ISSSTE o seguro popular y también en ocasiones acuden a los servicios de farmacias similares, por ser estos más económicos y más cercanos a sus hogares. Cabe mencionar que en ningún hogar se habla un segundo idioma o alguna lengua étnica.

La religión predominante en los alumnos es la católica. Cuando existen celebraciones relacionadas a esta creencia, los alumnos suelen faltar a clase y las vías principales en la colonia son cerradas por los festejos de dichas costumbres. Tal es el caso del 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe.

Entre otros factores externos que impactan en el aprendizaje de los educandos están: las lluvias intensas o chubascos, pues al contar con un mal desagüe pluvial, gran parte de la colonia queda incomunicada porque los drenajes se desbordan, bloqueando el acceso e inundando algunas casas; asimismo los baches de las calles suelen dañar gran parte de los autos que transitan la zona. También el paso del tren suele hacer que los alumnos lleguen tarde y no los dejen entrar a la escuela.

#### **2.4.1. Contexto Interno.**

La institución fue fundada en el año de 1981, por lo que está por cumplir 38 años. Se brinda el servicio educativo en los turnos: matutino a 18 grupos con un horario de 7:30 a 13:40 horas y en el turno vespertino a 9 grupos, de 14:00 a 20:10 horas, atiende a un total de 850 alumnos, los cuales son atendidos por una directora, dos subdirectores, 55 docentes, dos orientadores, una trabajadora social, cuatro prefectos, independientemente del personal administrativo y de servicios del plantel.

Por parte de la institución se hacen requerimientos a distintas instancias para que se les faciliten pláticas y conferencias a los alumnos, relacionadas con los problemas que aquejan el entorno escolar como son: sexualidad, prevención de adicciones, pandillerismo, seguridad, bullying, entre otros; el apoyo recibido es de la policía federal, seguridad pública del estado, DIF municipal y del centro de salud.

La escuela cuenta con la infraestructura suficiente para brindar atención al alumnado teniendo servicio de luz, agua potable y alcantarillado además de 18 salones, una sala de computo, un laboratorio, talleres de taquimecanografía, electricidad, dibujo y computo, una biblioteca, oficinas administrativas, casetas de prefectura e intendencia, dos canchas techadas para actividades deportivas, cooperativa, sala de maestros, una bodega, así como baños para el personal y para los alumnos, Mayorga (1999) menciona que “una escuela con instalaciones en buen estado (aulas iluminadas y ventiladas, laboratorios con instrumentos en servicio, talleres equipados, etcétera) y con los servicios necesarios permite que se generen ambientes más favorables para desempeñar el trabajo docente” (p.30). Lamentablemente la escuela no cuenta con el servicio de USAER (Unidades de Servicio y Apoyo a la Educación Regular).

Las edades del alumnado oscilan entre los 12 y los 16 años de edad, se caracterizan por ser nobles, participativos y líderes; les agrada el estímulo de reconocimiento o de palabra.

El aprovechamiento escolar del turno matutino es de un 95.4% de aprobación, un 4.6% de reprobación y un promedio general de 7.9. Las inasistencias del ciclo escolar anterior fueron de un 5.9%. Y en el turno vespertino el aprovechamiento fue de un 93.4% de aprobación, un 6.6% de reprobación y un promedio general de 7.7; la escuela presenta un nivel de deserción de un 11.9%.

Los resultados en el último examen PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) aplicado en el ciclo escolar 2018-2019 fueron muy poco favorables en cuanto al área de Matemáticas, según el INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), de los 208 alumnos de tercer grado solamente se evaluaron 74 alumnos en el área de matemáticas, los resultados reflejaron que el 47% se encuentra en el nivel de logro I, un 35% se ubica en el nivel II, el 11% en el nivel de logro III y tan solo un 7% se encuentra en el nivel IV; esto muestra que existe una gran área de oportunidades en los alumnos en cuanto al área de las matemáticas.

Por otra parte, la relación entre los directivos y los docentes está basada en el respeto y la cordialidad, esto se ve reflejado en las reuniones de Consejo Técnico Escolar.

Dichas reuniones son dirigidas por la directora y la subdirectora, se muestra un gran compromiso con los docentes de la institución por mejorar el aprendizaje de los alumnos y atacar aquellos obstáculos que interfieren en su proceso educativo.

#### **2.4.2. Contexto áulico.**

Grupo de estudio: 3º A

El grupo cuenta con un total de 27 alumnos de los cuales 14 son mujeres y 13 son hombres con las edades de entre 13 y 14 años, están distribuidos en el aula por número de lista, aunque existen ciertos alumnos que no ocupan el lugar que les corresponde debido a problemas de visión y su falta de anteojos.

En el grupo existe compañerismo cuando se necesitan para realizar alguna actividad en conjunto y que a la mayoría les gusta; aunque también hay subgrupos con ciertas características que los identifican a cada uno.

Con base en los resultados obtenidos del test de estilos de aprendizaje se puede apreciar que en el grupo predominan los alumnos kinestésicos con un 35% de los alumnos, este tipo de alumnos prefieren interactuar con material tangible para comprender de mejor manera los contenidos, un 31% del grupo aprenden de manera visual, el 23% son auditivos y el 11% restante tienen desarrollados dos estilos de aprendizaje.

Con la implementación de una dinámica me pude percatar de algunas actitudes que presentan la mayoría de los jóvenes del grupo, algo de lo que me di cuenta es que los alumnos presentan comportamientos de poco respeto hacia sus compañeros, puesto que cuando algún alumno participaba y daba a conocer sus ideas en colectivo, algunos se burlaban, ante este tipo de situaciones yo les pedía a los jóvenes que guardaran su compostura, pues “la disciplina es necesaria para

lograr el desarrollo personal y la armonía de la comunidad en la que se vive” (Ituarte, 2002, p. 134).

En cuanto a la infraestructura del aula, el salón cuenta con las mesas y las sillas suficientes para cada alumno, tiene dos ventanas colocadas en cada lado del salón, tiene un pizarrón, un escritorio y una silla para los profesores, el aula cuenta con un espacio amplio para que los alumnos trabajen cómodamente, la ventilación del salón es favorable para los educandos.

## **2.5. Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del tema**

A partir de la pregunta central de este ensayo: *¿Cómo se favorece el aprendizaje de la simetría axial con el modelo de Van Hiele?* surgen otros cuestionamientos que se responderán con base a la aplicación de la secuencia y a través del análisis de la experiencia que se obtuvo de la misma. Los planteamientos buscan que se logren cumplir los propósitos propuestos. Antes del diseño de la secuencia didáctica planteé cuatro preguntas importantes que me permitieron definir como sería la estructura de mi secuencia y que tipo de actividades diseñaría, esto me permitió identificar de donde debo partir para la implementación de las actividades, dichas preguntas fueron las siguientes:

- ✓ ¿Con qué conocimientos previos cuentan los alumnos acerca del tema de simetría axial?
- ✓ ¿De qué manera implementaré el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial?
- ✓ ¿Qué instrumento me permitirá identificar a que nivel de razonamiento geométrico llegaron los alumnos después de la aplicación de la secuencia?
- ✓ ¿Con qué instrumentos y en qué momento se puede llevar a cabo una evaluación del trabajo docente y del alumno para reflexionar sobre lo realizado durante la secuencia?

Otras preguntas que plantee para responder durante y después de la aplicación de la secuencia fueron:

- ✓ ¿Qué dificultades presentaron los alumnos para la resolución de las actividades?
- ✓ ¿A qué nivel de razonamiento geométrico llegaron los alumnos después de la intervención?
- ✓ ¿Qué dificultades presentó el docente en formación al implementar el modelo de Van Hiele?
- ✓ ¿Qué utilidad tiene el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial?

Es de esta manera que cada una de las preguntas planteadas servirán como eje para la elaboración de este ensayo, permitiendo la reflexión y el análisis del progreso del estudiante normalista en cuanto a su práctica docente en los últimos semestres de la licenciatura.

## **2.6. Conocimientos obtenidos de la experiencia y la revisión bibliográfica**

Como se mencionó anteriormente, el tema de estudio es *“Uso del modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria”* así que en este apartado se definirán algunos de los conceptos que lo conforman con el apoyo de referentes teóricos.

La simetría axial es un tema que se puede adaptar mucho al contexto en el que se desarrollan los alumnos, Azpeitia, Castillo, Flores, Ramírez y Vergara (2017) mencionan que la simetría axial: “es una transformación que refleja las figuras del plano sobre una recta o eje de simetría, como si fuera un espejo. Por esta razón, a la imagen de una figura se le conoce como su simétrico” (p. 86).

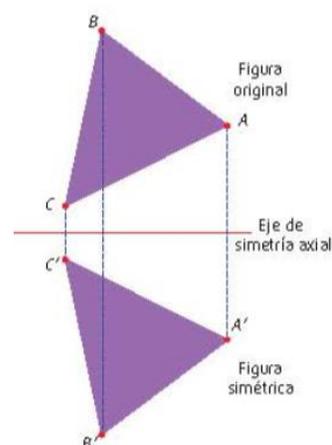
Con respecto a su aplicación, en algunas áreas se utiliza la simetría axial, en la pintura y en la escultura existen algunos diseños que reflejan la utilidad de la simetría, en la carpintería sin duda es una herramienta muy útil para la elaboración

de repisas, muebles y en el diseño de grabados en puertas y ventanas; en la arquitectura hemos visto incluso en nuestra ciudad el diseño de algunos edificios históricos, que sin duda fueron elaborados a partir del uso de la simetría axial, en la física se utiliza para analizar e identificar las reflexiones especulares o regulares del reflejo de los rayos solares, otra aplicación de este tema es en la industria textil cuando los diseñadores elaboran los patrones de una prenda solo elaboran la mitad de una, pero al extender el patrón obtienen la prenda completa y simétrica.

Así nos damos cuenta que la simetría axial se puede aplicar en diferentes áreas no solo en la escolar, reflexionemos acerca del estudio de este tema y no hay que verlo como un tema más, hay tantas y tantas actividades y maneras de abordarlo.

Si doblamos una figura y se obtienen dos partes iguales y todos los puntos de ambas partes coinciden, la línea marcada por el doblar es un eje de simetría, este es el elemento principal de la simetría axial.

Es importante que desde el primer acercamiento que tienen los alumnos al estudio de la simetría axial reflexionen acerca del concepto de eje de simetría y que además lo identifiquen como el principal elemento de esta transformación.



Con respecto a la teoría de los niveles de razonamiento que se menciona en el título de este ensayo pedagógico, fue propuesta por un matrimonio holandés de apellido Van Hiele, por esto se le conoce con ese nombre. Este modelo está formado por dos partes, por un lado, los niveles de razonamiento geométrico y por otro lado las fases de aprendizaje.

En dicha teoría se describen las características de cinco niveles de razonamiento geométrico, este razonamiento se desarrolla desde que los alumnos están en edades tempranas hasta que alcanzan el máximo desarrollo de su capacidad matemática. En cada nivel los estudiantes desarrollan habilidades diferentes, como las que se describen en la siguiente figura:

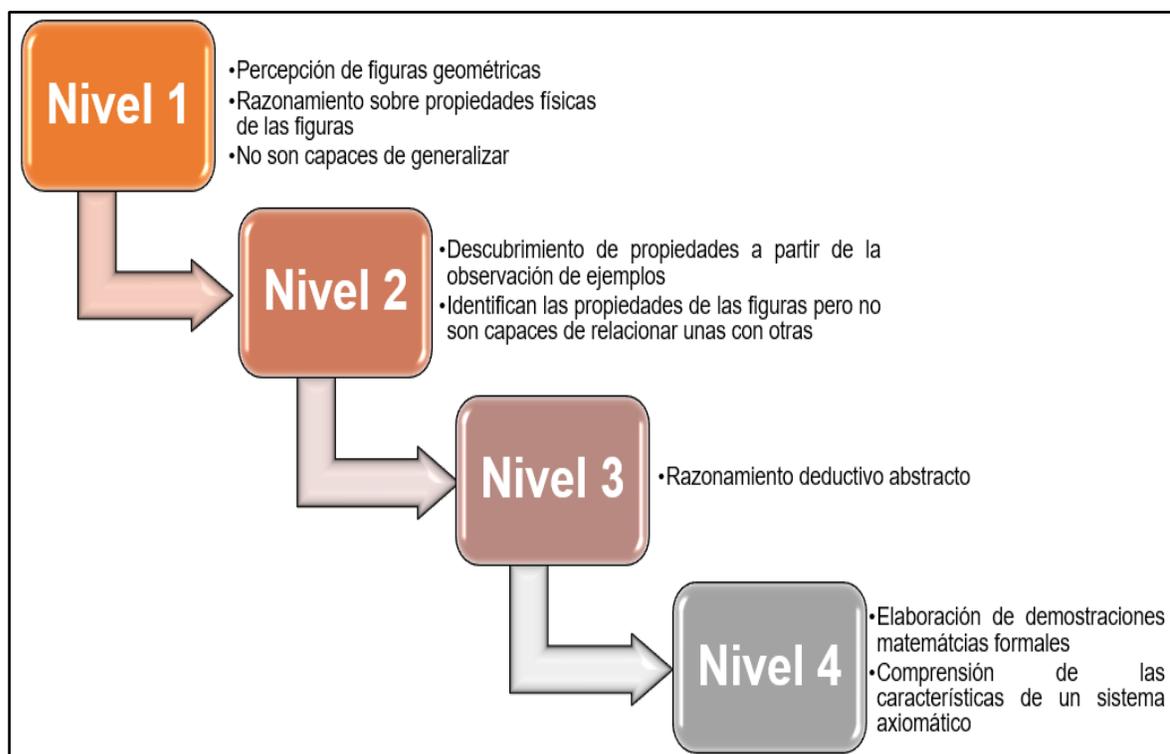


Figura 2. Descripción de las habilidades que poseen los alumnos en cada nivel de razonamiento geométrico (Batanero, Gutiérrez, Hoyos, Linares, López, Sáiz, y Sánchez, 2011, p. 57).

Como se puede observar en la figura 2, del primero al cuarto nivel de razonamiento son habilidades que desarrollan los alumnos durante toda la educación básica, además, los Van Hiele consideran un quinto nivel, pero este último no se toma en cuenta en los contenidos del currículo de educación básica ya que este nivel lo alcanzan solamente matemáticos profesionales y estudiantes de nivel superior, es por eso que no lo incluí en la figura anterior.

Con respecto a las fases de dicho modelo, se menciona que para que un alumno pueda “pasar” de un nivel a otro, antes debió haber transcurrido las cinco fases que a continuación se describen.

En la primera fase llamada “Consulta”, el profesor debe llevar acabo un diagnóstico para analizar en qué nivel se encuentra un alumno ante un tema o tópico concreto. No se trata de utilizar únicamente una prueba escrita, sino que también

se pueden proponer actividades que permiten reflejar con qué conocimientos previos cuentan los estudiantes.

La fase dos denominada “Orientación directa” es en donde se proponen actividades con una debida progresión para que los alumnos a partir de la exploración comiencen a darse cuenta de la ruta que lleva el estudio.

En la tercera fase “Explicitación”, los discentes empiezan a realizar sus propios argumentos para la toma de decisiones utilizando los conocimientos adquiridos en la fase anterior, se comenzará a utilizar el lenguaje matemático adecuado para que los alumnos den a conocer propiedades del tema estudiado.

Durante la fase cuatro “Orientación libre”, se considera necesaria la resolución de problemas en donde los alumnos encuentren nuevos significados al tópico objeto de estudio.

En la última fase llamada “Integración”, los alumnos ponen en práctica todos sus conocimientos utilizados en las fases anteriores, es decir se deben proponer actividades en donde los alumnos utilicen las propiedades de algún tema de geometría para la solución de una situación, los alumnos ponen de manifiesto los procesos que utilizaron para la resolución del desafío (Alsina, Pérez y Ruiz, 1999, p. 21).

### III. DESARROLLO DEL TEMA

*La educación es el único mecanismo de revolución pacífica que hay. La educación es el antídoto contra la fatalidad. La fatalidad provoca que el hijo del pobre siempre sea pobre, que el hijo del ignorante siempre sea ignorante, una buena educación hace saltar estas barreras por los aires. La educación es lo más subversivo que hay.*

*Fernando Savater*

#### 3.1. Diseño de la secuencia didáctica

Para el diseño mi secuencia didáctica, me base primero en dar respuesta a la pregunta: ¿Con qué conocimientos previos cuentan los alumnos acerca del tema de simetría axial?, para lo cual decidí aplicar a los alumnos un examen de diagnóstico, específicamente del tema de simetría axial (Véase anexo J), de esta manera podría yo saber desde donde puedo partir para el diseño de los planes de clase de mi secuencia didáctica.

En el examen incluí reactivos para identificar los conocimientos con los que cuentan los alumnos, este fue aplicado en la última semana de mi primera jornada de prácticas. El examen me permitió observar que los alumnos contaban con conocimientos nulos respecto a este tema (Véase anexo K), a pesar de que ellos ya tuvieron un acercamiento en sexto de primaria y en segundo grado de secundaria.

Habiendo analizado que los alumnos contaban con nulos conocimientos respecto al tema fue entonces que comencé con el diseño de los planes de clase, respondiendo así la pregunta *¿De qué manera implementaré el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial?*, después de la consulta bibliográfica me quedó claro que se deben seguir cinco fases para que un alumno logre adquirir habilidades de un nivel de razonamiento geométrico superior al que ya se encuentran, cabe aclarar que, como se mencionó anteriormente, ningún alumno de educación básica puede adquirir habilidades del quinto nivel, es por esto

que decidí diseñar mis planes de clase empezando desde lo más básico, tomé en cuenta algunos planes de clase que propone la Secretaría de Educación Pública, pero les realicé algunas adecuaciones, incluso consulté el libro de Desafíos matemáticos de sexto grado de primaria, para analizar cómo se inicia el estudio de la simetría axial en la educación básica.

En algunos de los planes incluí el uso de material tangible, como el uso del tangram, el geoplano y el doblado de papel. Para la aplicación de los planes de clase en el desarrollo de cada sesión, mi primer referente teórico fue el enfoque didáctico del programa de estudios 2011, en el cual se menciona que la metodología para el estudio de las matemáticas consiste en plantear a los alumnos situaciones problemáticas que despierten su interés y además les permitan llegar a la reflexión, descubrir diferentes maneras de dar solución a los desafíos y a argumentar sus resultados. De igual manera las situaciones que se les planteen a los estudiantes deben llevarlos a utilizar los conocimientos y las habilidades que se desean desarrollar en ellos.

A partir de esto se entiende que la enseñanza de las matemáticas es en base a la resolución de problemas, pero hay que entender que “los problemas serán considerados no como un medio para dificultar el aprendizaje en los estudiantes, sino como la mejor alternativa para ayudarlos a superar sus obstáculos y provocarlos, de ahí que se sugiere una nueva forma de plantearlos” (Cabanne, 2010, p. 22).

El enfoque de nuestro Programa de estudios 2011 está basado en una teoría constructivista de la matemática educativa, esta es la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, en dicha teoría se mencionan algunas situaciones que deben surgir en la clase de matemáticas.

A partir de dicha teoría y utilizando el enfoque didáctico que marca el programa de estudios, se utiliza una metodología para el estudio de las matemáticas, en esta metodología se llevan a cabo cuatro momentos de la clase (momentos que se

traducen a partir de las situaciones que se mencionan en la Teoría de Situaciones Didácticas):

- Verbalización: se les presenta a los alumnos el desafío o problema a resolver, en este momento de la clase los alumnos deben leer y comprender qué se debe realizar en el problema, además se espera que a través de la lectura los alumnos analicen los conocimientos previos que van a utilizar, es importante que queden resueltas todas las dudas para que los discentes puedan resolver el desafío.
- Socialización: es el momento en el que los alumnos se organizan en equipos para resolver el problema, los alumnos de manera autónoma discutirán para dar respuesta al problema planteado en un cierto tiempo determinado.
- Puesta en común: es el momento en el que los alumnos comparten sus procedimientos y resultados, los alumnos validan lo que hicieron, y se corrigen unos a otros. Discuten entre ellos que método fue el más efectivo
- Institucionalización: es el momento en el que el profesor formaliza las conclusiones a las que los alumnos llegaron durante la puesta en común.

Una vez teniendo en cuenta esto, y teniendo ya los planes de clase diseñados, me destiné a realizar mis instrumentos de evaluación, dando respuesta a la pregunta: *¿Con qué instrumentos y en qué momento se puede llevar a cabo una evaluación del trabajo docente y del alumno para reflexionar sobre lo realizado durante la secuencia?*, a lo cual respondí que para la elaboración de los instrumentos de evaluación era necesario diseñar uno que, al finalizar la aplicación de la secuencia didáctica, me permitiera identificar a que nivel de razonamiento geométrico llegaron los alumnos, en este caso decidí realizar una lista de cotejo. En la lista de cotejo incluí algunos indicadores o rasgos que cada alumno debería cumplir para estar en cierto nivel (Véase anexo L). El tipo de evaluación empleado para este instrumento fue una heteroevaluación.

Mi principal referente teórico para la elaboración de mi lista de cotejo fue un capítulo del libro *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación primaria*, en dicho capítulo los autores mencionan algunas características o

habilidades matemáticas que deben poseer los alumnos del nivel 1 y el nivel 2 de razonamiento geométrico, con respecto al tópico de simetría axial, a partir del modelo de Van Hiele. Acerca de las habilidades matemáticas, estas “son un conjunto de disposiciones de tipo genético que, una vez desarrolladas por la experiencia al tener contacto con un entorno culturalmente organizado darán lugar a habilidades individuales” (Castelló, Clariana, Monereo, Palma y Pérez, 1999, p. 8).

En lo personal, decidí utilizar algunos de los rasgos que se mencionan en el libro y agregué otros más que mencionan los Van Hiele en otras bibliografías y otros indicadores los retomé de las intenciones didácticas de los planes de clase de la Secretaría de Educación Pública. En mi lista de cotejo solamente quedaron cuatro niveles de razonamiento geométrico, esto debido a que el modelo de Van Hiele considera un quinto nivel de razonamiento, pero las habilidades de este nivel solamente las pueden alcanzar estudiantes de nivel superior y/o matemáticos profesionales.

Una vez que diseñé mi lista de cotejo, me dispuse a elaborar otros dos instrumentos, una escala de actitudes y una prueba escrita (Véase anexos M y N). Con respecto a la escala de actitudes sabemos que “consiste en un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías” (Baptista, Fernández y Hernández, 2010, p. 245). Mas adelante hablaré acerca de la elaboración de estos instrumentos.

Teniendo la secuencia didáctica y los instrumentos de evaluación diseñados me dispuse a la aplicación de los planes de clase.

## 3.2. Descripción de las sesiones

### 3.2.1. Sesión 1 “¿Cómo lo doblo?”.

Jueves 21 de noviembre del 2019

Horario: 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos relacionen el concepto *eje de simetría* con la línea que, al hacer un doblar, permite obtener dos partes que coinciden en todos sus puntos.

#### **Descripción de la actividad:**

La actividad se resolverá en binas, consiste en que los alumnos recorten siete figuras y después las doblaran de manera que las dos partes coincidan completamente. Posteriormente marcaran con color rojo las diagonales de las figuras. Por último, llenaran una tabla en la que registraran cuantos dobleces permiten que, al doblar las figuras, estas coincidan en todos sus puntos, y darán respuesta a cuatro cuestionamientos. Es importante que se inicie el primer acercamiento a la simetría axial mostrando a sus alumnos varias figuras y pedirles que identifiquen cuales son simétricas “esto debe llevar al grupo a discutir sobre que es una simetría, que son figuras simétricas y como se reconocen o como se identifican figuras que parecen simétricas, pero no lo son” (Carrillo, Contreras, Climent, Montes, Escudero y Flores, 2016, p. 192).

**Materiales:** Figuras de papel recortadas, color rojo, actividad impresa.

#### **Descripción de la clase:**

Inicié la clase entregando a los alumnos la actividad a realizar, una vez que todos tenían la hoja de trabajo, comenzaron a leerla, finalizada la lectura realicé preguntas a algunos alumnos acerca de lo que se tenía que realizar en la actividad. Algunos cuestionamientos que realicé fueron: ¿De qué manera se va a realizar la actividad?, ¿Qué se tiene que hacer en la consigna?, ¿Qué dicen las preguntas planteadas en

la consigna? y ¿Qué es una diagonal?, mientras realizaba las preguntas me di cuenta de que algunos alumnos no entendían la indicación: dobla las figuras de manera que las dos partes coincidan completamente, por lo que le pedí a unos alumnos que explicaran esa indicación al resto del grupo, además mencione a los alumnos el concepto de diagonal ya que no lo recordaban, simplemente les dije que es un segmento que va de un vértice a otro, una vez que se comprendió la actividad comenzaron a trabajar. Les mencioné a los alumnos que solo tenían 15 minutos para realizar la consigna.

Mientras los alumnos trabajaban, yo monitoreaba su trabajo a través de una lista de cotejo. Los alumnos no presentaban dificultad para identificar cuales figuras eran simétricas. Me percaté que cuando doblaban el círculo los alumnos discutían que solamente tenía cuatro ejes de simetría, por lo que yo les preguntaba: ¿es la única forma en que coinciden sus dos partes?, los estudiantes seguían discutiendo acerca de esta figura, “el papel doblado puede ser utilizado para verificar la simetría de ciertas figuras” (Alarcón, Bonilla, Nava, Rojano y Quintero, 1994, p. 210). Una dificultad que presentaron los alumnos era que no podían definir con sus propias palabras, a partir de lo que hicieron, el concepto de eje de simetría.

Una vez finalizado el tiempo de la resolución, los alumnos comenzaron a exponer sus respuestas, una situación que ocurrió mientras se analizaban los ejes de simetría del círculo fue la siguiente:

**Docente en formación:** entonces ¿Cuántos dobleces hiciste al círculo?

**Alumno 1:** solo hicimos 4 dobleces

**Docente en formación:** ¿y estás seguro que solo se puede doblar cuatro veces de manera que sus dos partes coincidan? ¿Qué opina el resto del grupo?

**Alumno 2:** El círculo tiene 360 dobleces porque son los grados de los que está formada una circunferencia

**Alumno 3:** Pero se supone que entre los grados también hay espacios más pequeños, entonces se pueden hacer más de 360 dobleces.

**Docente en formación:** efectivamente, en el círculo se pueden hacer infinitos dobleces que permiten que las dos partes de la figura coincidan.

Una vez que se expusieron los resultados de las tablas, dieron a conocer las respuestas de los cuestionamientos planteados

**Docente en formación:** Entonces díganme utilizando sus palabras ¿Qué es un eje de simetría?

**Alumno 1:** nosotros pusimos que es una línea que hace que una figura se corte en dos partes iguales.

**Docente en formación:** entonces si trazo la diagonal del rectángulo ¿también es un eje de simetría?

**Alumno 1:** No porque no coinciden las partes.

**Docente en formación:** pero son dos partes iguales ¿no?

**Alumno 1:** si, pero no coinciden, entonces debemos completar la definición.

**Alumno 2:** maestro nosotros escribimos que es una línea imaginaria que divide una figura por la mitad y que hace que los lados de la figura coincidan.

**Docente en formación:** muy bien, solo hay que agregar que las dos partes que se forman son congruentes.

Después de haber discutido acerca del concepto de eje de simetría, se reflexiono acerca de que si toda diagonal es un eje de simetría. Para lo cual los alumnos identificaron fácilmente que no toda diagonal es un eje de simetría ya que no todos los dobleces los marcaron de color rojo, solamente en el cuadrado. Finalicé la sesión concluyendo que sí al doblar una figura se obtienen dos partes iguales y todos los puntos de ambas partes coinciden, la línea marcada por el doblar es un eje de simetría. Recogí la actividad y las figuras dobladas por los alumnos.

## **Reflexión:**

Este primer plan de clase está acorde a la fase I. Consulta, mencionada en el modelo de Van Hiele ya que pude analizar que conocimientos previos tenían los alumnos acerca de la simetría axial, me di cuenta que los educandos presentan una gran dificultad para plasmar sus ideas por escrito, por ejemplo, cuando les pedí que escribieran con sus palabras el concepto de eje de simetría.

Creo que debí presentar algunos otros ejemplos de figuras simétricas con sus respectivos ejes de simetría señalados para que los alumnos pudieran analizar diferentes casos. Es necesario dar un poco más de tiempo a la puesta en común ya que, en lo personal, pienso que es el momento de la clase más fructífero, además esto me permite analizar detalladamente los argumentos de los alumnos. Fue visible que durante la puesta en común existieron algunos errores en cuanto a la argumentación de las respuestas de los alumnos, misma que iré reforzando en los siguientes planes.

### **3.2.2. Sesión 2 “Vamos a completar”.**

Viernes 22 de noviembre del 2019

Horario: 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen el eje de simetría (vertical, horizontal y diagonal) para completar figuras simétricas.

#### **Descripción de la actividad:**

La actividad deberá resolverse en parejas, consiste en completar cuatro figuras incompletas con ejes de simetría en diferentes direcciones (vertical, horizontal y diagonal), de manera que al final se obtenga una figura simétrica, posteriormente los alumnos deben identificar las direcciones de los ejes y describir el proceso que utilizaron para completar la figura con eje de simetría diagonal. “Se presentarán ejes

de simetría con una diversidad de inclinaciones para evitar que su posición prototípica vertical induzca en los estudiantes conocidos errores” (Carrillo, et. alt., 2016, p. 192).

**Materiales:** actividad impresa y regla.

**Descripción de la clase:**

La clase inició puntualmente, entregué las hojas de trabajo pidiéndole a dos alumnos que me ayudaran a repartirlas. Les pedí a los alumnos que comenzaran a leer la actividad, una vez finalizada la lectura, les indiqué que voltearan la hoja, y para verificar la comprensión de lo que iban a realizar, les realice los siguientes cuestionamientos:

**Docente en formación:** *joven ¿de qué trata la actividad? (dirigiéndome a un alumno)*

**Alumno 1:** *pues dice que debemos completar las figuras que vienen aquí y después debemos contestar las preguntas*

**Docente en formación:** *bien, ¿Qué más tenemos que realizar en la actividad señorita?*

**Alumna 2:** *debemos completar cuatro figuras y después responder cuatro preguntas*

**Docente en formación:** *¿y que dicen las preguntas?*

**Alumna 2:** *nos pide que pongamos las direcciones de las figuras*

**Docente en formación:** *¿segura? Haber caballero ¿está de acuerdo con lo que dijo su compañera?*

**Alumno 3:** *No profe, porque nos preguntan las direcciones de los ejes de las cuatro figuras*

**Docente en formación:** *muy bien, ¿y que dice el ultimo cuestionamiento?*

**Alumno 4:** *¡yo maestro!, dice que escribamos el proceso que utilizamos para completar la figura cuatro.*

**Docente en formación:** *Bien, haber entonces joven repitamos que es lo que tenemos que realizar en la actividad*

**Alumno 5:** *que debemos completar las cuatro figuras y escribir las direcciones que tienen sus ejes y ya al final poner como le completamos la última.*

**Docente en formación:** *muy bien, ¿y de qué manera tienen que realizar la actividad?*

**Alumno 1:** *¡en binas maestro!*

Una vez llevada a cabo la verbalización, les indiqué a los alumnos que solo tenían 15 minutos para realizar la actividad, tiempo en el cual me dediqué a monitorear el trabajo de cada bina para analizar los errores que presentan los alumnos y los procesos que utilizan para resolver el desafío, además para seleccionar los equipos que van a pasar al frente a para que expliquen sus procedimientos. Después entregué a cuatro binas un rotafolio cuadrículado y forrado con hule para que completaran las figuras en el material. Una vez que terminaron de escribir en los rotafolios, indiqué a todos los alumnos que vieran al pizarrón y que escucharan la explicación de sus compañeros.

**Docente en formación:** *Muy bien, señorita nos puede explicar cómo fue que ustedes completaron las figuras*

**Alumna 1:** *Nosotros lo que hicimos fue ir viendo cuantos cuadritos había del eje a cada lado de la figura y esos mismos íbamos poniendo del otro lado.*

**Docente en formación:** *¿y como realizaron la figura cuatro? Explíquenos su proceso por favor*

**Alumna 1:** *pues por lógica solamente íbamos viendo que estuvieran los mismos cuadritos del otro lado del eje.*

**Docente en formación:** *Bien, ¿usted qué proceso utilizo para realizar la figura cuatro joven? (dirigiéndome a un alumno que realizo de manera incorrecta el trazo de la figura cuatro)*

**Alumno 2:** *pues es que pensamos que tenía que quedar al revés porque como la figura uno, dos y tres nos aparecían al revés la otra mitad, pues por eso.*

**Docente en formación:** ¿y considera que esta correcto?

**Alumno 2:** pues ya viendo los otros equipos, creo que no

**Docente en formación:** veamos, si usted dobla la figura por el eje ¿cree que las dos partes coincidan?

**Alumno 2:** Ah no, porque esta esquina (señalando un vértice de la figura cuatro) va a quedar afuera y no va a tocar a la otra punta.

**Docente en formación:** bien, joven y usted ¿Qué proceso utilizó para realizar las figuras?

**Alumno 3:** bueno pues nosotros doblamos la hoja y con el reflejo de la luz íbamos marcando la otra mitad, y así le hicimos en todas las figuras, pero si batallamos para pasarlo aquí en grande, pero pues ya nada más fuimos contando los cuadritos

**Docente en formación:** muy bien, por último, usted describanos sus procesos.

**Alumna 4:** nosotros contamos cada cuadrito de la mitad original y esos mismos íbamos poniendo del otro lado, nada más aquí en la última giramos la hoja de tal manera que el eje de simetría pareciera vertical haciendo más fácil la parte de trazar.

**Docente en formación:** bien, entonces ¿Qué direcciones tienen los ejes de las figuras?

**Alumna 1:** la figura uno es horizontal, la figura dos y la tres tienen el eje vertical y la última figura es un eje diagonal

**Docente en formación:** muy bien, ¿está de acuerdo el resto del grupo?

**Grupo:** si

Terminada la puesta en común, pedí a los alumnos expositores que regresaran a sus lugares, cerré la sesión mencionando que los ejes de simetría se pueden presentar en diferentes direcciones ya sea vertical, horizontal o diagonal. Los alumnos entregaron la hoja de trabajo finalizo la clase.

### **Reflexión:**

En esta sesión, perteneciente a la primera fase (llamada consulta) que menciona Van Hiele en su modelo, pude observar que los alumnos hasta el momento han adquirido habilidades del primer nivel de razonamiento geométrico como lo son el uso del concepto de eje de simetría como el segmento que se forma al doblar una figura en dos partes que coinciden en todos sus puntos, utiliza propiedades visuales para identificar simetrías y uso de ejes de simetría con inclinaciones variadas, dichas habilidades se pudieron apreciar durante la puesta en común y en las respuestas que plasmaron los discentes en sus hojas de trabajo (Véase anexo Ñ).

Me pareció muy interesante la puesta en común ya que se pudo observar los diferentes procedimientos que utilizaron los alumnos, además de que fue muy satisfactorio escuchar la manera en que los alumnos justificaban sus respuestas y la forma como entre ellos se corregían.

Pienso que la intención didáctica de la sesión se cumplió, ya que los educandos lograron identificar y además utilizar el eje de simetría en diferentes inclinaciones, rompiendo así el convencionalismo que manejan los libros de texto de presentar figuras con ejes de simetría solamente verticales y horizontales, esto lo menciono a partir de lo que pude observar en los argumentos de los jóvenes y en los resultados del instrumento de evaluación utilizado.

### **3.2.3. Sesión 3 “¿Y su reflejo?”.**

Lunes 25 de noviembre del 2019

Horario 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos relacionen el concepto *eje de simetría* con la línea que permite ver una figura y su reflejo.

### **Descripción de la actividad:**

Organizados en parejas se les proporcionara a los alumnos un geoplano, uno de los alumnos deberá construir una figura en un parte del geoplano posteriormente marcaran un eje de simetría y su pareja deberá construir el reflejo de la figura construida. Posteriormente deberán describir el proceso que siguieron para construir el reflejo de la figura realizada por su compañero.

Después se les presenta dos figuras con sus respectivas imágenes, pero no está el eje de simetría, los alumnos deben marcar el eje de simetría en cada uno. Finalmente describirán el proceso que siguieron para trazar el eje de simetría en cada pareja de figuras. Alsina, Pérez y Ruiz (1999) mencionan que:

es indispensable comenzar observando, sin que medie palabra alguna, cómo realiza cada alumno una tarea concreta, que el profesor le pide, ayudado de materiales didácticos oportunamente seleccionados. Por ejemplo, los geoplanos son una fuente de información muy rica para saber que concepto tiene un alumno (p. 20).

**Materiales:** geoplano, actividad impresa y ligas.

### **Descripción de la clase:**

Inicié la clase preguntando a los alumnos acerca de lo que estuvimos estudiando la sesión anterior, los alumnos mencionaron:

**Docente en formación:** *¿alguien me puede recordar que fue lo que estuvimos viendo la clase anterior?*

**Alumno 1:** *Vimos los ejes de simetría de unas figuras y que pueden ser vertical, inclinado y horizontal.*

**Docente en formación:** *muy bien, ¿alguien más?*

**Alumna 2:** *Estuvimos completando algunas figuras y después vimos las direcciones de los ejes que tenían, y que eran verticales, horizontales y diagonales.*

Posteriormente entregué a los alumnos la hoja de trabajo, una vez que todos tenían la hoja, les pedí que comenzaran a leerla. Finalizada la lectura realicé algunas preguntas para cerciorarme de que quedara entendida la actividad:

**Docente en formación:** *¿Qué es lo que vamos a realizar en la actividad joven?*

**Alumno 1:** *vamos a hacer figuras en el geoplano, solo recuerdo eso.*

**Docente en formación:** *bien, escuche lo que dicen ahorita sus compañeros, ¿Qué más vamos a realizar señorita?*

**Alumna 2:** *vamos a hacer unas figuras en el geoplano luego vamos a pedirle a nuestro compañero de equipo que haga, ah no, vamos a trazar primero el eje de simetría y luego le vamos a pedir a un compañero que haga el reflejo*

**Docente en formación:** *¿Qué más vamos a realizar señorita?*

**Alumna 3:** *después vamos a hacer las preguntas de cómo le hicimos para hacer la figura, y luego hacer el eje entre cada figura que vienen aquí y al final describir como trazamos el eje de simetría.*

**Docente en formación:** *muy bien, ¿Qué más vamos a realizar señorita?*

**Alumna 4:** *pues ya lo dijeron todo*

**Docente en formación:** *Bueno haber recuérdelo por favor*

**Alumna 4:** *vamos a realizar figuras en el geoplano y vamos a trazar un eje y otro compañero debe construir la figura, ah no, el reflejo de la figura. Y luego poner el eje de simetría entre las dos figuras de abajo y describir cómo le hicimos.*

Una vez que se comprendió la actividad, organicé a los alumnos en parejas, y les entregué a cada bina un geoplano, les pedí a los alumnos que no les dieran un mal uso a las ligas, les recordé que solo tienen quince minutos para realizar la actividad.

Mientras los alumnos realizaban la actividad, observé la manera en cómo estaban utilizando el geoplano y como construían los reflejos de las figuras a partir del eje que ellos trazaban (Véase anexo O). Los alumnos se mostraban muy interesados utilizando el geoplano, ya que es un recurso que no utilizan cotidianamente en sus clases, “su utilidad radica en que al trabajar con bandas elásticas que se acomodan en esos clavos, permiten construir distintos modelos, superponerlos y analizarlos a partir de las comparaciones que se van haciendo tan solo moviendo banditas de clavo a clavo” (Villega, 2008, p. 68).

En la segunda parte de la actividad los alumnos utilizaron diferentes procedimientos para trazar el eje de simetría entre las figuras, los discentes me cuestionaban mucho sobre como tenían que realizar la actividad a pesar de haberles indicado que el procedimiento era libre y estaba en su propia decisión.

Una vez finalizada la resolución de la actividad, les pedí a algunos alumnos que nos mencionaran la forma en como realizaron el trabajo:

**Docente en formación:** *Joven, en la primera parte de la actividad, ¿Qué procedimiento seguía usted para encontrar los reflejos de las figuras que su compañera construía?*

**Alumno 1:** *pues a partir del eje la figura que está pegada, que esta aun lado del eje, pues la hacía del otro lado, imaginando que al doblarla pues quedaría del mismo tamaño*

**Docente en formación:** *muy bien, gracias, joven ¿usted como realizaba el reflejo de las figuras de su compañero?*

**Alumno 2:** *pues estábamos siguiendo los mismos pasos, ósea los mismos puntos que quedarán del otro lado.*

**Docente en formación:** *bien, usted señorita ¿Cómo construyo los reflejos?*

**Alumna 3:** *ah pues nos basamos con el eje de simetría, y ya íbamos formando los lados que fueran del mismo tamaño*

**Docente en formación:** *bien, allá usted señorita ¿Cómo hacía para construir las figuras de su compañera?*

**Alumna 4:** pues iba checando cuantos palitos había en la figura original y ya solo ponía esos mismos del otro lado, pero haciendo que quedara al revés como un reflejo.

**Docente en formación:** Bien, vamos con la segunda parte de la actividad, joven ¿Cómo hicieron ustedes para encontrar el eje de la figura uno?

**Alumno 5:** primero contamos los cuadritos del espacio entre las dos figuras

**Docente en formación:** ¿Cuántos cuadritos hay?

**Alumno 5:** hay cuatro, y dividimos esos cuatro y pues fueron dos y trazamos la línea, el eje

**Docente en formación:** bien, usted señorita ¿Cómo trazaron el eje de la figura uno?

**Alumna 2:** doblando la hoja a la mitad de manera que las dos figuras coincidieran, y pues vimos que el doblar queda entre los cuatro cuadritos que hay entre las dos figuras (Véase anexo P)

**Docente en formación:** caballero ¿Cómo hicieron ustedes para trazar el eje de la figura dos?

**Alumno 6:** doblando la hoja y que quedaran igual las dos figuras

**Docente en formación:** muy bien, ¿alguien utilizo un procedimiento diferente?

**Alumno 7:** nosotros alargamos los lados de las figuras y vimos que coincidían en un punto y después le hicimos así con otros lados y juntamos los dos puntos.

**Docente en formación:** ¿y cree que ese procedimiento le sirva en la figura uno?

**Alumno 7:** ah no, porque aquí nunca se juntarían los lados.

Una vez finalizada la puesta en común, los alumnos concluyeron que el eje de simetría debe estar a la misma distancia entre dos figuras simétricas, y que además debe ser una línea recta. Finalmente les mencione que el eje de simetría es el elemento principal de la simetría axial. Por último, les indiqué que acomodaran sus mesas y recogí los geoplanos.

## **Reflexión:**

En cuanto a mi práctica creo que debo seleccionar con más cautela los equipos que expondrán en la puesta en común, ya que me doy cuenta que pido que expongan varios equipos y por eso se prolonga el tiempo de este momento de la clase. Creo que debí utilizar más recursos para apoyar la exposición de los alumnos durante la puesta en común.

La sesión del día de hoy corresponde a la primera fase del modelo de Van Hiele (Consulta) ya que se les pidió a los alumnos una actividad sencilla con la que ellos comenzaban a descubrir algunas propiedades importantes de la simetría axial, en este caso el uso del geoplano les facilitó adentrarse a este nuevo conocimiento, me parecieron muy interesantes y de gran solidez los argumentos que los alumnos me daban cuando estaban trabajando en equipo, un caso especial era cuando los alumnos a pesar de que no trazaban el eje de simetría en el geoplano construían de manera correcta las figuras, ellos incluso se ayudaron de la parte trasera del geoplano para colocar el eje de simetría o mencionaban que el eje de simetría era imaginario; otra reflexión a la que los estudiantes llegaron fue que cuando utilizaban el geoplano de manera vertical, no trazaban el eje porque decían que no quedaría el mismo número de “palitos” en ambas partes del eje; esto me permitió darme cuenta que los alumnos comenzaban a relacionar el concepto de eje de simetría con la línea que permite ver una figura y su reflejo, ya que decían que si colocaban el eje de simetría en un lado de él solo quedarían cuatro clavos y del otro lado tres clavos y que entonces no se cumple que se vea el reflejo de todos los puntos. Los alumnos se mostraron interesados al trabajar con este recurso.

En la segunda parte del desafío permití que los alumnos se apoyaran de diferentes recursos para trazar los ejes de simetría como fue el doblado de la hoja y el uso del juego de geometría, pienso que está bien que utilizaran el doblado de papel porque la intención de esta actividad era que los alumnos identificaran que el eje de simetría es el elemento principal de esta transformación y que los alumnos reflexionaran que el eje debe encontrarse a la misma distancia de las dos figuras,

al parecer esto se cumplió por las reflexiones que los discentes escribieron en sus hojas de trabajo y por sus argumentaciones durante la puesta en común.

#### **3.2.4. Sesión 4 “Simetrías con tangram”.**

Martes 26 de noviembre del 2019

Horario 10:20 – 11:10

**Intención didáctica:** Que los alumnos identifiquen a la simetría con respecto a un eje como una transformación o movimiento del plano que conserva medidas.

#### **Descripción de la actividad:**

Organizados en parejas se les proporcionara a los alumnos un tangram, para realizar el desafío, se les presentan a los alumnos una figura y su simétrico con respecto a un eje, la figura está formada con las piezas del tangram, los alumnos deberán buscar las piezas que les permitan formar la figura original, posteriormente darán respuesta a algunos cuestionamientos. Esta actividad es perteneciente a la segunda fase del modelo Van Hiele, ya que “la ejecución y la reflexión propuesta servirá de motor para propiciar el avance en los niveles de conocimiento” (Alsina, Burgués y Fortuny, 1997, p. 89).

**Materiales:** tangram y actividad impresa.

#### **Descripción de la clase:**

Inicié la clase entregando a los alumnos la hoja de trabajo, una vez que todos tenían la actividad les pedí que comenzaran a leerla, finalizada la lectura realicé algunas preguntas para que quedara entendido lo que se tenía que realizar. Finalizada la verbalización entregué a los alumnos un tangram por bina, les indiqué que solo tenían 15 minutos para realizar la actividad, “con el tangram se puede pedir a los alumnos la confección de diferentes figuras. Es un juego comercial que se

adquiere a muy bajos costos y que ampliarse con el tangram oval” (Villella, 2008, p. 68).

Mientras los alumnos trabajaban me di cuenta que no presentaron ninguna dificultad para encontrar las piezas que formaban la figura “original”, ni mucho menos para responder las preguntas que se les presentaron (Véase anexo Q). Identificaron con facilidad que la única diferencia entre la figura original y su simétrico era su dirección. Entregué a tres equipos un rotafolio para que expusieran sus respuestas en la puesta en común. Los alumnos escribieron las respuestas de las preguntas.

Durante la puesta en común los alumnos mostraron las conclusiones a las cuales llegaron, me pareció interesante plasmar el siguiente diálogo de un integrante de un equipo que expuso sus resultados, ya que se mostraron argumentos bien consolidados acerca de las características que conservan dos figuras que son simétricas con respecto a un eje:

**Docente en formación:** *bien, entonces, usted joven explíquenos sus respuestas por favor.*

**Alumno 1:** *si, pues para armar la figura original nosotros utilizamos pues todas las figuritas del tangram, y para cubrir al simétrico también las usamos todas.*

**Docente en formación:** *bien, y la siguiente ¿consideran que la figura original y su simétrico tienen la misma área? ¿Por qué?*

**Alumno 1:** *nosotros creemos que si porque como se usan las mismas piezas pues ocupan la misma área.*

**Docente en formación:** *muy bien, y ustedes ¿observaron alguna diferencia entre las dos figuras?*

**Alumno 1:** *pues en lo único que tienen diferente es en que están volteadas, bueno invertidas, y en la siguiente que pregunta sobre los ángulos nosotros*

*pusimos que, pues los ángulos están también volteados, pero miden lo mismo y pues lo mismo pasa con los lados, tienen la misma medida en las dos figuras.*

**Docente en formación:** *excelente, y por último si ambas figuras conservan la medida de sus lados y la magnitud de sus ángulos ¿Qué tipo de figuras son?*

**Alumno 1:** *pues ahí, tuvimos duda y nosotros nos acordábamos que cuando dos figuras tienen los mismos lados y los mismos ángulos se les llamaban congruentes, así que pusimos eso (Véase anexo R).*

Una vez finalizada la exposición de este equipo el resto del grupo aclaró sus ideas con respecto a la última pregunta. Para finalizar la sesión mencioné a los alumnos que dos figuras que son simétricas con respecto a un eje conservan las medidas de sus lados y sus ángulos, y por lo tanto son figuras congruentes. Pedí a los alumnos que acomodaran sus bancas, recogí la hoja de trabajo y los tangram.

### **Reflexión:**

Esta sesión la clasifiqué dentro de la segunda fase que menciona Van Hiele: orientación directa, ya que propuse una actividad debidamente secuencializada para que los alumnos lograran explorar una de las propiedades de la simetría axial. El uso del tangram favoreció que se cumpliera la intención didáctica, ya que permitió que los alumnos reflexionaran que cuando dos figuras son simétricas con respecto a un eje conservan las medidas de sus ángulos y lados, por lo tanto, son figuras congruentes; esto, como lo mencioné en la descripción, se pudo apreciar durante la puesta en común y en las respuestas que los alumnos plasmaron en sus hojas de trabajo, lo que me permitió ver que muchos alumnos están adquiriendo habilidades pertenecientes al segundo nivel de razonamiento geométrico, ya que logran identificar la simetría como una transformación que conserva medidas y reconocen que al hacer simetrías se conserva el tamaño y la forma de las figuras.

### 3.2.5. Sesión 5 “Del otro lado”.

Miércoles 27 de noviembre del 2019

Horario 10:20 – 11:10

**Intención didáctica:** Que los alumnos conozcan las dos propiedades que definen si un punto es simétrico a otro con respecto a un eje

#### **Descripción de la actividad:**

La consigna se resolverá en parejas, se les presentan a los alumnos una figura y su imagen, los alumnos deberán unir los vértices de la figura con los de su simétrico utilizando dobleces. “Si los dibujos están bien hechos, es muy fácil para los estudiantes de nivel 2 darse cuenta de varias propiedades: los simétricos que unen los puntos son paralelos entre sí y perpendiculares al eje de simetría” (Carrillo, et. alt., 2016, p. 193). Posteriormente darán respuesta a algunos cuestionamientos.

**Materiales:** actividad impresa.

#### **Descripción de la clase:**

Se inicio la clase con cinco minutos de retraso, debido a que los alumnos entraron de receso, una vez que se encontraban todos los alumnos dentro del aula, comencé la clase entregando a los alumnos, para realizar la verbalización, se pidió a los alumnos que leyeran su consigna de manera individual, una vez que habían realizado la lectura se comenzaron a formular preguntas para comprobar el nivel de comprensión de la consigna. Se dio la indicación de que se organizaran en parejas y que solo contaban con 15 minutos para realizar la actividad.

Los alumnos comenzaron a realizar la actividad, mientras ellos trabajaban me di cuenta que presentaron dificultad o confusión para unir los vértices utilizando dobleces, por lo que les explique de manera grupal la forma correcta de unirlos, ya aclarada la duda los discentes dieron respuesta a los cuestionamientos, en esta ocasión mientras monitoreaba su trabajo con el uso de mi lista de cotejo, me percate

que no presentaron dificultad para observar que los segmentos que unen un vértice y su imagen son paralelos entre sí, ni tampoco para identificar que la distancia que hay de un vértice al eje es la misma que hay del eje a su vértice homólogo, pero en donde sí presentaron gran dificultad fue en descubrir que los segmentos que formaron son perpendiculares al eje de simetría, por lo que decidí rescatar esta duda en la puesta en común ya que fue una dificultad que presentaron todas las binas de trabajo.

Los alumnos contestaron rápido las preguntas, entregué a tres parejas un rotafolio para que plasmaran sus respuestas y pegué en el pizarrón una lámina con las figuras que aparecían en la consigna para que los alumnos trazaran las líneas que ellos formaron con dobleces.

Me parece importante mencionar que dos jóvenes del grupo me comentaban que los ángulos de las figuras no eran congruentes en ambas figuras, a su percepción ellos los veían diferentes, por lo que les pedí que sobrepongan un ángulo con otro y vieran con el reflejo de la luz que ambos ángulos eran congruentes, una vez que realizaron esto despejaron esa idea errónea que tenían, además ellos mismos recordaron lo que estuvimos analizando la sesión anterior acerca de la conservación de medidas entre figuras simétricas.

Durante la puesta en común, se expusieron las respuestas de las binas seleccionadas, para que los alumnos pudieran observar la perpendicularidad entre las líneas que ellos formaron y el eje, lo que hice fue preguntarles ¿Cuánto creen que mide el ángulo que se forma cuando se intersectan las rectas con el eje?, a lo que ellos rápidamente contestaron lo siguiente:

**Docente en formación:** *bien jóvenes en cuanto a la segunda pregunta, ¿Cómo es el eje de simetría con respecto a las rectas que formaron?, al parecer nadie observo esto, pero observen nuevamente las rectas formadas ¿Cómo es el ángulo que se forma cuando se intersectan las rectas con el eje? ¿Cuánto medirá ese ángulo?*

**Alumna 1:** *¿es de 90°?*

**Docente en formación:** *¿Qué opinan los demás?*

**Alumno 2:** *ah sí es cierto, es de  $90^\circ$ , ¡es un ángulo recto maestro!*

**Docente en formación:** *muy bien, ahora ¿Cómo llamamos a las rectas que al intersectarse forman un ángulo recto?*

**Alumna 3:** *¿perpendiculares? (responde un poco insegura de su respuesta y en voz muy baja)*

**Docente en formación:** *muy bien señorita, ahora observen nuevamente la imagen, ¿pasará lo mismo con todas las rectas que trazaron?*

**Grupo:** *si (responden varios alumnos)*

Una vez finalizada la puesta en común, mencioné a los alumnos que para trazar la simetría de una figura con respecto a un eje entonces son necesarias líneas paralelas y que a su vez sean perpendiculares al eje de simetría. Sonó el timbre y recogí la hoja de trabajo, además les pedí a los alumnos que trajeran pegamento y tijeras para la siguiente sesión.

### **Reflexión:**

Después de analizar los resultados obtenidos por los alumnos pude darme cuenta que se pudo alcanzar medianamente la intención didáctica, puesto que no todos los alumnos lograron entender las características de los segmentos que se forman al unir un vértice con su simétrico, esto fue evidente durante la solución de la consigna y también en la puesta en común, dichas propiedades las resaltaré nuevamente en la siguiente sesión puesto que para el trazo de una simetría axial es indispensable que los alumnos entiendan estas características, me quedo claro que identificaron la equidistancia respecto del eje de simetría de cada punto y su simétrico y que además reconocieron el paralelismo de los segmentos que unen cada punto y su simétrico.

Considero que fue favorable el haber realizado las preguntas pertinentes en la puesta en común para que ellos logran reconocer la perpendicularidad al eje de los segmentos que formaron al eje de simetría.

### **3.2.6. Sesión 6 “Vocabulario y simbología en la simetría axial”.**

Jueves 28 de noviembre del 2019

Horario 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos empleen el vocabulario elemental de las simetrías de manera verbal y escrita.

#### **Descripción de la actividad:**

La actividad se realizará de manera individual, los alumnos deberán trazar una figura de cinco vértices y la pegaran en una hoja doblada por la mitad, posteriormente perforaran cada vértice de manera que se atraviesen los dos dobleces de la hoja, después unirán los vértices que se formaron de manera que se obtenga una simetría de la figura original, posteriormente escribirán algunas propiedades utilizando simbología adecuada.

**Materiales:** actividad impresa, hojas de color, pegamento adhesivo y tijeras.

#### **Descripción de la clase:**

Para iniciar la clase entregué a los alumnos dos hojas de color diferente, posteriormente comencé a dar algunas indicaciones de manera general, los alumnos iban realizando cada una de los pasos que les pedía.

Se les pidió que trazaran una figura de cinco vértices en una cuarta parte de una hoja de color, posteriormente tenían que dividir en dos partes la otra hoja, después les indiqué que una de esas mitades la doblaran por la mitad y que la figura que habían trazado la peguen en una de las partes de la media hoja que doblaron.

Posteriormente tenían que perforar (con la punta de compas o con el lápiz) los vértices de la figura de manera que la punta del compás traspasara los dos dobleces de la hoja; y finalmente unieron los vértices nuevos y recortaron por el contorno la figura formada.

Los alumnos identificaron rápidamente que la figura formada era la simetría de la original; posteriormente les entregué la hoja de trabajo, en donde ellos tenían que plasmar de manera escrita las propiedades de la simetría axial, para esto pegue en el pizarrón una tabla con símbolos y su significado, les mencioné a los alumnos que solamente podían utilizar la simbología de la tabla. Los estudiantes tomaron un poco de tiempo, puesto que se les dificultaba utilizar la simbología para enunciar algunas propiedades de la simetría axial. Cabe mencionar que en algunas descripciones ayude a los alumnos, por ejemplo, en la parte de equidistancia.

Una vez que los alumnos terminaron mostré una réplica como la que ellos realizaron, pero en un tamaño mayor para que todos pudieran ver. Aclaré nuevamente las dudas que los alumnos habían presentado acerca de la perpendicularidad entre los segmentos que se forman al unir un vértice con su simétrico y el eje de simetría. Por último, mencione que se le llama imagen a la figura resultante de aplicar una simetría axial a una figura y que la figura da un giro de  $180^\circ$  en el espacio.

Otras propiedades que mencione fueron:

- Las figuras tienen la misma medida de los lados porque conservan la distancia entre dos puntos.
- Tienen la misma medida de los ángulos, aunque su orientación es diferente debido a que una es reflexión de la otra (como si se reflejara en un espejo).
- Al conservar las medidas, su perímetro y área también se conservan.
- Al conservar las distancias entre dos puntos también conservan la distancia entre dos rectas, por ello conservan el paralelismo.
- Al conservar la medida de los ángulos, obviamente se incluye el ángulo recto y, por ello, se conserva la perpendicularidad.

Terminó la sesión y recogí las actividades de los alumnos.

### **Reflexión:**

La actividad realizada en esta sesión la clasifique dentro de la tercera fase del modelo de Van Hiele (Explicitación), ya que en esta fase los alumnos refinan el lenguaje que todos deben utilizar en cuanto al tema estudiado, además se comienza a formar la estructura del tema, “durante esta fase el estudiante estructura el sistema de relaciones exploradas” (Alsina, et. alt., 1997, p. 89).

Fue evidente la dificultad que presentaron los alumnos al plasmar las propiedades por escrito ya que no estaban familiarizados con ninguno de estos símbolos. Como se pudo observar en esta sesión no seguí como tal la metodología para el estudio de las matemáticas, debido a que estuve dando indicaciones de manera instruccional, pero me pareció importante realizar la actividad ya que, por las evidencias de trabajo de los alumnos, me di cuenta que lograron alcanzar un rasgo perteneciente al segundo nivel de razonamiento geométrico, el cual es emplear la notación y el vocabulario matemático asociados a las simetrías.

Considero que el uso de las hojas ayudo a que los alumnos comprendieran de manera más sencilla que cuando se realiza una simetría axial la figura da un giro de  $180^\circ$  en el espacio y no en el plano. Una dificultad que se presentó durante el desarrollo de la clase fue el control del tiempo.

### **3.2.7. Sesión 7 “Construcción simétrica”.**

Viernes 29 de noviembre del 2019

Horario 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos construyan la imagen de una figura con respecto a un eje utilizando el juego de geometría.

**Descripción de la actividad:**

La actividad deberá resolverse en equipos, consiste en que los alumnos construyan la imagen de una figura con respecto a un eje utilizando el juego de geometría “el profesor presenta a sus alumnos diversas figuras y les pide que dibujen sus simétricas respecto a los ejes dados” (Carrillo, et. alt., 2016, p. 192), posteriormente escribir con sus palabras una definición de la simetría axial, además de describir el procedimiento que siguieron para la construcción de la simetría.

**Materiales:** actividad impresa y juego de geometría.

**Descripción de la sesión:**

Inicié la clase entregando a los alumnos la hoja de trabajo de este día, posteriormente comenzaron a darle lectura, una vez finalizada la lectura de la actividad realicé algunas preguntas para que quedara comprendido lo que se tenía que realizar, debido a que la actividad era corta fue fácil de que los alumnos la comprendieran, posteriormente les indiqué que se reunieran en equipos de cuatro integrantes y que solamente tenían 15 minutos para realizarlo.

Una vez que los alumnos realizaban la actividad, algunos equipos presentaron algunas dificultades para trazar la simetría, hubo alumnos que quisieron recurrir al doblado de papel, a lo cual les aclaré nuevamente que solamente se podía utilizar el juego de geometría. Hubo equipos que utilizaron rectas paralelas, prolongaron los vértices originales y se cercioraban con el transportador que estas rectas fueran perpendiculares al eje y después midieron las distancias, revisando que fueran las mismas distancias del eje a cada vértice y a su homólogo (Véase anexo S).

Una vez finalizada la resolución de la consigna les pedí a dos equipos que expusieran en el pizarrón la forma en como realizaron sus trazos, solamente pase dos equipos debido al poco tiempo.

Los alumnos presentaron dificultad para formular con sus palabras la definición de simetría axial. Por esto escribí en el pizarrón algunas palabras clave que ellos me iban mencionando para que pudieran realizar la definición, algunas palabras

fueron: reflejo, eje de simetría, congruencia, transformación, imagen, giro de  $180^\circ$ , rectas paralelas, rectas perpendiculares, equidistancia y vértices. Con esta lluvia de palabras les pedí que nuevamente formularan la definición de simetría axial. Les di otros tres minutos para que redactaran la definición; una vez que finalizaron les pedí que dieran lectura a sus respuestas, lo que algunos alumnos comentaron fue lo siguiente:

**Docente en formación:** *veamos, en este equipo, díganos que escribieron.*

**Alumno 1:** *nosotros pusimos que la simetría axial es una transformación en la cual existe un eje de simetría en el cual de cada lado tiene dos figuras congruentes entre sí.*

**Docente en formación:** *Bien, los jóvenes del otro equipo, ustedes ¿que escribieron?*

**Alumno 2:** *lo que escribimos fue que la simetría axial es una transformación en donde la figura original da un giro de  $180^\circ$  en el espacio, la figura copia se le llama imagen, las dos figuras son congruentes, unas características son que hay líneas paralelas cuando unimos un punto y su simétrico y el eje pasa por la mitad de cada línea.*

Finalizada la lectura de sus definiciones cerré la sesión mencionando nuevamente algunas características que se presentan en la simetría axial. Antes de que sonara el timbre les encargué que para la siguiente clase trajeran unas figuras recortadas con ciertas medidas, recogí la hoja de trabajo.

### **Reflexión:**

Esta sesión la clasifiqué dentro de la fase cuatro del modelo de Van Hiele (Orientación libre), una dificultad que presentaron los alumnos fue el uso del juego de geometría, ya que se les dificultó el trazo de las rectas paralelas.

Algo que me pareció favorable fue que los alumnos recordaban que tenían que utilizar las rectas paralelas para el trazo de una simetría axial y además recordaban

que los segmentos paralelos tenían que ser perpendiculares al eje, esto fue evidente cuando los alumnos medían con el transportador los ángulos que se formaban al intersectarse las rectas con el eje, otra propiedad que los alumnos utilizaban era la equidistancia de los puntos al eje. La actividad represento un reto cuando los alumnos tenían que formular la definición de simetría axial, pienso que realizar la lluvia de ideas es ayudo un poco para que pudieran escribir la definición.

Por los resultados obtenidos en el instrumento de evaluación, observé que solo algunos alumnos alcanzaron habilidades correspondientes al cuarto nivel de razonamiento geométrico.

### **3.2.8. Sesión 8 “Utilizo la simetría”.**

Lunes 02 de diciembre del 2019

Horario 9:10 – 10:00

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen las propiedades de la simetría axial en la resolución de un problema y para la construcción de un diseño.

#### **Descripción de la actividad:**

Los alumnos deberán construir de manera individual un diseño simétrico utilizando unas figuras de papel. Posteriormente se les presentará la fotografía de un edificio en el cual deberán describir que elementos de la imagen son simétricos y cuales no lo son.

#### **Descripción de la sesión:**

Para iniciar la clase de hoy primero revisé que todos los alumnos contaran con el material necesario, el cual constaba de tijeras, pegamento, un cuadrado de cartulina de 30 cm de lado y unas figuras geométricas (12 rombos, 8 cuadrados y 8 triángulos) que les encargué la clase anterior; para lo cual todos los alumnos que asistieron ese día llevaron su material completo.

Una vez revisado esto, me dispuse a entregar la hoja de trabajo, los alumnos comenzaron a leerla antes de que diera la indicación. Una vez finalizada la lectura, realice algunas preguntas para comprobar la comprensión de la actividad. Finalizada la verbalización, los discentes comenzaron a trabajar.

El diseño, que tenían que construir con las figuras, lo realizaron en un cuadrado de cartulina de 30 cm de lado, algunos alumnos recurrieron a primero trazar el eje de simetría y posteriormente iban acomodando las figuras de manera simétrica, una vez que estaban seguros del acomodo de su diseño se disponían a pegar las figuras. Los estudiantes no presentaron dificultad para realizar el diseño, mucho menos con la segunda parte del desafío, lograron identificar rápidamente que elementos de la imagen eran o no simétricos y además justificaban sus respuestas de una manera muy asertiva, como lo menciona una de las líneas de progreso que se establecen en el programa de estudios Aprendizajes Clave para la educación integral “se espera que los alumnos pasen de explicaciones tipo “porque así me salió”, a los argumentos apoyados en propiedades conocidas” (SEP, 2017, p. 171).

En esta sesión los alumnos no expusieron sus procedimientos ya que toda la sesión estaba programada para la solución del desafío. Una vez finalizado el tiempo de la sesión recogí las evidencias de trabajo de los alumnos.

### **Reflexión:**

Esta última sesión de mi secuencia, la clasifiqué dentro de la última fase del modelo de Van Hiele (Integración), ya que como menciona Alsina, Pérez y Ruiz (1999) en esta fase “se ponen de manifiesto los procesos seguidos en el aprendizaje de cada alumno y el profesor ofrece una panorámica de lo estudiado unificando puntos de vista con cuidado de no introducir ninguno nuevo” (p. 21).

Considero que la aplicación de esta actividad me permitió observar como los alumnos aplicaban las propiedades de la simetría axial cuando construían su diseño, además cuando los estudiantes realizaban sus justificaciones en la segunda parte del desafío para aclarar porque algunos elementos eran simétricos o no y

también me pareció importante ver como los alumnos podían reconocer el eje de simetría en la fotografía del edificio.

Algunas habilidades que los alumnos adquirieron, según lo obtenido en el instrumento de evaluación fueron: realizar dibujos o diseños utilizando las propiedades de la simetría axial e identificar y reconocer los elementos simétricos de una imagen.

### **3.3. Evaluación de los aprendizajes**

Es importante mencionar que la evaluación de los aprendizajes es la transmisión de un dictamen basado en el análisis de las habilidades y capacidades de un alumno, dicho análisis nos debe permitir asentar una evaluación de manera pertinente y adecuada. Dichos resultados deben permitir a los profesores determinar cuáles son las mejores estrategias o procesos educativos para la mejora de los aprendizajes de los alumnos.

Recordemos que el enfoque de la evaluación de la asignatura de Matemáticas es formativo, es decir que a partir de este enfoque se pretende que los alumnos tengan un mejor desempeño académico, para esto el profesor deberá aplicar estrategias como la observación de las habilidades y deberá tener un seguimiento de los logros alcanzados por los alumnos. Uno de los propósitos más importantes de este enfoque formativo es que los estudiantes tengan oportunidades para reflexionar acerca de lo que saben, lo que están aprendiendo y lo que les falta por aprender.

Para el diseño de mis instrumentos de evaluación fue importante considerar de qué manera atendería las finalidades de la evaluación que menciona el enfoque:

- ° Estimular la autonomía
- ° Monitorear el avance e interferencias
- ° Comprobar el nivel de comprensión
- ° Identificar las necesidades

Fue así que diseñé tres instrumentos: una lista de cotejo, una escala de actitudes y una prueba escrita, dichos instrumentos me permitieron analizar el nivel de desempeño de los alumnos y asentar así una evaluación de manera óptima y precisa. Cada instrumento lo utilicé a partir de algunas técnicas de evaluación, como lo fueron: la observación, con la lista de cotejo, y el interrogatorio, con la prueba escrita.

La lista de cotejo la utilicé durante la aplicación de la secuencia didáctica mientras los alumnos resolvían los desafíos o bien durante la puesta en común cuando los alumnos realizaban sus reflexiones y argumentaciones de lo que realizaron, la escala de actitudes fue aplicada a final de la secuencia a partir de una autoevaluación individual.

Y el último instrumento fue una prueba escrita, dicha prueba me sirvió mucho para analizar un comparativo para analizar en donde estaban los alumnos y a donde lograron llegar después de la aplicación de la secuencia didáctica. Esta prueba escrita la aplique una sesión posterior a la última de la secuencia, prácticamente en la etapa de cierre de dicha secuencia.

### **3.4. Respuesta a las preguntas planteadas**

En este apartado quisiera responder claramente las preguntas que planteo para responder durante y después de la aplicación de la secuencia didáctica:

*¿Qué dificultades presentaron los alumnos para la resolución de las actividades?*

Como lo mencioné, en algunas de las reflexiones de la descripción de la secuencia, las principales dificultades que presentaron los alumnos durante la resolución de los desafíos planteados fueron la expresión de sus ideas al justificar sus respuestas o al argumentar durante la puesta en común, también el emplear la simbología y el vocabulario matemático asociado a la simetría axial, así como formular con sus propias palabras una definición formal de simetría axial, además

como se describió algunos alumnos presentaron dificultades durante la verbalización.

*¿A qué nivel de razonamiento geométrico llegaron los alumnos después de la intervención?*

A partir de los resultados obtenidos en la lista de cotejo utilizada, pude observar que, de los 25 alumnos del grupo, 10 alumnos lograron alcanzar habilidades correspondientes del nivel 4 de razonamiento geométrico, solamente 11 llegaron al nivel 3 y 4 alumnos alcanzaron habilidades del nivel 2, como es de observarse todos los alumnos lograron avanzar del escaso nivel en el que se encontraban antes de aplicar la secuencia didáctica, y como mencionan García y López (2008):

El propósito de mencionar en este trabajo los niveles de Van Hiele no es que el docente clasifique a sus alumnos y trate de ubicar a cada uno en el nivel en que se encuentra. Lo que se desea mostrar es el hecho de que el razonamiento geométrico evoluciona desde niveles muy elementales de reconocimiento e identificación de las figuras geométricas hasta el desarrollo de razonamientos deductivos y que si un docente insiste en preocuparse porque sus alumnos solo aprendan a identificar las figuras geométricas con sus nombres está condenándolos a mantenerse en un nivel muy elemental del pensamiento geométrico (p. 71).

Además, con los resultados obtenidos en la prueba escrita, aplicada después de la secuencia didáctica, es evidente el avance de los alumnos de un nivel a otro.

*¿Qué dificultades presentó el docente en formación al implementar el modelo de Van Hiele?*

En mi experiencia personal, fue difícil el hecho de diseñar planes de clase que fueran acordes a las fases del modelo Van Hiele, me resultó un poco difícil el uso del instrumento de evaluación durante las sesiones, ya que tenía que observar muy detalladamente el trabajo de cada alumno para reflexionar acerca de qué habilidades estaba desarrollando o utilizando durante la solución de cada desafío,

incluso fue complejo analizar detalladamente sus reflexiones y argumentos, durante la puesta en común.

El hecho de que los alumnos tuvieran nociones nulas acerca del tema de simetría axial resultó ser una dificultad, ya que no presentaban conocimientos de conceptos básicos como paralelismo, perpendicularidad y equidistancia, entre otros.

*¿Qué utilidad tiene el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial?*

El modelo de Van Hiele presenta una gran utilidad para favorecer el aprendizaje de cualquier tópico, ya que me permitió reflexionar, de manera detallada, acerca de las habilidades que puede adquirir un alumno a partir de utilizar dicho modelo, además de que en el modelo de razonamiento de Van Hiele es posible observar la concordancia que poseen los diferentes niveles entre sí, además de recalcar el hecho de que un individuo no puede saltarse ningún nivel de razonamiento.

El modelo de Van Hiele es de gran utilidad para diseñar secuencias didácticas que permitan a un alumno transcurrir de un nivel de razonamiento a otro, el conocimiento de los niveles de Van Hiele permite a los profesores desarrollar su habilidad para “diseñar tareas apropiadas para cada nivel y a establecer las condiciones para ayudar a sus alumnos a transitar al nivel inmediato superior” (Batanero, Gutiérrez, Hoyos, Linares, López, Sáiz, & Sánchez, 2011, p. 58).

#### IV. CONCLUSIONES

*“Solo cerrando las puertas detrás de uno se abren ventanas hacia el porvenir”.*  
*Françoise Sagan*

Mi estancia en la Escuela Normal me permitió la elaboración del presente ensayo pedagógico denominado: *Uso del modelo Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial. Una experiencia pedagógica en un grupo de tercer grado de secundaria.* Dicho ensayo fue resultado de un arduo trabajo durante los dos últimos semestres de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas.

Después de la aplicación de mi secuencia didáctica pude observar que mis alumnos tuvieron un logro significativo con base a los propósitos de la educación básica (marcados en el programa de estudios 2011) en estos propósitos se espera que los alumnos:

- *Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.*

Fue evidente el logro de este propósito cuando los alumnos, durante la puesta en común, argumentaban sus resultados y explicaban sus procedimientos, además cuando entre ellos se realizaban correcciones.

- *Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.*

Los estudiantes alcanzaron medianamente este propósito ya que algunas técnicas que ellos utilizaban para resolver las actividades, específicamente hablando fueron pocas como lo fue el doblado de papel para resolver algunos problemas, el uso correcto del juego de geometría para la construcción de una simetría axial e incluso el uso del geoplano y el tangram para identificar algunas propiedades de la transformación estudiada.

- *Muestran disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.*

Pienso que los alumnos siempre se mostraron con una buena actitud durante todas las sesiones, fue de gran gusto observar como los alumnos de manera autónoma realizaban las actividades, además de que se observó una gran disposición para el trabajo colaborativo.

Respondiendo a la pregunta general que se planteó al inicio del ensayo *¿Cómo se favorece el aprendizaje de la simetría axial con el modelo de Van Hiele?* El uso del modelo de Van Hiele permitió que los alumnos lograran adquirir habilidades superiores a las que se encontraban antes de aplicar la secuencia didáctica, ubicando así al 40% del grupo en el nivel 4 de razonamiento geométrico, al 44% en el nivel 3 y al 16% en el segundo nivel de razonamiento (Véase anexo T). Estos resultados los obtuve a partir de mi lista de cotejo, analicé las habilidades que alcanzaron cada uno de los alumnos para determinar en qué nivel se encontraban. Tal vez no se logró que el 100% del grupo llegara al cuarto nivel de razonamiento, pero se puede apreciar un avance significativo en ellos, pienso que una incidencia externa que afectó, en estos resultados, fue la inasistencia constante de algunos alumnos, mermando así su avance y dejando al alumno sin algunas habilidades y en el modelo de Van Hiele se menciona que un alumno solo podrá avanzar de un nivel a otro de manera consecutiva. Incluso en los resultados que arrojaron las pruebas escritas se ve reflejado el avance de los alumnos (Véase anexo U) en cuanto al tema de simetría axial, se puede apreciar algunas habilidades que lograron desarrollar los alumnos después de la aplicación de la secuencia didáctica. En cuanto a los valores que pusieron en práctica los estudiantes, se pudieron observar el respeto, la tolerancia, responsabilidad, solidaridad y la honestidad

De manera personal pienso que en cuanto a mi práctica docente debo mejorar en cuanto al uso de diferentes recursos como el uso de material didáctico o las herramientas tecnológicas, esto tal vez puede ser de gran ayuda en cuanto al

aprendizaje de los educandos. Como propósito personal siento que en esta secuencia mejoré mucho en cuanto al uso correcto de la evaluación con un enfoque formativo, para esto me autoevalué con un instrumento que viene en uno de los cuadernillos de la serie Herramientas para la evaluación en Educación Básica (Véase anexo V), en dicho instrumento observé que pude adquirir habilidades que no tenía en semestres anteriores, colocando mi desempeño en un nivel de excelencia como un docente que evalúa formativamente. Aunque en cuanto al diseño de mis instrumentos no estoy muy satisfecho con respecto a la escala de actitudes, ya que pienso que la elaboré de una manera muy general, creo que debí agregar indicadores en donde no solo me enfocará a que los alumnos se autoevaluaran aspectos de comportamiento y valores, sino también a algunos rubros acerca de su aprendizaje de la simetría axial. Pareciera que está elaborada para cualquier asignatura.

En mi trabajo durante la aplicación de los planes de clase, me di cuenta que desarrollé los siguientes principios pedagógicos:

- ✓ Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje
- ✓ Planificar para potenciar el aprendizaje
- ✓ Generar ambientes de aprendizaje
- ✓ Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje
- ✓ Evaluar para aprender

Pienso que mi rol como docente fue importante ya que pude contribuir al logro de uno de los rasgos del perfil de egreso de los alumnos (marcados en el plan de estudios), como lo fue: Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista.

Es importante que este trabajo no quede solo en esto, sino seguir mejorando en cada momento de mi trabajo docente, la reflexión juega un papel sumamente

importante en el quehacer docente, ya que a partir de ahí logramos observar nuestras áreas de oportunidad y nuestras fortalezas.

Los nuevos problemas que el estudio me permitió descubrir fueron mi falta de uso de herramientas digitales en mi práctica docente, y no me refiero únicamente a utilizarla como un recurso sino más bien como una herramienta de apoyo al desarrollo de la creatividad dentro del aula. De igual manera pude descubrir el reto de la importancia de considerar a los estudiantes desde todas sus dimensiones personales y emocionales, considero que el trabajar con seres humanos le da un gran valor a la labor docente. Una última problemática a la cual me enfrente fue el adaptar las actividades diseñadas no solamente al estilo de aprendizaje de los alumnos, sino también a las fases del modelo Van Hiele y de igual manera que estas actividades fueran acordes con el enfoque para la enseñanza de las matemáticas que propone el programa de estudios.

De acuerdo a mi experiencia se debe seguir trabajando en cuanto al uso del modelo Van Hiele, considero que un detalle por mejorar en mi trabajo es el uso de más actividades para cada una de las fases, de esta manera el aprendizaje del tópico geométrico, que se desea impartir, será más fructífero en los alumnos, en lo personal considero que necesitaba más tiempo para implementar de manera adecuada el modelo.

Tal vez el trabajo realizado no fue perfecto, pero permitió cumplir el propósito establecido: *Analizar y valorar la intervención docente al implementar el modelo de Van Hiele para favorecer el aprendizaje de la simetría axial en un grupo de tercer grado de secundaria*, eh valorado mi intervención en esta jornada de prácticas, me di cuenta de lo que soy capaz y de todo lo que me falta por mejorar.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, J., Bonilla, E., Nava, R., Rojano, T. y Quintero, R. (1994). *Libro para el maestro. Matemáticas. Secundaria*. México, D.F.
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J.M. (1997). *Invitación a la didáctica de la geometría*. España: Editorial Síntesis
- Alsina, C., Pérez, R. y Ruiz, C. (1999). *Simetría dinámica*. España: Editorial Síntesis
- Azpeitia, J., Castillo, R., Flores, M., Ramírez, M. y Vergara, D. (2017). *Matemáticas 3: Desafíos matemáticos*. México: Fernández Editores.
- Baptista, P., Fernández, C. y Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill
- Batanero, C., Gutiérrez, A., Hoyos, V., Linares, S., López, G., Sáiz, M. y Sánchez E. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares. Casos y perspectivas*. México, D.F.
- Battista, M. T. (2007). "The development of geometric and spatial thinking", en F. K. Lester (ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, Reston, va, nctm, pp. 843-908.
- Cabanne, N. (2010). *Didáctica de la matemática. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?* Buenos Aires: Bonum
- Carrillo, J., Contreras, L., Climent, N., Montes, M., Escudero, D. y Flores, E. (2016). *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación primaria*. España, Madrid

Castelló, M., Clariana, M., Monereo, C., Palma, M. y Pérez, L., (1999). *Nociones relacionadas con el concepto de estrategia: habilidad, procedimientos, técnicas, métodos, algoritmos y heurísticos en Estrategias de enseñanza y aprendizaje, formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.

Coronel, A.C. (2010). *Transformaciones en el plano*. Puerto Rico

García, S. y López, O. (2008). *La enseñanza de la geometría*. México, D.F.

Hernández, A. (2019). *Autoevaluación docente para educación primaria. Guía práctica*. México, D.F.

Ituarte, A. (2002). *Adolescencia y personalidad*. México, D.F.: Editorial Trillas

Mayorga, C. V. (1999). *El funcionamiento de la escuela secundaria y las condiciones del trabajo docente*. México

SEP (1999). *Plan De Estudios 1999 Licenciatura En Educación Secundaria*, México, D.F.

SEP (2002). *Orientaciones académicas para la elaboración del documento recepcional. Licenciatura en educación secundaria*. México, D.F.

SEP (2003). *Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I y II*. México, D.F.

SEP (2012). *El enfoque formativo de la evaluación 1. Serie: Herramientas para la evaluación en la Educación Básica*. México: SEP.

- SEP (2012). *Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación 3. Serie: Herramientas para la evaluación en la Educación Básica*. México: SEP.
- SEP (2012). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación 4. Serie de herramientas para la evaluación en la Educación Básica*. México: SEP.
- SEP (2017). *Aprendizajes Clave Para La Educación Integral. Matemáticas. Educación Secundaria Plan Y Programas De Estudio, Orientaciones Didácticas Y Sugerencias De Evaluación*. México: SEP.
- SEP (2017). *Perfil, parámetros e indicadores para Docentes y Técnicos Docentes de Educación Básica*. México, D.F.
- Solé, I. (1996). *El cajón de sastre*, en *Estrategias de lectura*, España, Graò (Materiales para la innovación educativa)
- Villella, J. (2008). *Sugerencias para la clase de matemáticas*. Buenos Aires: Grupo Editor

**ANEXOS**

## A. EXAMEN DE DIAGNÓSTICO GENERAL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_ ACIERTOS: \_\_\_\_\_

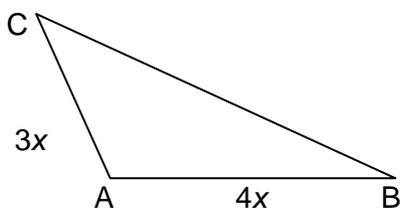
I. Completa los siguientes enunciados:

- Siempre que se multiplican o dividen dos números con el mismo signo el resultado tiene signo:
- Siempre que se multiplican o dividen dos números con distinto signo el resultado tiene signo:

II. Expresa en forma de potencia las siguientes operaciones de productos de factores iguales:

- $(2)(2)(2) =$
- $(10)(10)(10)(10) =$
- $(4 \times 4 \times 4) + (5 \times 5 \times 5) =$

III. El perímetro del siguiente triángulo es de  $13x$ , ¿Cuál es la medida del lado BC?



IV. Resuelve las siguientes operaciones:

- $(3x + 2y) - (5x - 6y) =$
- $(2a + 2b + 2c) - (a + b + c) =$
- $(9m + 2n) - (-4m - 2n) =$

V. Resuelve las siguientes operaciones:

- $250 \div 5 \times 25 =$
- $120 + 84 - 3 \times 10 =$
- $230 - 4 \times 5^2 + 14 =$

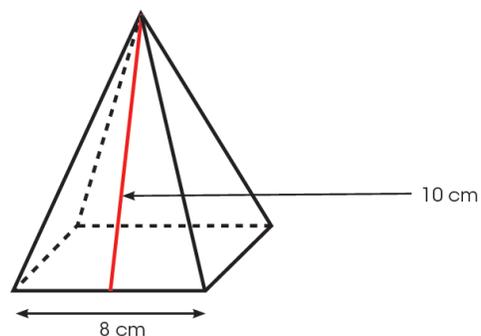
VI. Resuelva las siguientes ecuaciones:

$$5x - 7 = 13 - 7x$$

$$23 - x = 2x - 1$$

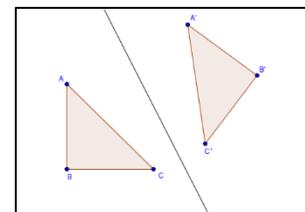
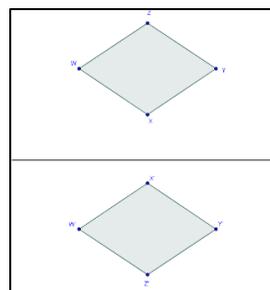
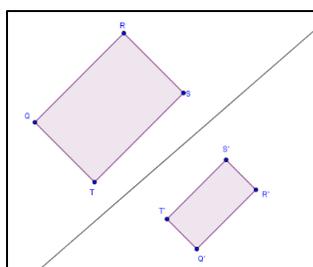
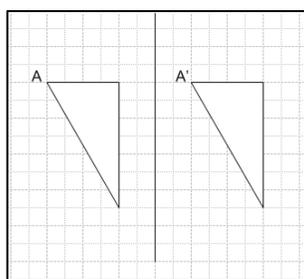
$$6x - 3 = 45$$

VII. Carlos va a forrar los triángulos de la siguiente pirámide con papel de colores, ¿qué cantidad de papel requiere?



VIII. En un envase con forma de prisma cuadrangular cuya base mide 5 cm por lado caben  $250 \text{ cm}^3$  de aceite.  
¿Cuál es la altura de la caja?

IX. De las siguientes figuras encierra aquellas que representan una simetría axial con respecto a un eje:



X. Calcula el volumen de una pirámide cuadrangular que tiene una altura de 18 cm y su base mide de lado 12 cm:

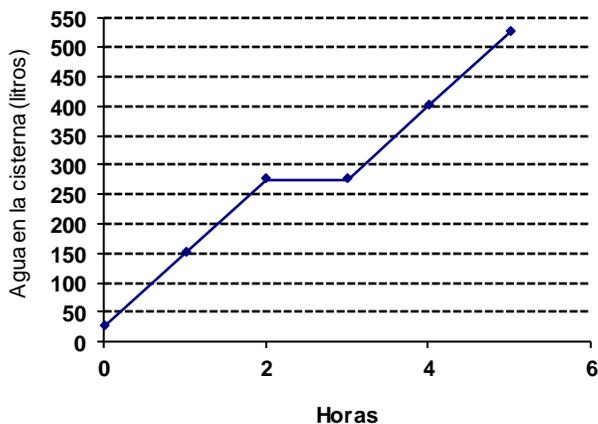
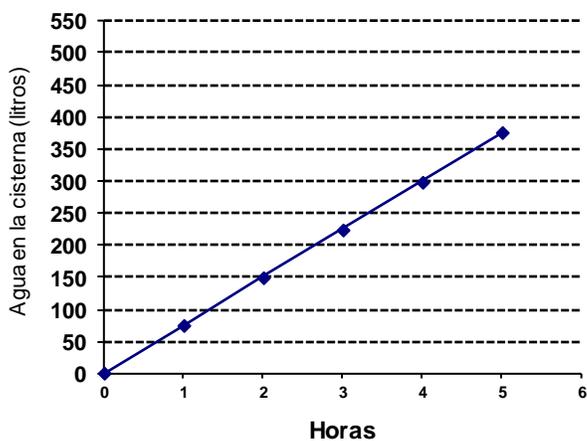
XI. Completa la siguiente tabla:

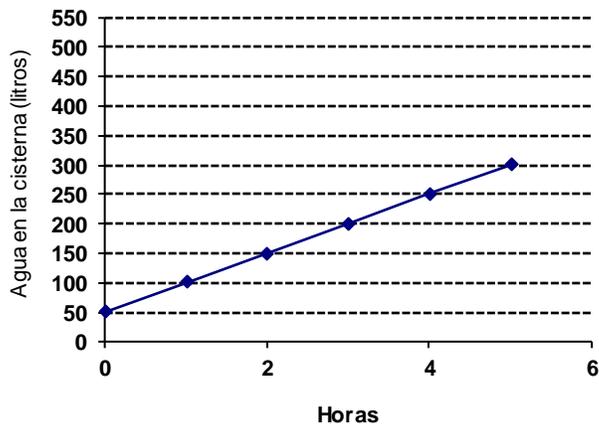
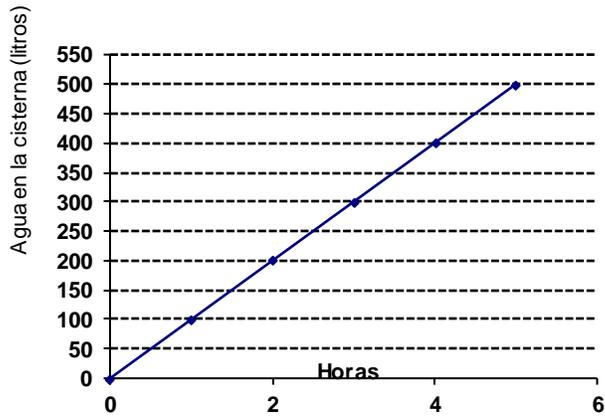
	De \$300
50%	
25%	
75%	
125%	

XII. Un inspector llega a una escuela a visitar a un grupo de segundo grado donde sabe que hay 25 alumnos inscritos. Al llegar al salón encontró que sólo 17 alumnos estaban tomando clases. ¿Qué porcentaje de alumnos se ausentó ese día?

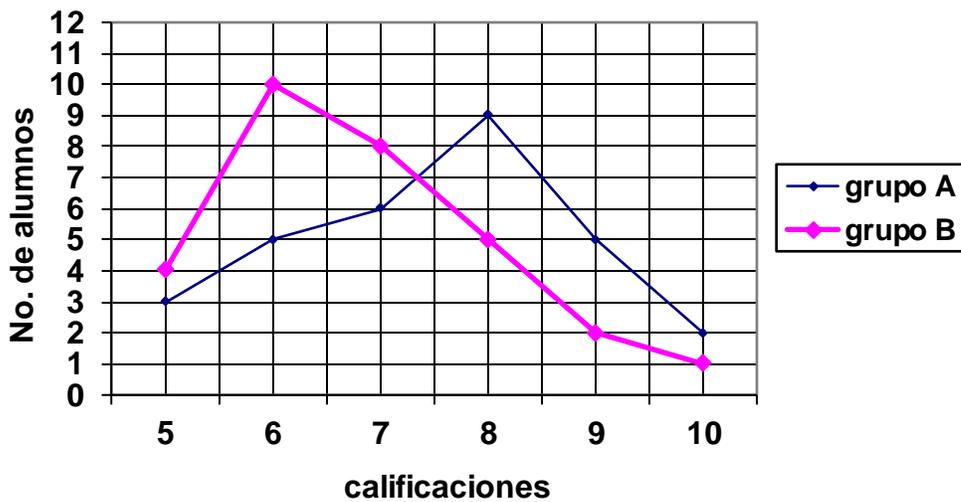
XIII. Se ha decidido dar un premio al equipo que haya tenido mejor aprovechamiento académico en matemáticas de acuerdo con sus calificaciones. El equipo de Luis consta de tres estudiantes y sus calificaciones son: 9, 9 y 10. Las calificaciones del equipo de Carlos son: 6, 6, 6, 6 y 6. ¿Cuál es el equipo de mejor aprovechamiento?

XIV. De las siguientes gráficas, encierra aquellas que representan una relación de proporcionalidad:





XV. Una asesora de grupo, analizó los resultados de aprovechamiento escolar de dos grupos de segundo grado. La gráfica que obtuvo de este análisis es la siguiente:



Con base en la gráfica, respondan las preguntas:

- a) ¿Cuál es la calificación que más se repite en el grupo A?
- b) ¿En cuál grupo hay mayor número de estudiantes que no alcanzan la nota aprobatoria (mayor que 5)?
- c) ¿Cuántos alumnos hay en cada grupo?

Grupo A:

Grupo B:

- d) ¿En cuál grupo existe mayor cantidad de alumnos con calificaciones mayores o iguales que 8?
- e) ¿Cuál grupo tiene mejor aprovechamiento? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

**B. ORGANIZADOR DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN DE  
DIAGNÓSTICO**

IO	Sentido numérico y pensamiento algebraico										Forma, espacio y medida				Manejo de la información															
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		XIII		XIV		XV	
RAT	x	x	✓	✓	x	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
S ANGELES	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SEL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
LUPE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
J	✓	✓	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
JANDO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ANTONIO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	x	x	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CITLALI	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
NATALIA	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
IO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ABETH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
N	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GEL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ALUPE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AHI	x	x	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
O	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
JPE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
JOHEMI	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
FTALI	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<b>TOTALES</b>	6	6	5	5	4	7	0	2	0	3	2	2	1	2	3	1	2	3	1	14	2	1	8	2	20	1	4	9	12	16

### C. GRÁFICO DE ALUMNOS CON ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN CADA EJE TEMÁTICO

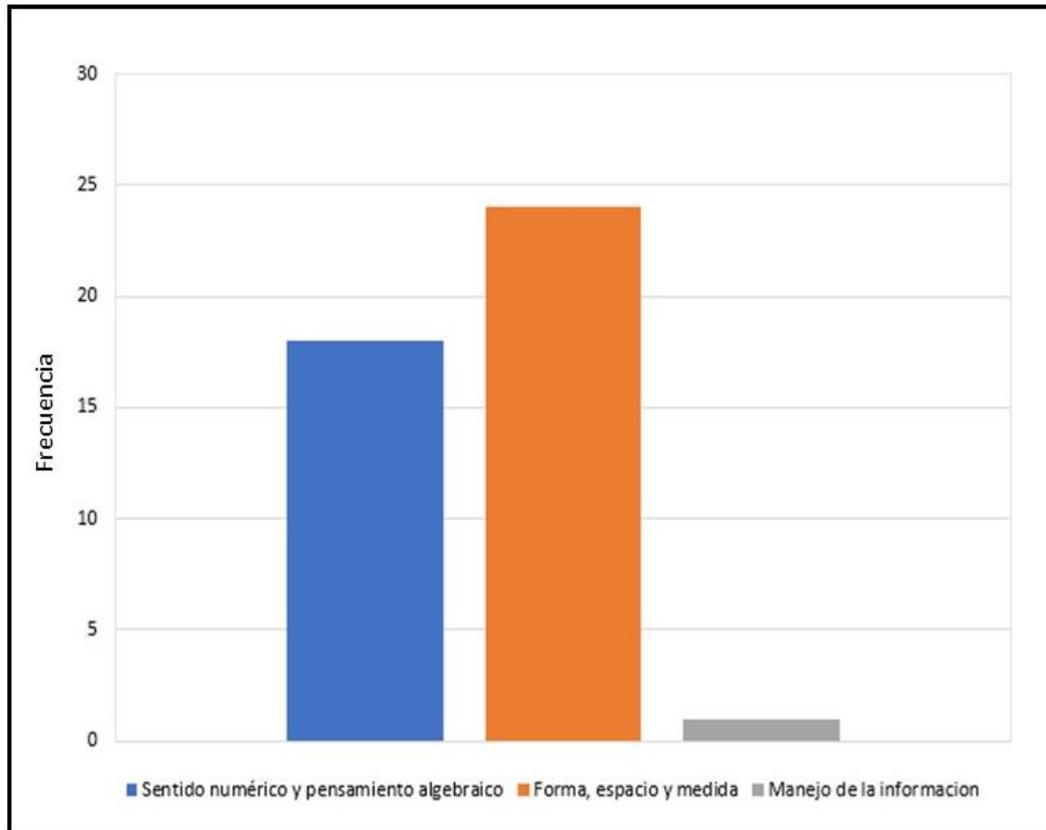


Figura 3. Número de alumnos con áreas de oportunidad en cada eje temático del grupo de 3º A

Fuente: Elaboración propia (2019)

## D. CUESTIONARIO SOCIOECONÓMICO

Contesta lo que se te pide:

### I.- DATOS DEL ALUMNO

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ Grado y grupo: \_\_\_\_\_

¿Con quién vives? \_\_\_\_\_

¿Cuándo es tu cumpleaños? \_\_\_\_\_

### II.- SITUACIÓN DE LOS PADRES O TUTORES

¿Cuál es el estado civil de tus padres?

Soltero(a)  Casado(a)  Viudo(a)  Separado(a)  Divorciado(a)

### III.- PADRE:

Grado de estudios:

Educación primaria  Educación Secundaria  Medio superior  Superior

Ocupación: \_\_\_\_\_ Horario de trabajo: \_\_\_\_\_

Lugar de trabajo: \_\_\_\_\_ ¿Posee otros ingresos? Especifique: \_\_\_\_\_

### IV.- MADRE

¿Cuál es el estado civil de tus padres?

Soltero(a)  Casado(a)  Viudo(a)  Separado(a)  Divorciado(a)

Grado de estudios:

Educación primaria  Educación Secundaria  Medio superior  Superior

Ocupación: \_\_\_\_\_ Horario de trabajo: \_\_\_\_\_

Lugar de trabajo: \_\_\_\_\_ ¿Posee otros ingresos? Especifique: \_\_\_\_\_

### V.- FAMILIA

Número de integrantes que depende del gasto familiar: \_\_\_\_\_ Especificar: \_\_\_\_\_

Número de hermanos: \_\_\_\_\_ Edades: \_\_\_\_\_ Grado de estudios: \_\_\_\_\_

### VI.- VIVIENDA

Colonia donde vives: \_\_\_\_\_

Tu casa es: Propio  Rentado  Prestado

¿En qué medio de transporte llegas a la institución? Motocicleta  Coche  Urbano  Caminando

VII.- SALUD Buena  Regular  Deficiente

**VIII. ALIMENTOS** Marca cuántas veces en la semana consumes los siguientes alimentos:

Tortillas	1	2	3	4	5	6	7
Huevo	1	2	3	4	5	6	7
Carnes rojas	1	2	3	4	5	6	7
Pescado	1	2	3	4	5	6	7
Refresco	1	2	3	4	5	6	7

Frijoles	1	2	3	4	5	6	7
Pan	1	2	3	4	5	6	7
Verduras	1	2	3	4	5	6	7
Fruta	1	2	3	4	5	6	7
Agua	1	2	3	4	5	6	7
Comida chatarra	1	2	3	4	5	6	7

¿Cuál fue tu promedio general en el bimestre anterior?

- De 9 a 10  
 De 8 a 8.9  
 De 7 a 7.9

- De 6 a 6.9  
 5 o menos

¿Hasta qué nivel educativo te gustaría estudiar?

- Secundaria.  
 Bachillerato o preparatoria.  
 Carrera técnica.  
 Licenciatura (carrera universitaria).  
 Posgrado (maestría o doctorado)

Cuando obtienes calificaciones de 7 o menos, ¿a qué se debe? (Señala el motivo Principal).

- Nunca obtengo calificaciones de 7 o menos.  
 A problemas familiares.  
 A problemas económicos.  
 A la flojera que me da estudiar.  
 A problemas para entender a los profesores.

21.-En general, ¿cuánto tiempo dedicas a estudiar o hacer tareas fuera de la escuela?

- 4 horas o más.  
 2 horas.  
 3 horas.  
 1 hora o menos.  
 No hago tareas ni estudio.

81.-Aproximadamente, ¿Cuánto dinero te dan a la semana para tus gastos personales?

- No me dan dinero  
 5 pesos o menos  
 De 5 pesos a 20 pesos  
 De 21 pesos a 50 pesos  
 De 51 a 100 pesos  
 De 101 pesos a 200 pesos  
 Más de 200 pesos

Marca los servicios que hay en tu casa

	Si	No
Luz eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Línea telefónica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Televisión por cable o satélite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexión a internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

De la siguiente lista, por favor marca el número de bienes que tienes en tu casa.

	No hay	1	2	3 o más
Automóvil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigerador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horno de microondas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lavadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reproductor de DVD, CD.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Qué tan seguido al menos uno de tus padres o tutores está pendiente de tus calificaciones?

- Siempre  
 Casi siempre  
 Frecuentemente  
 Nunca o casi nunca

¿Te ayuda tu padre, madre o alguien de tu familia a hacer la tarea?

- Sí  
 No  
 A veces

¿Qué tan seguido tu padre, madre o tutor realizan lo siguiente?

	Nunca	Algunos días	Casi todos los días	Todos los días
Me animan a estudiar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me preguntan si tengo que estudiar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprueban que estudio y hago las tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me preguntan cómo me ha ido en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Qué tan seguido al menos uno de tus padres o tutores sabe dónde estás y puede localizarte fuera del horario escolar?

- Siempre o casi siempre  
 Frecuentemente  
 Algunas veces  
 Nunca o casi nunca

¿A cuántos de tus amigos conocen tus padres o tutores?

- A todos  
 A la mayoría  
 A algunos  
 A ninguno

## E. TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

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

1. ¿Cuál de las siguientes actividades disfrutas más?
  - a) Escuchar música
  - b) Ver películas
  - c) Bailar con buena música
2. ¿Qué programa de televisión prefieres?
  - a) Reportajes de descubrimientos y lugares
  - b) Cómic y de entretenimiento
  - c) Noticias del mundo
3. Cuando conversas con otra persona, tú:
  - a) La escuchas atentamente
  - b) La observas
  - c) Tiendes a tocarla
4. Si pudieras adquirir uno de los siguientes artículos, ¿cuál elegirías?
  - a) Un jacuzzi
  - b) Un estéreo
  - c) Un televisor
5. ¿Qué prefieres hacer un sábado por la tarde?
  - a) Quedarte en casa
  - b) Ir a un concierto
  - c) Ir al cine
6. ¿Qué tipo de exámenes se te facilitan más?
  - a) Examen oral
  - b) Examen escrito
  - c) Examen de opción múltiple
7. ¿Cómo te orientas más fácilmente?
  - a) Mediante el uso de un mapa
  - b) Pidiendo indicaciones
  - c) A través de la intuición
8. ¿En qué prefieres ocupar tu tiempo en un lugar de descanso?
  - a) Pensar
  - b) Caminar por los alrededores
  - c) Descansar
9. ¿Qué te halaga más?
  - a) Que te digan que tienes buen aspecto
  - b) Que te digan que tienes un trato muy agradable
  - c) Que te digan que tienes una conversación interesante
10. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?
  - a) Uno en el que se sienta un clima agradable
  - b) Uno en el que se escuchen las olas del mar
  - c) Uno con una hermosa vista al océano
11. ¿De qué manera se te facilita aprender algo?
  - a) Repitiendo en voz alta
  - b) Escribiéndolo varias veces
  - c) Relacionándolo con algo divertido
12. ¿A qué evento preferirías asistir?
  - a) A una reunión social

- b) A una exposición de arte
  - c) A una conferencia
13. ¿De qué manera te formas una opinión de otras personas?
- a) Por la sinceridad en su voz
  - b) Por la forma de estrecharte la mano
  - c) Por su aspecto
14. ¿Cómo te consideras?
- a) Atlético
  - b) Intelectual
  - c) Sociable
15. ¿Qué tipo de películas te gustan más?
- a) Clásicas
  - b) De acción
  - c) De amor
16. ¿Cómo prefieres mantenerte en contacto con otra persona?
- a) por correo electrónico
  - b) Tomando un café juntos
  - c) Por teléfono
17. ¿Cuál de las siguientes frases se identifican más contigo?
- a) Me gusta que mi coche se sienta bien al conducirlo
  - b) Percibo hasta el más ligero ruido que hace mi coche
  - c) Es importante que mi coche esté limpio por fuera y por dentro
18. ¿Cómo prefieres pasar el tiempo con tu novia o novio?
- a) Conversando
  - b) Acariciándose
  - c) Mirando algo juntos
19. Si no encuentras las llaves en una bolsa
- a) La buscas mirando
  - b) Sacudes la bolsa para oír el ruido
  - c) Bucas al tacto
20. Cuando tratas de recordar algo, ¿cómo lo haces?
- a) A través de imágenes
  - b) A través de emociones
  - c) A través de sonidos
21. Si tuvieras dinero, ¿qué harías?
- a) Comprar una casa
  - b) Viajar y conocer el mundo
  - c) Adquirir un estudio de grabación
22. ¿Con qué frase te identificas más?
- a) Reconozco a las personas por su voz
  - b) No recuerdo el aspecto de la gente
  - c) Recuerdo el aspecto de alguien, pero no su nombre
23. Si tuvieras que quedarte en una isla desierta, ¿qué preferirías llevar contigo?
- a) Algunos buenos libros
  - b) Un radio portátil de alta frecuencia
  - c) Golosinas y comida enlatada
24. ¿Cuál de los siguientes entretenimientos prefieres?
- a) Tocar un instrumento musical
  - b) Sacar fotografías
  - c) Actividades manuales

25. ¿Cómo es tu forma de vestir?
- a) Impecable
  - b) Informal
  - c) Muy informal
26. ¿Qué es lo que más te gusta de una fogata nocturna?
- a) El calor del fuego y los bombones asados
  - b) El sonido del fuego quemando la leña
  - c) Mirar el fuego y las estrellas
27. ¿Cómo se te facilita entender algo?
- a) Cuando te lo explican verbalmente
  - b) Cuando utilizan medios visuales
  - c) Cuando se realiza a través de alguna actividad
28. ¿Por qué te distingues?
- a) Por tener una gran intuición
  - b) Por ser un buen conversador
  - c) Por ser un buen observador
29. ¿Qué es lo que más disfrutas de un amanecer?
- a) La emoción de vivir un nuevo día
  - b) Las tonalidades del cielo
  - c) El canto de las aves
30. Si pudieras elegir ¿qué preferirías ser?
- a) Un gran médico
  - b) Un gran músico
  - c) Un gran pintor
31. Cuando eliges tu ropa, ¿qué es lo más importante para ti?
- a) Que sea adecuada
  - b) Que luzca bien
  - c) Que sea cómoda
32. ¿Qué es lo que más disfrutas de una habitación?
- a) Que sea silenciosa
  - b) Que sea confortable
  - c) Que esté limpia y ordenada
33. ¿Qué es más sexy para ti?
- a) Una iluminación tenue
  - b) El perfume
  - c) Cierta tipo de música
34. ¿A qué tipo de espectáculo preferirías asistir?
- a) A un concierto de música
  - b) A un espectáculo de magia
  - c) A una muestra gastronómica
35. ¿Qué te atrae más de una persona?
- a) Su trato y forma de ser
  - b) Su aspecto físico
  - c) Su conversación
36. Cuando vas de compras, ¿en dónde pasas mucho tiempo?
- a) En una librería
  - b) En una perfumería
  - c) En una tienda de discos
37. ¿Cuáles tu idea de una noche romántica?
- a) A la luz de las velas
  - b) Con música romántica

- c) Bailando tranquilamente
- 38. ¿Qué es lo que más disfrutas de viajar?
  - a) Conocer personas y hacer nuevos amigos
  - b) Conocer lugares nuevos
  - c) Aprender sobre otras costumbres
- 39. Cuando estás en la ciudad, ¿qué es lo que más hechas de menos del campo?
  - a) El aire limpio y refrescante
  - b) Los paisajes
  - c) La tranquilidad
- 40. Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías?
  - a) Director de una estación de radio
  - b) Director de un club deportivo
  - c) Director de una revista

Fuente: De la Parra, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL*. México: Editorial Grijalbo, págs. 88-95

#### F. RESULTADOS DEL TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

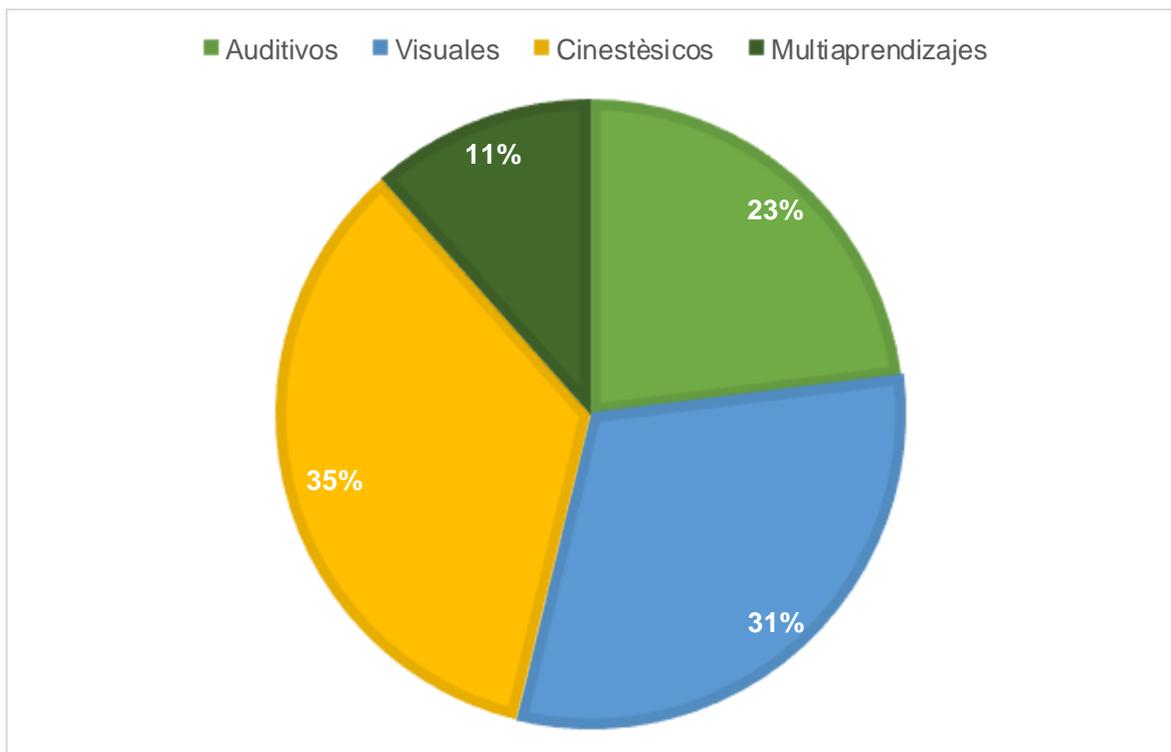


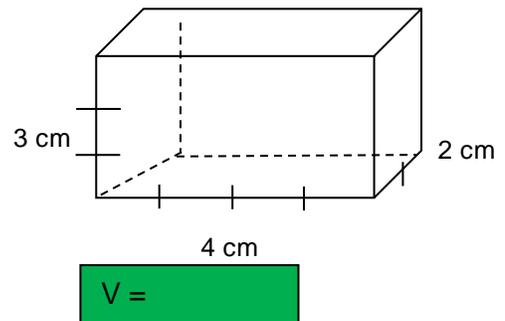
Figura 4. Porcentajes de estilos de aprendizaje de los alumnos del grupo de 3º A

## G. EXAMEN DE DIAGNÓSTICO DEL EJE FORMA, ESPACIO Y MEDIDA

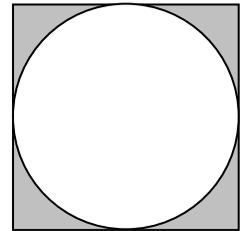
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL JULIAN MARTINEZ ISAIS  
MATEMÁTICAS III  
EXAMEN DE DIAGNÓSTICO DEL EJE "FORMA, ESPACIO Y MEDIDA"

I. Una empresa fabrica cajas cúbicas de 10 cm de arista. ¿Qué cantidad mínima de cartón ocupa para construir 100 cajas?

II. Calcula el volumen del siguiente prisma:

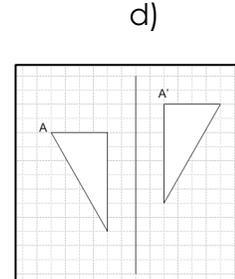
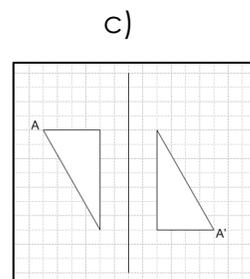
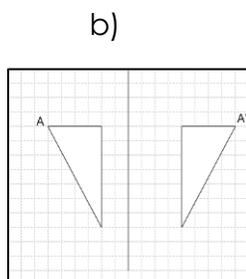
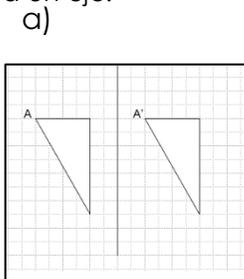


III. De una tabla cuadrada de 30 cm de lado se va a cortar un círculo lo mayor posible. ¿Cuál es el área de la madera que no se usará?



IV. Un tanque de almacenamiento de agua instalado en una comunidad tiene forma de prisma rectangular y una capacidad de 8 000 litros, su base mide 2.5 m por 2 m. ¿Qué altura tiene este tanque?

V. Encierra aquellas opciones en las que NO se represente una simetría axial con respecto a un eje:





Sistema Educativo  
Estatual Regular

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO  
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR  
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS  
CICLO ESCOLAR 2019-2020



**Escuela:** Secundaria General Julián Martínez Isáis **C.C.T.:** 24DES0056B **Turno:** Matutino. **Horario:** 7:30 hr-13:40hr.

**Grupo:** 3ºA. **Nombre del docente en formación:** Hernández Breton Juan Pablo. **Fecha:** 11/Nov/2019 al 06/Dic/2019

H. SECUENCIA DIDÁCTICA

PLANIFICACIÓN SEMANAL : SECUENCIA DIDÁCTICA					
CAMPO DE FORMACIÓN	CAMPO FORMATIVO	GRADO	CONTENIDOS DEL GRADO	BLOQUE	CONTENIDOS DEL BLOQUE
Pensamiento matemático	Pensamiento matemático en secundaria.	Noveno	33	II	7
<b>COMPETENCIAS MATEMÁTICAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas de manera autónoma.</li> <li>Manejar técnicas eficientemente.</li> <li>Validar procedimientos y resultados.</li> <li>Comunicar información matemática.</li> </ul>		<b>PROPOSITOS PARA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.</li> <li>Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.</li> <li>Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.</li> </ul>			
<b>ESTÁNDARES ACTITUDINALES</b> 4.1. Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.		<b>CONTENIDO</b> 9.2.3. Construcción de diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación de figuras.			

<p>4.2. Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.</p> <p>4.3. Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.</p> <p>4.4. Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>APRENDIZAJE ESPERADO</b></p> <p>Explica el tipo de transformación (reflexión, rotación o traslación) que se aplica a una figura para obtener la figura transformada. Identifica las propiedades que se conservan.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>EJE TEMÁTICO</b> Forma, espacio y medida.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TEMA</b> Figuras y cuerpos</p>
<p style="text-align: center;"><b>ESTÁNDAR CURRICULAR</b></p> <p>2.1.2. Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos, como alturas de triángulos, mediatrices, rotaciones, simetrías, etcétera.</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA EN EL PERIODO</b></p> <p>Justifiquen las propiedades de rectas, segmentos, ángulos, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculo, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera.</p>

### INTENCIÓN DE MI PRÁCTICA EN EL CONTENIDO

Durante mi práctica docente pretendo que los alumnos:

- ✓ Descubran las propiedades de la simetría axial a partir del uso de materiales auxiliares.
- ✓ Construyan figuras simétricas a partir de un eje determinado.
- ✓ Resuelvan problemas en donde apliquen las propiedades de la simetría axial.

## DESAFÍOS

Miércoles 20 de noviembre de 2019

**PLAN:** 1 de 8.

**INTENCIÓN DIDÁCTICA:** Que los alumnos relacionen el concepto *eje de simetría* con la línea que, al hacer un dobléz, permite obtener dos partes que coinciden en todos sus puntos.

### DESCRIPCIÓN:

**ORGANIZACIÓN (3 min):** Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.

**VERBALIZACIÓN (5 min):** Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer, les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 15 minutos.

**SOCIALIZACIÓN (15 min):** Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.

Es probable que los alumnos sólo hagan un dobléz a cada figura, por lo que les preguntare: “¿Es la única forma en que podemos doblarlas para obtener dos partes que coincidan?” También puede ser que algunos alumnos doblen para obtener dos partes iguales, aunque no coincidan, como cuando se dobla un rectángulo por sus diagonales. En tal caso recalcaré que no sólo se trata de que las partes sean iguales, sino que además coincidan en todos sus puntos.

**PUESTA EN COMÚN (20 min):** Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos. Deberán presentarse no sólo los aciertos de los equipos sino también los casos en los que no se encontraron todos los dobleces apropiados o hubo dobleces de más, para que entre todos corrijan. Es importante que el grupo relacione las líneas que permiten doblar y obtener partes que coinciden con el término eje de simetría.

CONSIGNA:

### ¿Cómo lo doblo?

La consigna se resolverá en binas, consiste en que los alumnos recorten unas figuras y después las doblaran de manera que las dos partes coincidan completamente. Posteriormente marcaran con color el dobléz o los dobleces que les permiten lograr esto.

		<b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez finalizada la puesta en común, formalizaremos las respuestas a las que los alumnos llegaron, concluyendo que si al doblar una figura se obtienen dos partes iguales y todos los puntos de ambas partes coinciden, la línea marcada por el doblar es un eje de simetría.
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<b>RECURSOS</b> <b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón

<b>DESAFÍOS</b>		
Jueves 21 de noviembre de 2019 <b>PLAN:</b> 2 de 8.		<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos utilicen el eje de simetría (vertical, horizontal y diagonal) para completar figuras simétricas.
<b>CONSIGNA:</b> <b>. Vamos a completar</b> La consigna deberá resolverse en binas, consiste en completar tres figuras incompletas, de manera que al final se obtenga una figura simétrica.		<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p><b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.</p> <p><b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer, les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 15 minutos.</p> <p><b>SOCIALIZACIÓN (15 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.</p> <p><b>PUESTA EN COMÚN (20 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus respuestas.</p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez finalizada la puesta en común les diré a los alumnos que un eje de simetría se puede encontrar en diferentes direcciones.</p>
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<b>RECURSOS</b> <b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, regla.

**Docente:** Consignas, marcadores para pizarrón

### DESAFÍOS

Viernes 22 de noviembre de 2019 <b>PLAN:</b> 3 de 8.		<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos relacionen el concepto <i>eje de simetría</i> con la línea que permite ver una figura y su reflejo.
<b>CONSIGNA:</b>  <b>¿Y su reflejo?</b> La actividad deberá resolverse en trinas, consiste en dibujar el reflejo de tres figuras a partir de un eje de simetría y posteriormente dar respuesta a tres cuestionamientos. Después se les presenta dos figuras que son simétricas, pero no está el eje de simetría, los alumnos deberán colocarlo. Posteriormente se les proporcionara a cada trina un geoplano para que los alumnos construyan algunas figuras con ligas y construyan también su imagen con respecto a un eje. Posteriormente contestaran algunos cuestionamientos.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> <b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo. <b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer, les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 15 minutos. <b>SOCIALIZACIÓN (15 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común. <b>PUESTA EN COMÚN (20 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos. Lo importante de todo este trabajo es que los alumnos concluyan que para lograrlo deben obtener una figura en posición contraria a la original, pero que esté a la misma distancia de una línea conocida como eje de simetría. <b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez finalizada la puesta en común les diré a los alumnos que los reflejos que dibujaron son simétricos a las figuras originales ya que se encuentran a la misma distancia del eje y realizan un efecto “espejo”
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<b>RECURSOS</b> <b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, ragla <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón, geoplanos

## DESAFÍOS

Lunes 25 de noviembre de 2019 <b>PLAN:</b> 4 de 8.		<b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos identifiquen a la simetría con respecto a un eje como una transformación o movimiento del plano que conserva medidas.
<p style="text-align: center;"><b>CONSIGNA:</b> <b>. Simetrías con tangram</b></p> <p>La consigna deberá resolverse en equipos de tres integrantes, se les presentan a los alumnos dos figuras y sus simétricos con respecto a un eje, las figuras están formadas con algunas piezas del tangram, los alumnos deberán buscar las piezas que van en cada figura, posteriormente darán respuesta a algunos cuestionamientos.</p>		<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p><b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.</p> <p><b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer, les entregare a cada trina su material y les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 20 minutos.</p> <p><b>SOCIALIZACIÓN (20 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.</p> <p><b>PUESTA EN COMÚN (15 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos.</p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez finalizada la puesta en común mencionare que las figuras que son simétricas con respecto a un eje conservan las magnitudes de sus lados, de sus ángulos, sus áreas y perímetros; por lo cual son figuras congruentes.</p>
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<b>RECURSOS</b> <b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón, tangrams

DESAFÍOS	
<p>Martes 26 de noviembre de 2019</p> <p><b>PLAN:</b> 5 de 8.</p>	<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos conozcan las dos propiedades que definen si un punto es simétrico a otro con respecto a un eje</p>
<p><b>CONSIGNA:</b>  <b>Del otro lado</b></p> <p>La consigna se resolverá en parejas, se les presentan a los alumnos tres figuras y su imagen, los alumnos deberán unir los vértices de la figura y su simétrico utilizando dobleces. Posteriormente darán respuesta a algunos cuestionamientos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p><b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.</p> <p><b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 15 minutos.</p> <p><b>SOCIALIZACIÓN (15 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.</p> <p><b>PUESTA EN COMÚN (20 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos.</p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez finalizada la puesta en común mencionare que cuando dos puntos son simétricos con respecto a un eje el segmento que los une es perpendicular con respecto al eje y la distancia que esta entre el punto original y el eje es la misma que el punto simétrico y el eje.</p>
<p><b>TIEMPO</b> 50 min</p>	<p><b>ESPACIO</b> Aula de clases.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <p><b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, juego de geometría.  <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón,</p>	

## DESAFIOS

Miércoles 27 de noviembre de 2019

**PLAN:** 6 de 8.

**INTENCIÓN DIDÁCTICA:** Que los alumnos empleen el vocabulario elemental de las simetrías de manera verbal y escrita.

### DESCRIPCIÓN:

**ORGANIZACIÓN (3 min):** Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.

**VERBALIZACIÓN (5 min):** Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 20 minutos.

**SOCIALIZACIÓN (20 min):** Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.

**PUESTA EN COMÚN (20 min):** Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos. Es importante que los alumnos analicen y utilicen el vocabulario adecuado para expresar las propiedades de la simetría axial.

**INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):** Una vez finalizada la puesta en común mencionare que las propiedades que conservan dos figuras que son simétricas con respecto a un eje son:

- Tienen la misma medida de los lados porque conservan la distancia entre dos puntos.
- Tienen la misma medida de los ángulos, aunque su orientación es diferente debido a que una es reflexión de la otra (como si se reflejara en un espejo).
- Al conservar las medidas, su perímetro y área también se conservan.
- Al conservar las distancias entre dos puntos también conservan la distancia entre dos rectas, por ello conservan el paralelismo.

### CONSIGNA:

#### **Vocabulario y simbología en la simetría axial**

La actividad se realizará de manera individual, los alumnos deberán trazar una figura de cinco vértices y la pegaran en una hoja doblada por la mitad, posteriormente perforaran cada vértice de manera que se atraviesen los dos dobleces de la hoja, después unirán los vértices que se formaron de manera que se obtenga una simetría de la figura original, posteriormente escribirán algunas propiedades utilizando simbología adecuada.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Al conservar la medida de los ángulos, obviamente se incluye el ángulo recto y, por ello, se conserva la perpendicularidad.</li> </ul>
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<p align="center"><b>RECURSOS</b></p> <p><b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, juego de geometría, pegamento, tijeras. <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón</p>

<b>DESAFÍOS</b>		
Jueves 28 de noviembre de 2019 <b>PLAN:</b> 7 de 8.		<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos construyan la imagen de una figura con respecto a un eje utilizando diferentes procedimientos.</p>
<p align="center">CONSIGNA:</p> <p align="center"><b>Construcción simétrica</b> La actividad deberá resolverse en equipos, consiste en que los alumnos construyan la imagen de una figura con respecto a un eje utilizando el juego de geometría.</p>		<p align="center"><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p><b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.</p> <p><b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 20 minutos.</p> <p><b>SOCIALIZACIÓN (20 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común. Es importante que los alumnos utilicen las propiedades de la simetría axial utilizando el juego de geometría.</p> <p><b>PUESTA EN COMÚN (20 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos. Será necesario exponer la mayor diversidad de procedimientos que se pueda.</p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Mencionare a los alumnos que es necesario utilizar las propiedades de los puntos homólogos para la construcción de una simetría axial.</p>
<b>TIEMPO</b> 50 min	<b>ESPACIO</b> Aula de clases.	<p align="center"><b>RECURSOS</b></p> <p><b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, juego de geometría. <b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón</p>

DESAFIOS	
<p>Viernes 29 de noviembre de 2019</p> <p><b>PLAN:</b> 8 de 8.</p>	<p><b>INTENCIÓN DIDÁCTICA:</b> Que los alumnos utilicen las propiedades de la simetría axial en la resolución de un problema.</p>
<p style="text-align: center;"><b>CONSIGNA:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Utilizo la simetría</b></p> <p>Los alumnos deberán construir de manera individual un diseño simétrico utilizando unas piezas de foami.</p> <p>Posteriormente se les presentara una fotografía de un edificio en el cual deberán describir que elementos de la imagen son o no simétricos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCIÓN:</b></p> <p><b>ORGANIZACIÓN (3 min):</b> Entregaré las consignas a los alumnos y les pediré que mantengan la hoja con el texto hacia abajo.</p> <p><b>VERBALIZACIÓN (5 min):</b> Una vez que todos tengan la consigna les pediré que la volteen y que comiencen a leerla, cuando terminen cuestionaré a los estudiantes acerca de lo que dice la consigna y lo que se tiene que hacer en el desafío. Algunas preguntas que les puedo hacer son: ¿de qué manera se va a resolver la consigna? ¿Qué se tiene que hacer en la consigna? Una vez que haya quedado comprendido lo que se tiene que hacer, les entregare a cada trina su material y les pediré comiencen a resolver la consigna. El tiempo que les daré para que realicen la actividad será solo de 20 minutos.</p> <p><b>SOCIALIZACIÓN (20 min):</b> Mientras los alumnos resuelven la consigna monitorearé su actividad y analizaré los procesos que están usando para que lo expongan en la puesta en común.</p> <p><b>PUESTA EN COMÚN (20 min):</b> Seleccionaré a algunos alumnos para que expongan al resto de la clase sus procedimientos. En este caso solo pediré que expongan las respuestas a los cuestionamientos y que mencionen los procedimientos que utilizaron en la actividad del tangram.</p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN (5 min):</b> Mencionare nuevamente las propiedades de la simetría axial y algunas aplicaciones de esta.</p>
<p><b>TIEMPO</b> 50 min</p>	<p><b>ESPACIO</b> Aula de clases.</p>
<b>RECURSOS</b>	
<p><b>Alumno:</b> Consignas, lápices y goma, pegamento adhesive, cuadrado de cartulina de 30 cm de lado, figuras recortadas para construir el diseño simétrico</p> <p><b>Docente:</b> Consignas, marcadores para pizarrón</p>	

## PLANES DE CLASE

### ¿Cómo lo doblo?

Plan de clase (1/8)

Consigna: Organizados en parejas, realicen la siguiente actividad.

1. Recorta las figuras que te proporcionara tu profesor.
2. Después dobla las figuras de manera que las dos partes coincidan completamente y completa la siguiente tabla.

FIGURA	NÚMERO DE DOBLECES QUE PERMITEN COINCIDIR LAS DOS PARTES
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

3. Contesta las preguntas siguientes:

a) ¿En qué figuras no marcaste ningún dobléz?

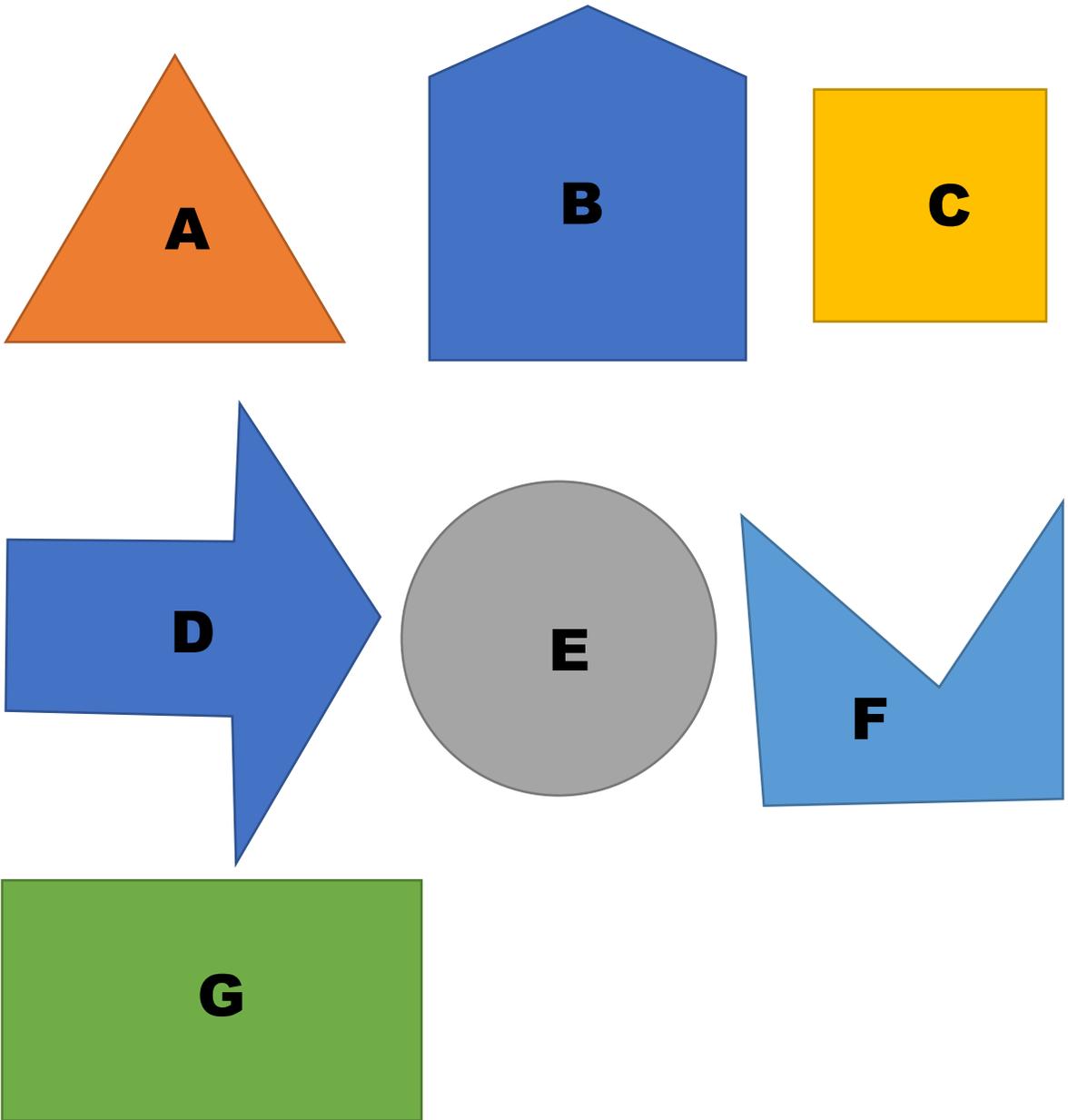
b) Los dobleces que marcaste se llaman ejes de simetría, escribe con tus palabras que es un eje de simetría:

.4. Marca con color rojo las diagonales de las cinco figuras y contesta las siguientes preguntas

a) ¿Alguna diagonal coincide con el eje de simetría?

b) ¿Toda diagonal es un eje de simetría?

MATERIAL RECORTABLE PLAN 1/8

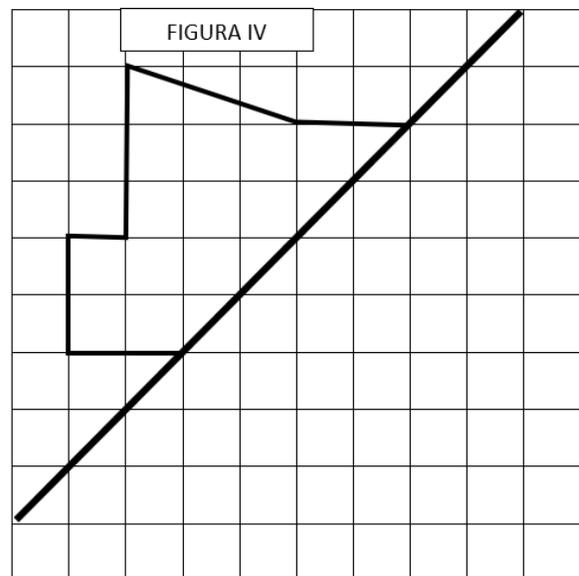
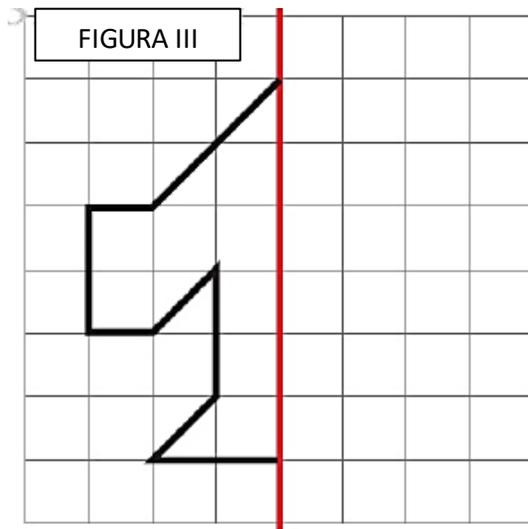
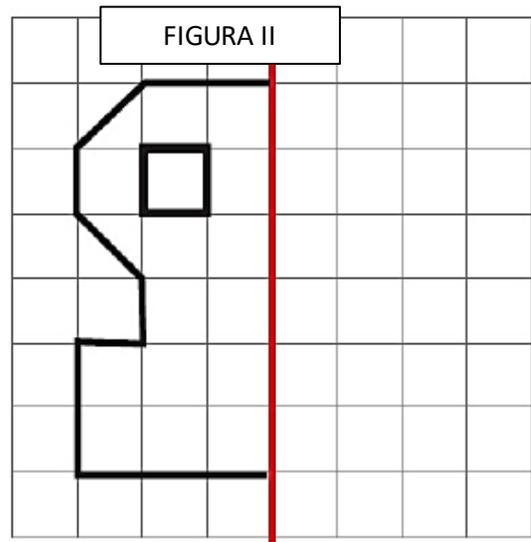
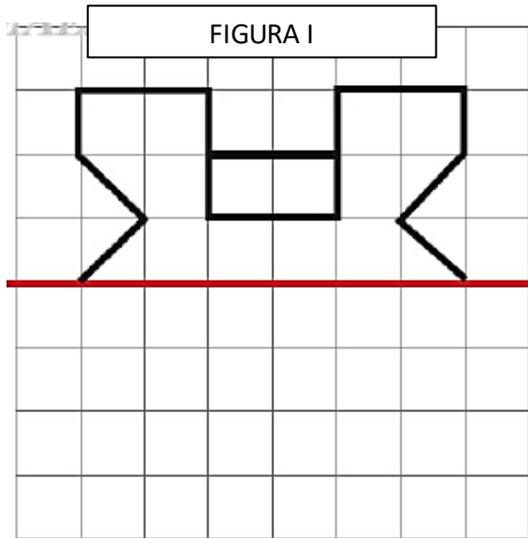


## Vamos a completar

Plan de clase (2/8)

Consigna: De forma individual realiza lo siguiente.

1. Completa las siguientes figuras a partir del eje de simetría dado, posteriormente contesta las preguntas



- ¿Qué dirección tiene el eje de la figura I?
- ¿Qué dirección tienen los ejes de la figura II y III?
- ¿Qué dirección tiene el eje de la figura IV?

Describe el proceso que seguiste para completar la figura IV

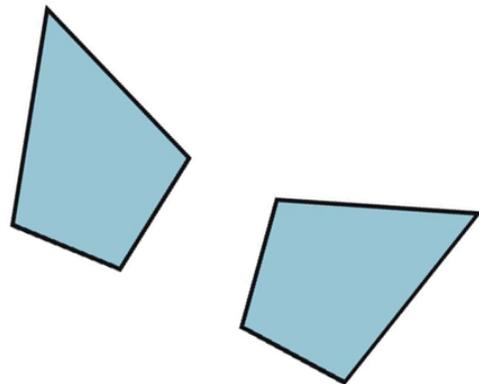
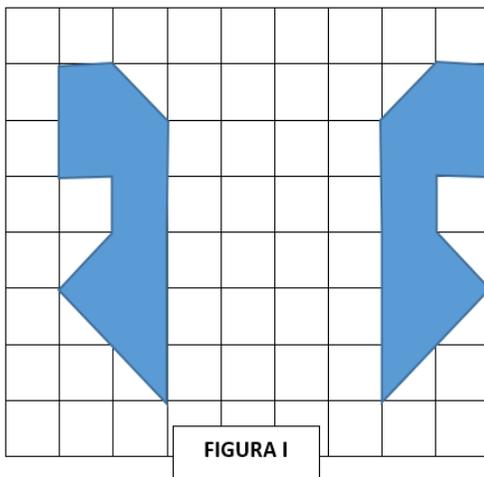
## ¿Y su reflejo?

Plan de clase (3/8)

**Consigna:** Organizados en parejas realicen lo siguiente

1. Formen algunas figuras en el geoplano y marquen un eje de simetría, pidan a otro compañero de su equipo que forme el “reflejo” de la figura que se trazó. Posteriormente contesten la siguiente pregunta:
  - a) ¿Qué proceso siguieron para encontrar el reflejo de las figuras?

2. Las siguientes parejas de figuras son simétricas, dibuja el eje de simetría correspondiente



Contesta las siguientes preguntas:

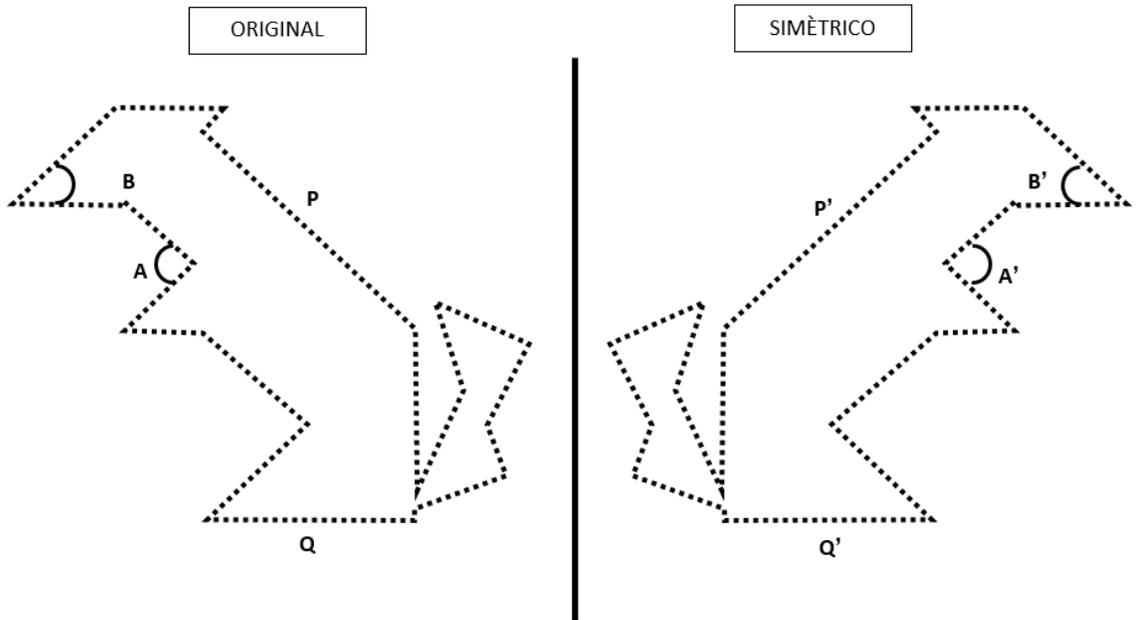
- a) ¿Qué proceso seguiste para encontrar el eje de simetría en la Figura I? Descríbelo
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) ¿Qué proceso seguiste para encontrar el eje de simetría en la Figura II? Descríbelo

## Simetrías con tangram

Plan de clase (4/8)

Consigna: organizados en parejas realicen la siguiente actividad.

1. Con ayuda de las piezas del tangram, encuentra aquellas que te permiten cubrir la figura original.



Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué piezas utilizaste para formar la figura original?
2. ¿Será posible cubrir la figura simétrica con el mismo número de piezas? Escribe por que
3. ¿Consideras que la figura original y su simétrico tienen la misma área?

¿Por qué?

4. ¿Qué diferencia observas entre la figura original y su simétrico?
5. Observa el ángulo A y el ángulo A' ¿Qué observas? Escríbelo

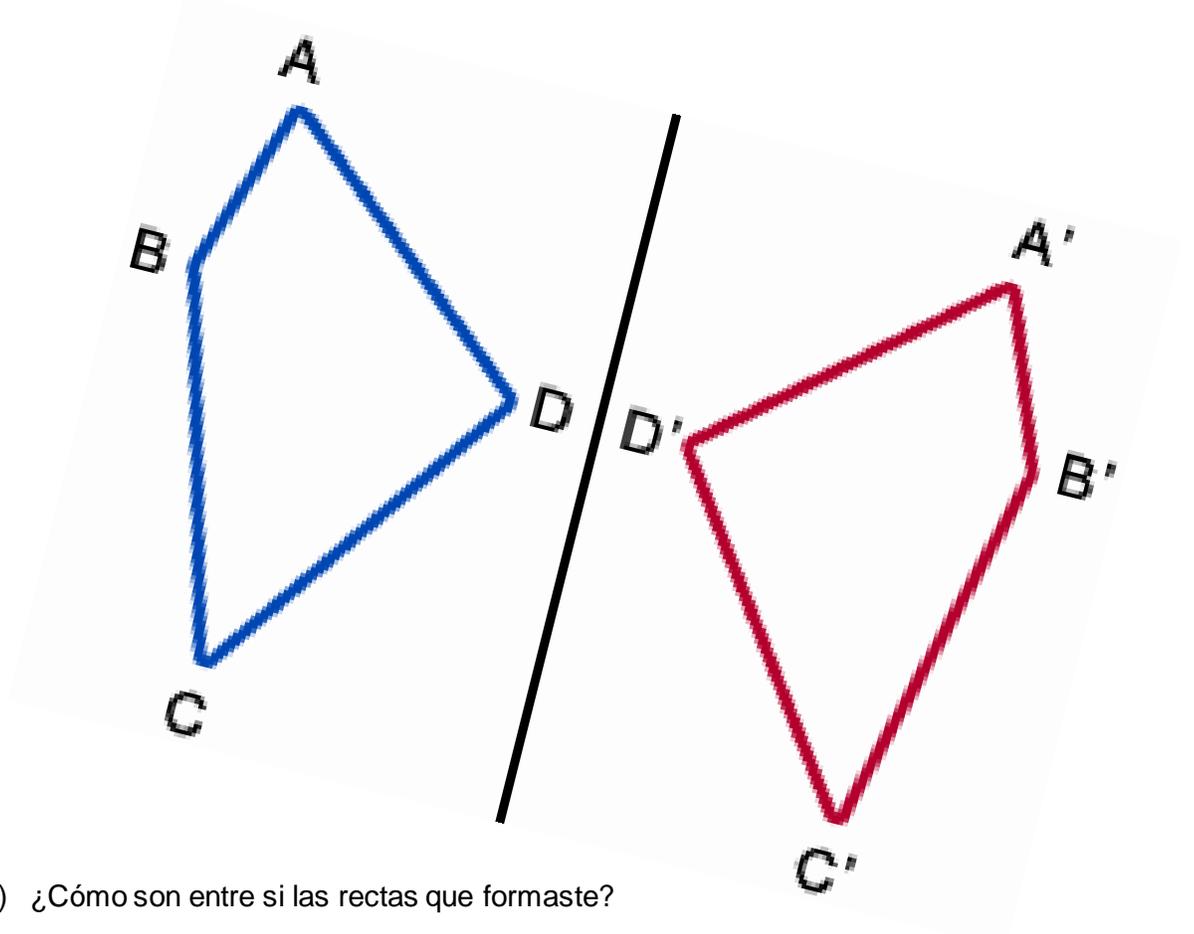
6. ¿Sucederá lo mismo con el ángulo B y el ángulo B'?
7. ¿Sucederá lo mismo con todos los ángulos de la figura?
8. Observa el lado P y el lado P' ¿Qué observas? Escríbelo
9. ¿Sucederá lo mismo con el lado Q y el lado Q'?
10. ¿Sucederá lo mismo con todos los lados de la figura?
11. Si ambas figuras conservan la medida de sus lados y la magnitud de sus ángulos podemos decir que son figuras: \_\_\_\_\_
12. Con lo que sabes hasta ahora, escribe con tus palabras que es la simetría axial

### Del otro lado

Plan de clase (5/8)

Consigna: Organizados en parejas resuelvan la siguiente actividad.

1. Une con dobleces los vértices A, B, C y D con sus simétricos en cada caso, posteriormente contesta las preguntas.



- a) ¿Cómo son entre si las rectas que formaste?
- b) ¿Cómo es el eje de simetría con respecto a las rectas que formaste?
- c) ¿Cuál es la distancia del punto A al eje de simetría? ¿Cuál es la distancia del punto A' al eje de simetría? ¿Qué relación observas?
- d) ¿Qué relación observas entre las distancias de los vértices originales y las distancias de los vértices simétricos al eje de simetría?

## **Vocabulario y simbología en la simetría axial**

Plan de clase (6/8)

Consigna: Realiza la siguiente actividad de forma individual, escucha con atención las indicaciones del profesor, posteriormente utiliza la simbología necesaria para representar las propiedades de la simetría axial.

a) Paralelismo

b) Perpendicularidad

c) Equidistancia

d) Congruencia

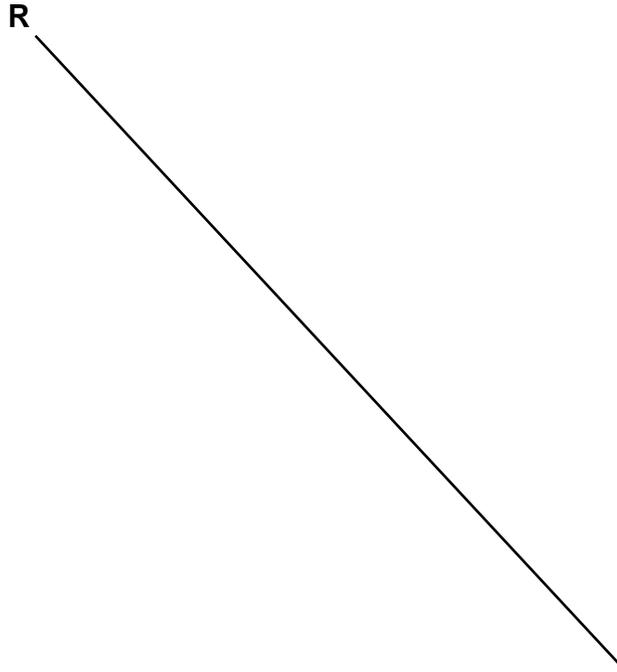
e) Giro

f) Imagen

**Construcción simétrica**  
Plan de clase (7/8)

**Consigna:** Resuelve la actividad de manera individual.

1. Traza una figura de cinco lados, posteriormente traza su simétrico a partir de la recta R



2. Describe el proceso que seguiste para trazar la figura simétrica:

3. Escribe con tus palabras que es la simetría axial

## Utilizo la simetría

Plan de clase (8/8)

**Consigna:** realiza la siguiente actividad de manera individual.

1. Con las piezas que recortaste construye un diseño que sea simétrico a partir de un eje, puedes construirlo de la manera que tú quieras.
2. Observa la imagen y contesta las siguientes preguntas:

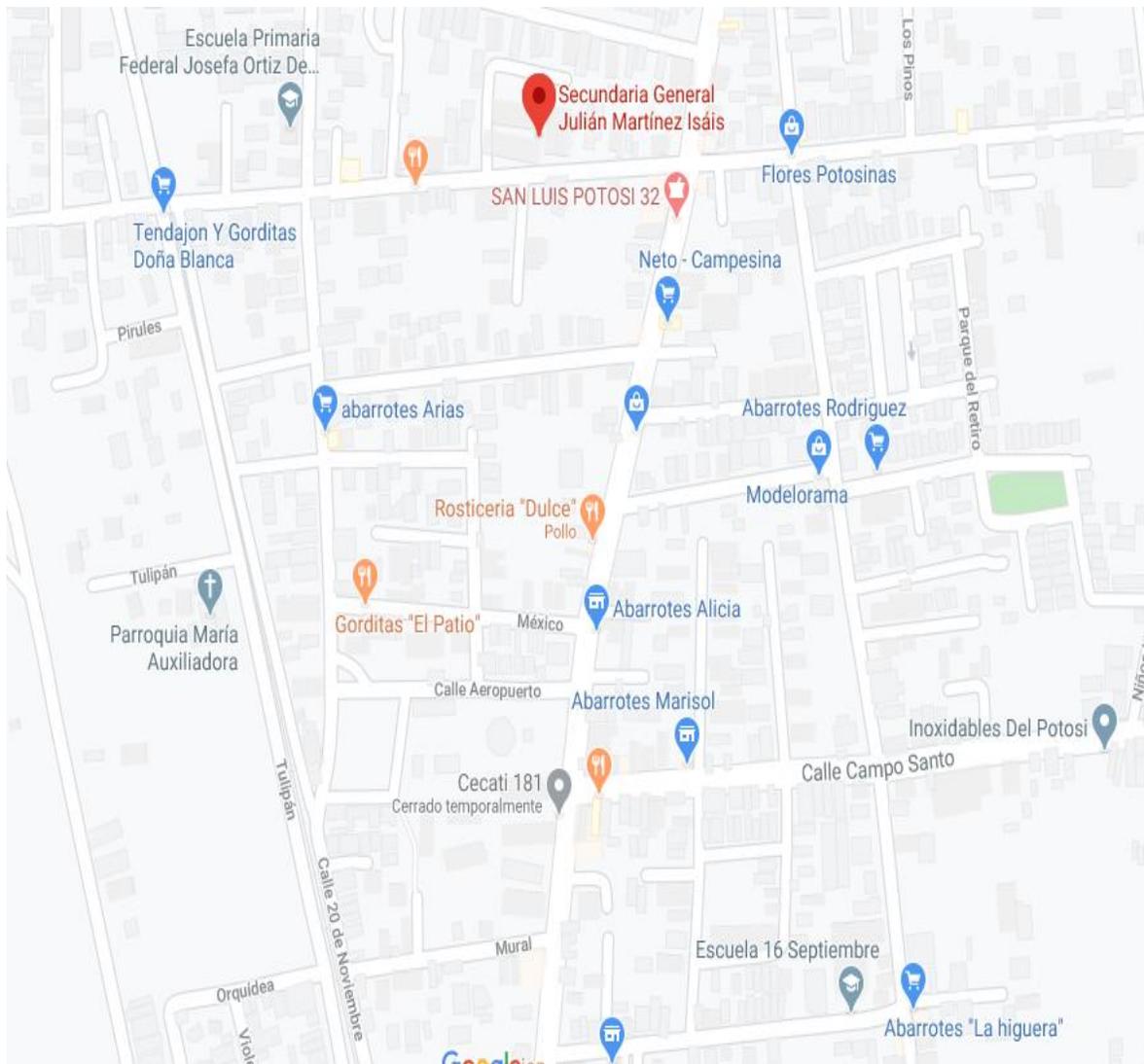


¿Consideras que la imagen anterior es simétrica en su totalidad? ¿Por qué?

Escribe que elementos de la imagen no son simétricos y justifica tu respuesta

Escribe que elementos de la imagen si son simétricos y justifica tu respuesta

## I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESCUELA SECUNDARIA



Recuperado de: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

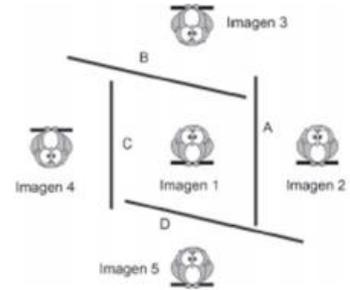
Fecha de recuperación: 6 de mayo de 2020

## J. EXAMEN DE DIAGNÓSTICO DE SIMETRÍA AXIAL

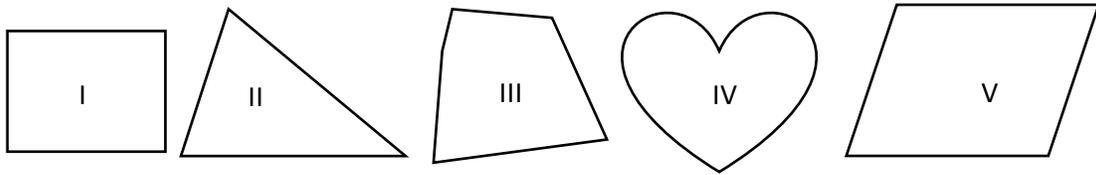
**INTRUCCIONES:** Selecciona la opción correcta en cada pregunta y responde las preguntas abiertas

I. ¿Cuáles de las siguientes imágenes son simétricas con respecto a una recta?

- A) Las imágenes 1 y 5 son simétricas con respecto a la recta D.
- B) Las imágenes 1 y 4 son simétricas con respecto a la recta C.
- C) Las imágenes 1 y 2 son simétricas con respecto a la recta A.
- D) Las imágenes 1 y 3 son simétricas con respecto a la recta B.

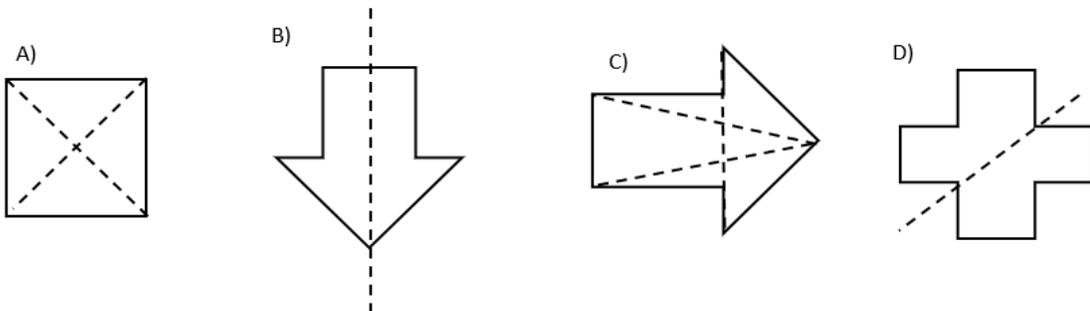


II. Observa las siguientes figuras, identifica cuales de ellas son simétricas:

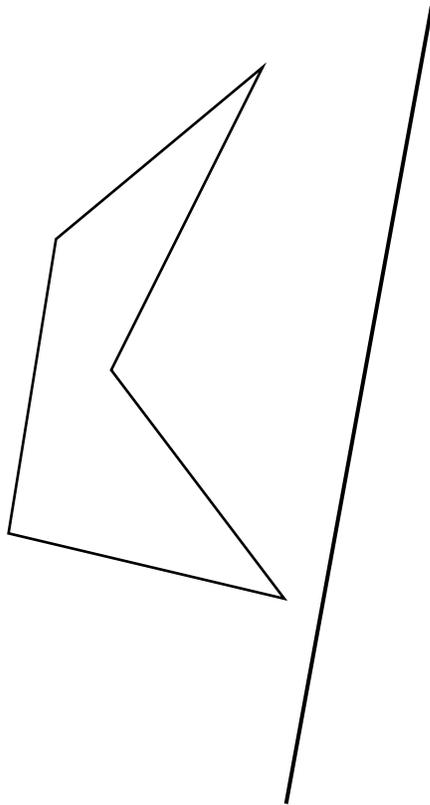


- A) Figuras II y III
- B) Figuras I, IV y V
- C) Figuras I y IV
- D) Figuras II, III y V

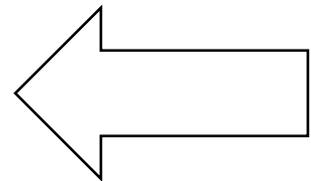
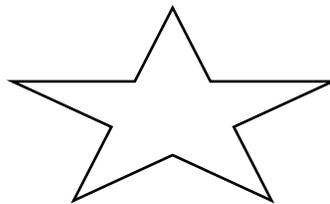
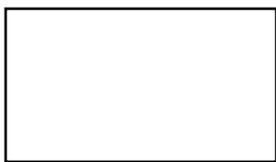
III. ¿En cuál de las siguientes figuras las líneas punteadas representan todos sus ejes de simetría?



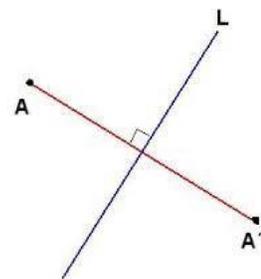
IV. Dibuja el reflejo de la siguiente figura con respecto a la recta R, y escribe el proceso que seguiste para hacerlo



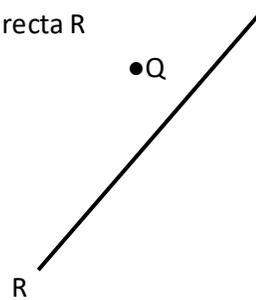
V. Traza los ejes de simetría de las siguientes figuras



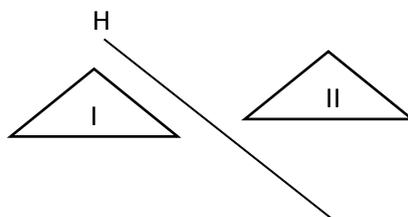
VI. Observa la siguiente imagen ¿Consideras que los puntos A y A' son simétricos con respecto a la recta L? si tu respuesta es afirmativa explica porque lo crees así



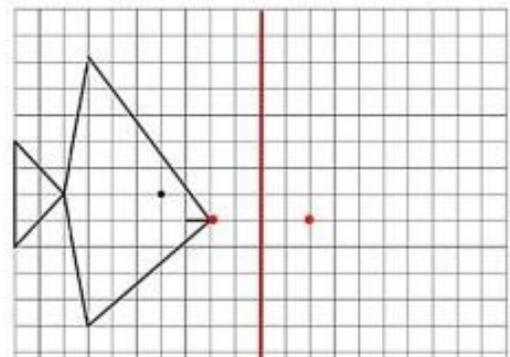
VII. Traza el punto simétrico al punto Q con respecto a la recta R



VIII. ¿Consideras que el triángulo I es simétrico al triángulo II con respecto a la recta H? explica por qué.



IX. Considera la figura del pez, dibuja su isometría con respecto al eje



X. Escribe por lo menos tres propiedades que conservan las figuras que son simétricas con respecto a un eje

## K. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL EXAMEN DE DIAGNÓSTICO DE SIMETRÍA AXIAL

**Tabla 1**

*Resultados del examen de diagnóstico de simetría axial*

No. De Lista Del Alumno	Reactivo 1. Identifica imágenes simétricas con respecto a un eje	Reactivo 2. Identifica figuras simétricas	Reactivo 3. Identifica los ejes de simetría de una figura	Reactivo 4. Construye el simétrico de una figura con respecto a un eje	Reactivo 5. Traza los ejes de simetría de figuras geométricas	Reactivo 6. Identifica que al unir dos puntos simétricos el segmento que se forma es perpendicular al eje	Reactivo 7. Traza el simétrico de un punto con respecto a un eje	Reactivo 8. Argumenta por qué dos figuras son simétricas con respecto a un eje	Reactivo 9. Dibuja el simétrico de una figura utilizando cuadrículas	Reactivo 10. Menciona propiedades que conservan las figuras que son simétricas con respecto a un eje
1	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	✓	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
14	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X
22	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
23	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
25	✓	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
26	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

*Nota: La tabla 1 presenta los aciertos y errores que obtuvieron los alumnos en el examen de diagnóstico específico de simetría axial*



## M. ESCALA DE ACTITUDES

<b>Instrumento:</b> Escala de actitudes		<b>Propósito:</b> Estimular la autonomía				
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Siempre (1.0)</b>	<b>Casi Siempre (0.75)</b>	<b>Regular mente (0.50)</b>	<b>Casi Nunca (0.25)</b>	<b>Nunca (0.0)</b>
1	Cumplo con las tareas y trabajos asignados.					
2	Asisto puntualmente a clase.					
3	Escucho con atención lo que dicen mis compañeros cuando participan.					
4	Respeto a mis compañeros y al profesor.					
5	Verifico los ejercicios realizados en el pizarrón y hago correcciones.					
6	Apoyo a mis compañeros en sus dificultades.					
7	Muestro interés y disposición por la asignatura.					
8	Aporto ideas y propuestas para resolver las actividades.					
9	Asumo una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades dentro de los equipos de trabajo.					
10	Aporto puntos de vista con apertura y considero los de otras personas de manera reflexiva.					

## N. PRUEBA ESCRITA

ESCUELA SECUNDARIA GENERAL "JULIAN MARTÍNEZ ISÀIS"

MATEMÁTICAS III

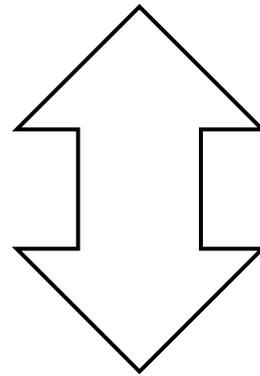
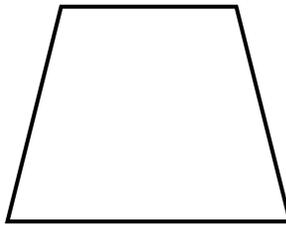
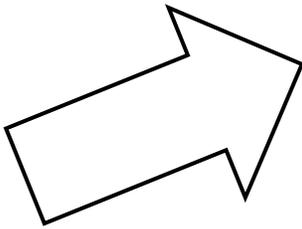
EXAMEN SIMETRÍA AXIAL

CICLO ESCOLAR 2019-2020

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ No. de lista: \_\_\_\_\_

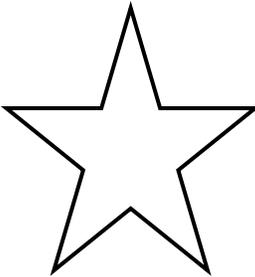
**INTRUCCIONES:** Selecciona la opción correcta en cada pregunta

I. Marca los ejes de simetría de las siguientes figuras:

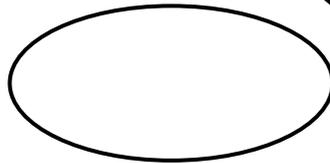


II. ¿Cuál de las siguientes figuras no es simétrica?

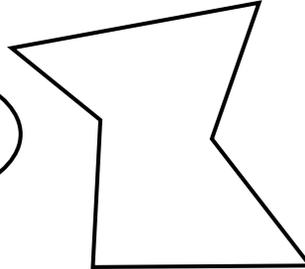
a)



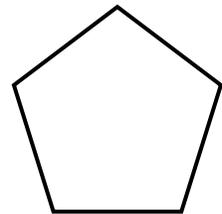
b)



c)

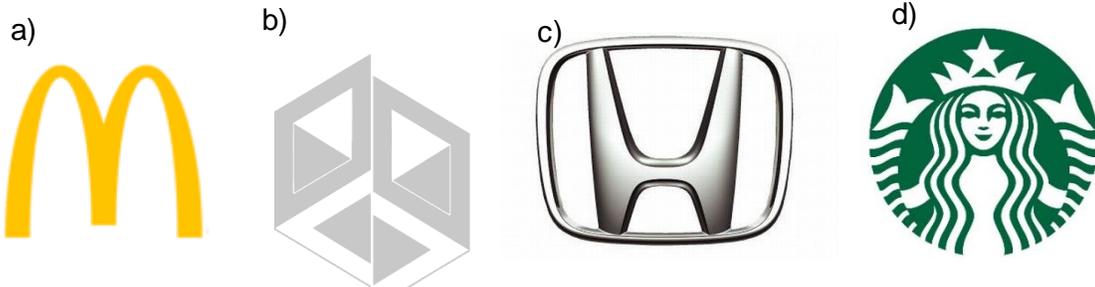


d)

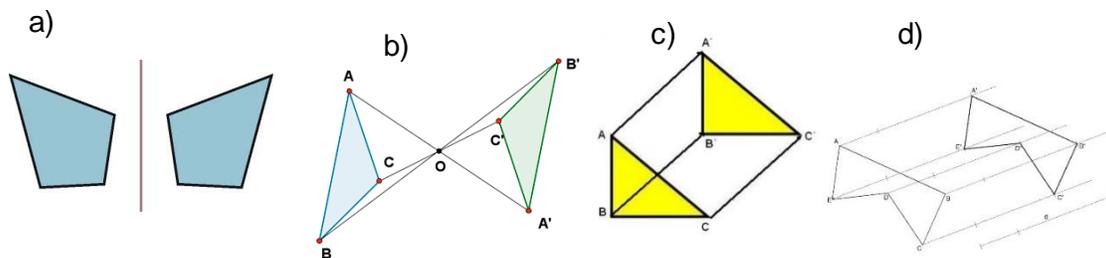


III. Menciona las direcciones que puede tener un eje de simetría:

IV. ¿Cuál de los siguientes logotipos no es simétrico?



V. ¿Cuál de las siguientes opciones representa una simetría axial?



VI. ¿Cuáles de las siguientes son propiedades de la simetría axial?

1. Cuando dos figuras son simétricas respecto a un eje las dos figuras son congruentes
2. Cuando dos figuras son simétricas respecto a un eje las dos figuras son semejantes
3. Al unir dos puntos de dos figuras que son simétricas, los segmentos que se forman son perpendiculares al eje
4. Cuando dos figuras son simétricas respecto a un eje las dos figuras no son congruentes
5. Cuando dos figuras son simétricas respecto a un eje las dos figuras están invertidas (como un espejo)

- a) 1, 2 y 3
- b) 2, 4 y 5
- c) 1, 3 y 5
- d) 3, 4 y 5

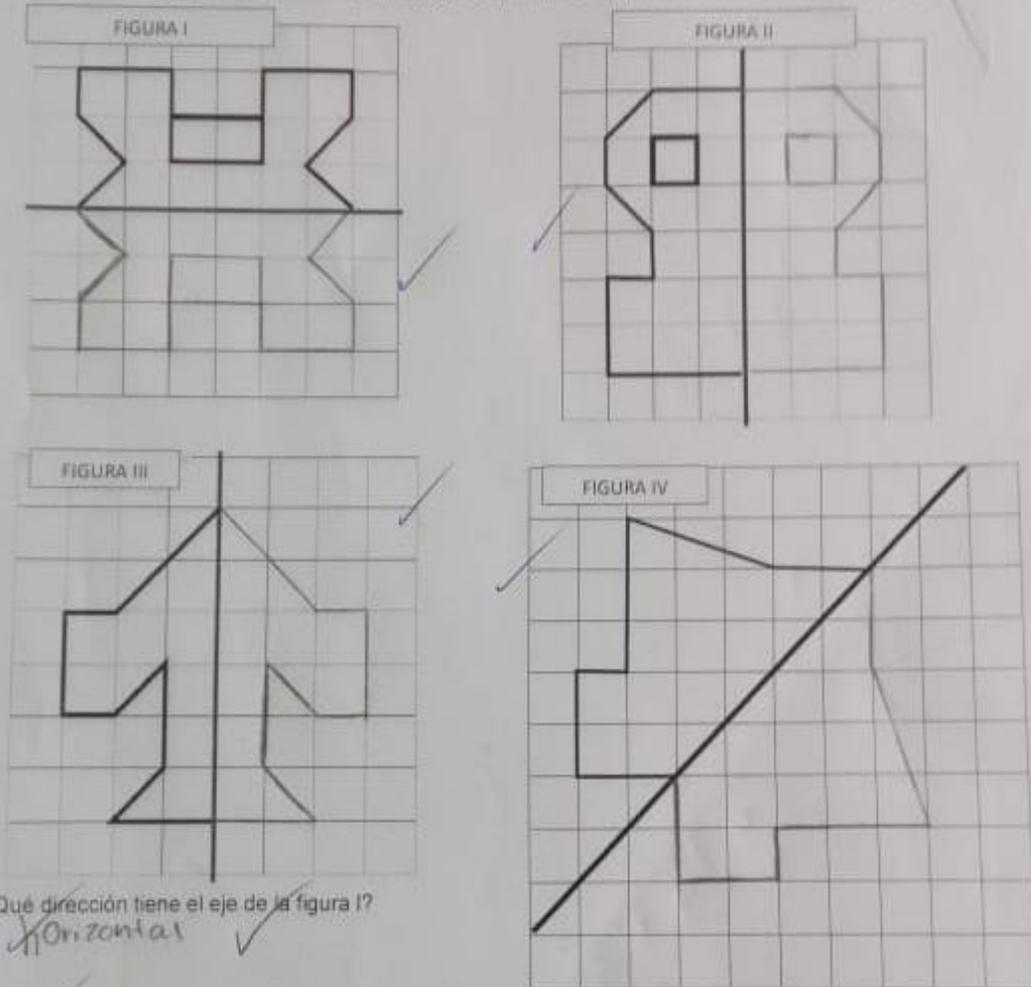
VII. El elemento principal de la simetría axial es: \_\_\_\_\_

## Ñ. EVIDENCIAS DEL PLAN DE CLASE 2/8

Vamos a completar  
Plan de clase (2/8)

Consigna: De forma individual realiza lo siguiente.

1. Completa las siguientes figuras a partir del eje de simetría dado, posteriormente contesta las preguntas



¿Qué dirección tiene el eje de la figura I?  
Horizontal ✓

¿Qué dirección tienen los ejes de la figura II y III?  
vertical ✓

¿Qué dirección tiene el eje de la figura IV?  
diagonal ✓

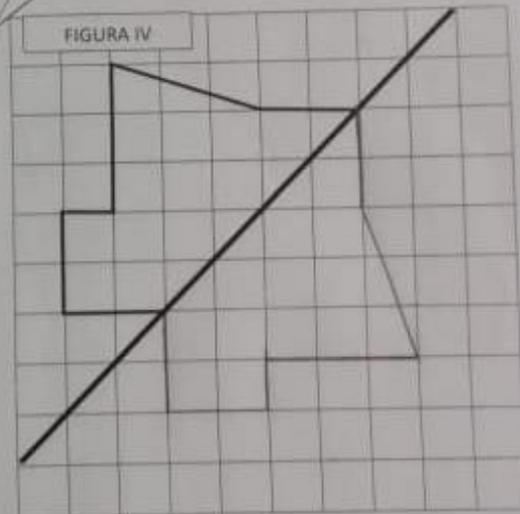
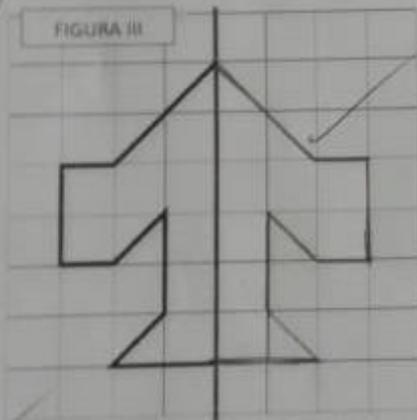
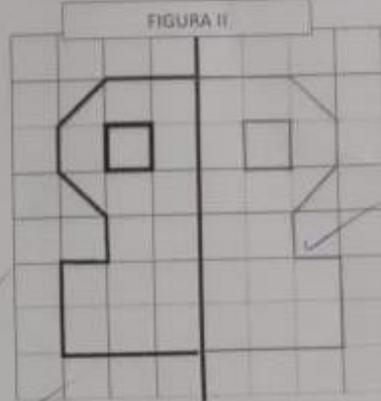
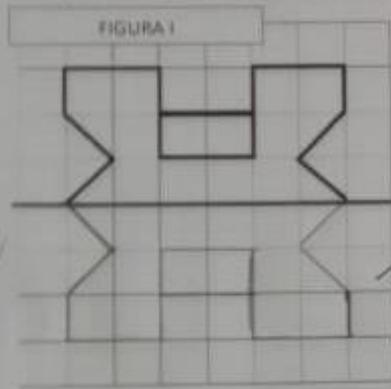
Describe el proceso que seguiste para completar la figura IV  
gire la hoja del  
tal manera que el eje de simetría pareciera  
vertical haciendo más fácil la parte de trazar la  
figura IV

Figura 5.1. Fotografía de la actividad de un alumno, se puede apreciar la identificación y uso de las inclinaciones de los ejes de simetría

Vamos a completar  
Plan de clase (2/8)

Consigna: De forma individual realiza lo siguiente

1. Completa las siguientes figuras a partir del eje de simetría dado, posteriormente contesta las preguntas



✓ ¿Qué dirección tiene el eje de la figura I?  
Horizontal

✓ ¿Qué dirección tienen los ejes de la figura II y III?  
Vertical

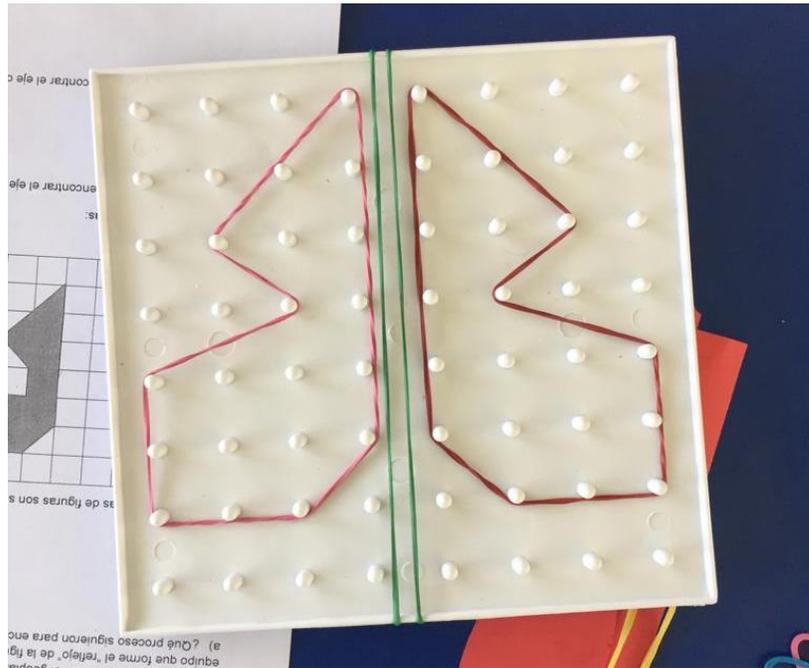
✓ ¿Qué dirección tiene el eje de la figura IV? Diagonal

Describe el proceso que seguiste para completar la figura IV.

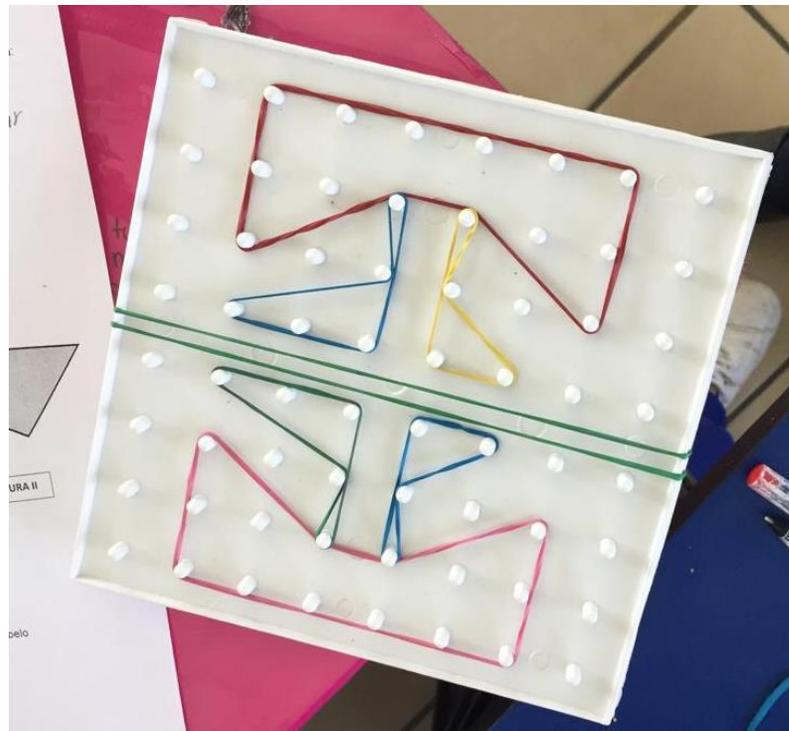
1. Ubicame la figura
2. Analice como lugar que al doblarse sean iguales
3. logre saber como y trace las líneas poniendo la diagonal como si fuera vertical
4. Use el sentido común y no critique nada

Figura 5.2. Fotografía de la actividad de un alumno, se puede apreciar la identificación y uso de las inclinaciones de los ejes de simetría

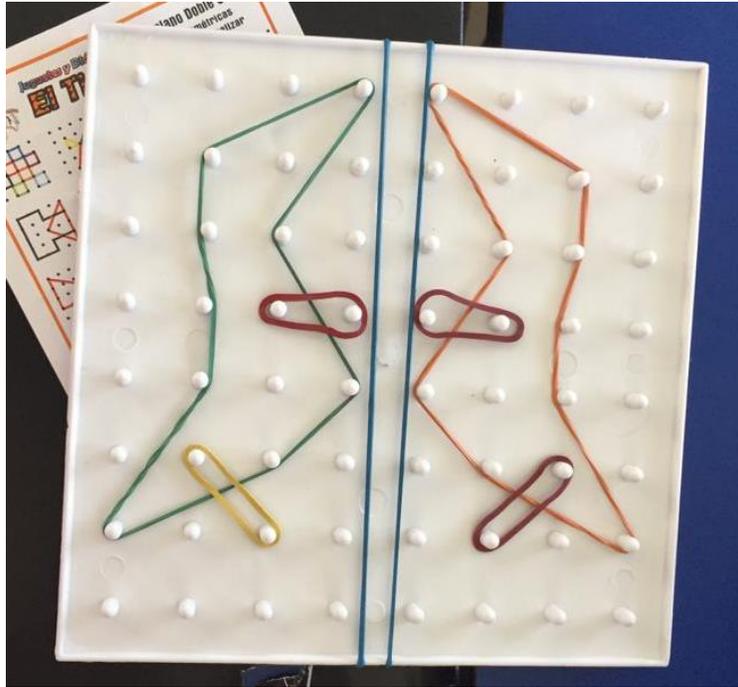
## O. EVIDENCIAS DEL TRABAJO CON EL GEOPLANO



*Figura 6.1. Actividad de un alumno en donde se aprecia el uso de la inversión de figuras en la simetría axial*



*Figura 6.2. Actividad de un alumno en donde se aprecia el uso de la inversión de figuras en la simetría axial*

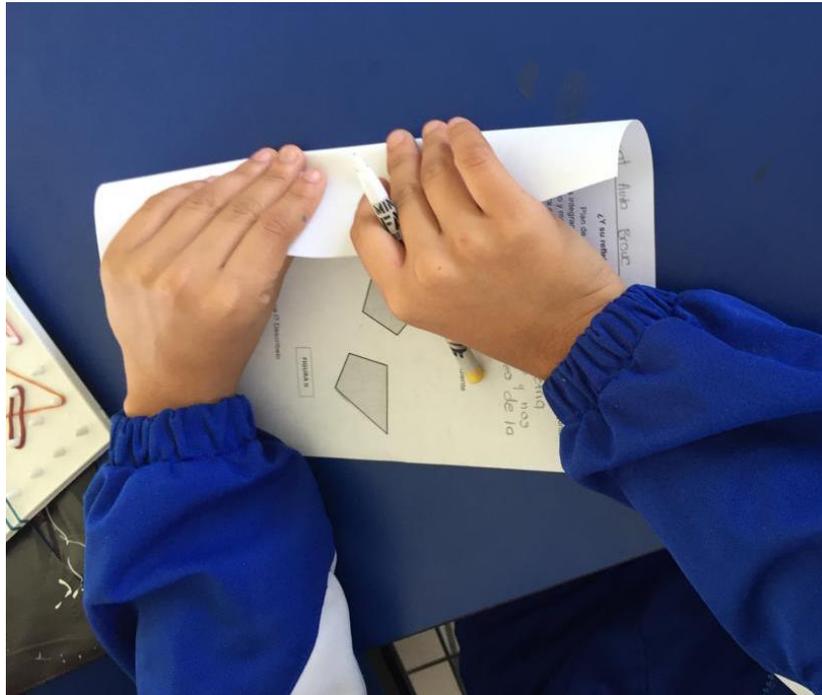


*Figura 6.3. Actividad de un alumno en donde se aprecia el uso de la inversión de figuras en la simetría axial*



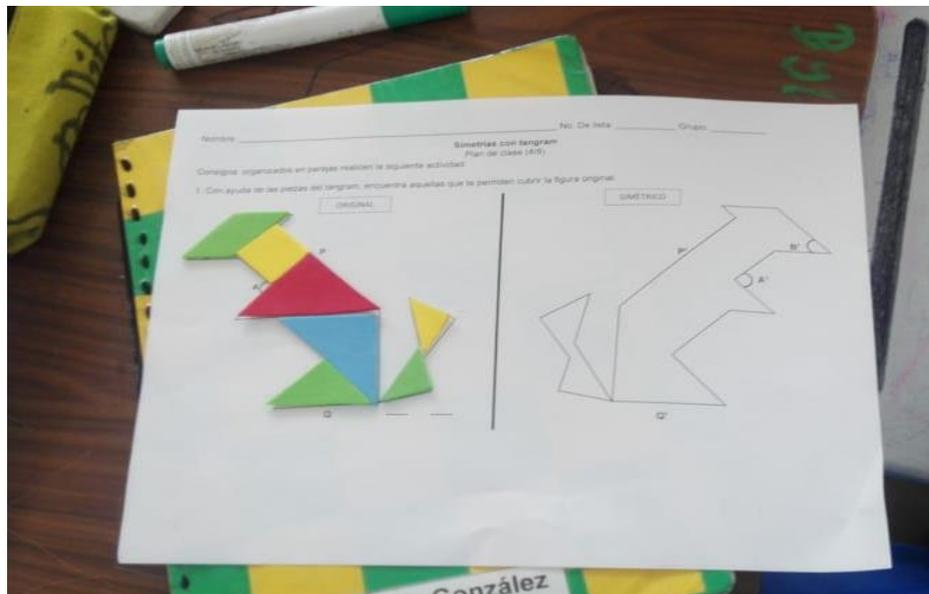
*Figura 6.4. Actividad de un alumno en donde se aprecia el uso de la inversión de figuras en la simetría axial y además se observa el uso imaginario del eje*

**P. EVIDENCIA DEL DOBLADO DE LA HOJA PARA EL TRAZO DEL EJE DE SIMETRÍA**



*Figura 7. Alumno utilizando del doblado de la hoja para encontrar el eje de simetría entre dos figuras*

**Q. EVIDENCIA DE USO DEL TANGRAM EN EL PLAN DE CLASE 4/8**



*Figura 8. Uso del geoplano para comprobar la congruencia entre figuras simétricas*

## R. RESPUESTAS LAS PREGUNTAS DEL PLAN DE CLASE 4/8

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué piezas utilizaste para formar la figura original?  
todas
2. ¿Será posible cubrir la figura simétrica con el mismo número de piezas? Escribe por qué.  
Si por que es simétrica.
3. ¿Consideras que la figura original y su simétrica tienen la misma área?  
Si  
¿Por qué?  
son las mismas figuras pero una esta invertida
4. ¿Qué diferencia observas entre la figura original y su simétrica?  
que el simétrico esta invertido
5. Observa el ángulo A y el ángulo A'. ¿Qué observas? Escribe.  
que son los mismos angulos solo que invertidos
6. ¿Sucederá lo mismo con el ángulo B y el ángulo B'?
- Si
7. ¿Sucederá lo mismo con todos los ángulos de la figura?  
Si
8. Observa el lado P y el lado P'. ¿Qué observas? Escribe.  
que son los mismos, miden lo mismo
9. ¿Sucederá lo mismo con el lado Q y el lado Q'?
- Si
10. ¿Sucederá lo mismo con todos los lados de la figura?  
Si
11. Si ambas figuras conservan la medida de sus lados y la magnitud de sus ángulos podemos decir que son figuras: Simétricas o Congruentes
12. Con lo que sabes hasta ahora, escribe con tus palabras que es la simetría axial.  
son dos figuras iguales invertidas que cuentan con los mismos medidas y angulos

Figura 9.1. Actividad de un alumno en donde se aprecian las conclusiones acerca de la congruencia entre figuras simétricas

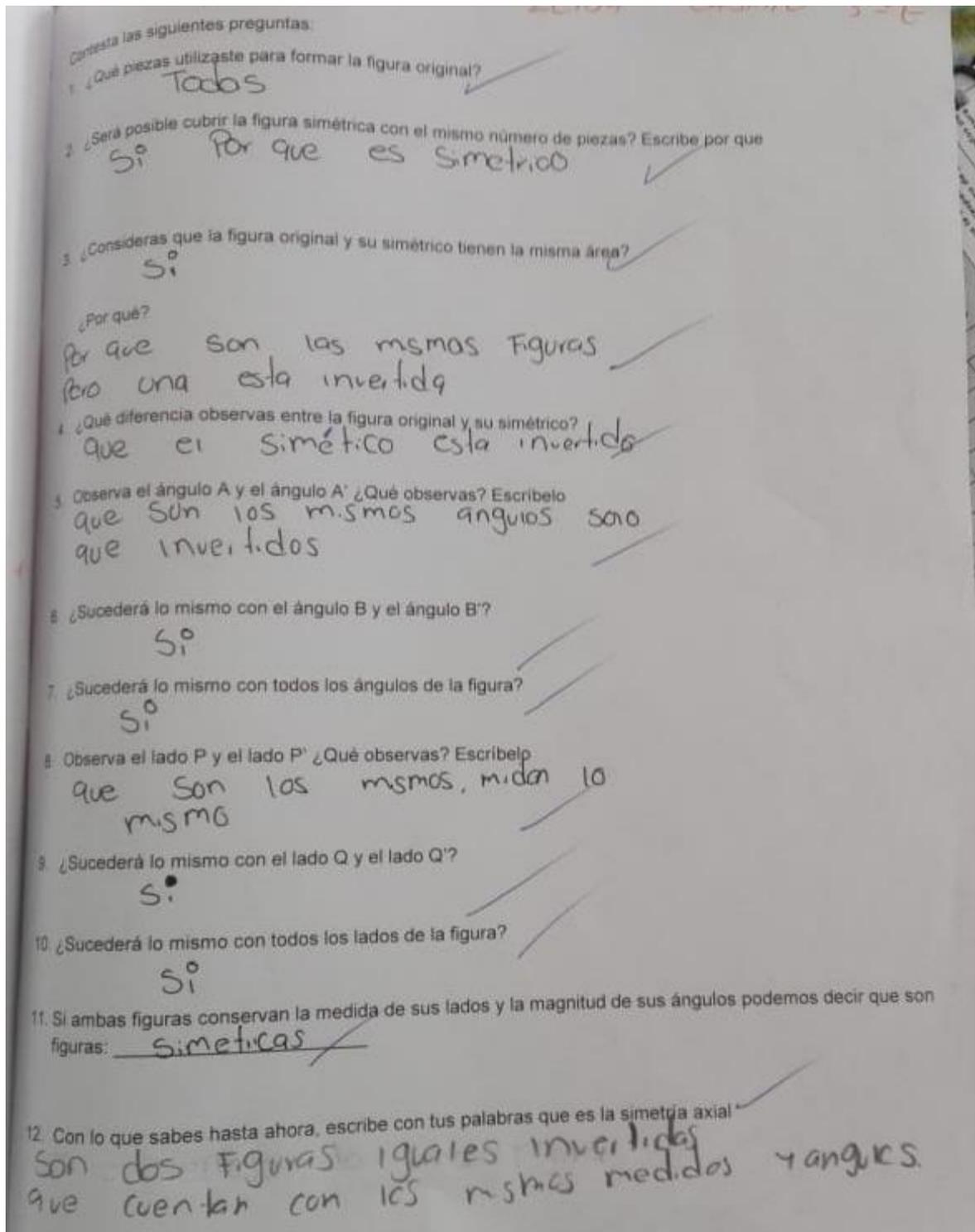


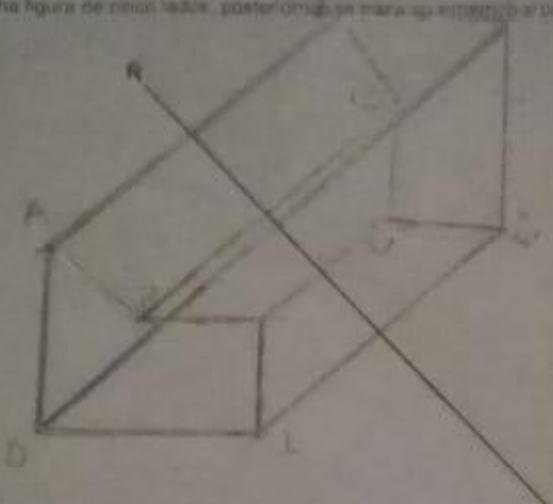
Figura 9.2. Actividad de un alumno en donde se aprecian las conclusiones acerca de la congruencia entre figuras simétricas

## S. EVIDENCIA DE TRABAJO DEL PLAN DE CLASE 7/8

Construcción simétrica  
(Plan de clase 7/8)

**Consigna:** Resuelve la actividad de manera individual

1. Traza una figura de cinco lados, posteriormente haz una copia de ella al partir de la recta R



2. Describe el proceso que seguiste para trazar la figura simétrica.

Lo primero que hice fue hacer la figura, después para hacer como su copia hice la figura y hice la copia y trace las líneas de los vértices, y al final los nombre

3. Escribe con tus palabras qué es la simetría axial

la simetría axial es una transformación de una figura que tiene, un giro de  $18^\circ$  en el espacio, líneas paralelas, perpendicularidad, congruencia, imagen, eje de simetría, equidistancia.

Figura 10.1. Construcción del simétrico de una figura con respecto a un eje elaborado por un alumno

Número de lista 1 Grupo C

**Construcción simétrica**  
Plan de clase (7/8)

**Consigna:** Resuelve la actividad de manera individual.

1. Traza una figura de cinco lados, posteriormente traza su simétrico a partir de la recta R.

2. Describe el proceso que seguiste para trazar la figura simétrica:

lo primero que hice fue trazar líneas perpendiculares al eje de simetría por cada vértice por los 2 lados a continuación con mi compás marqué la distancia que había a los vértices al eje de simetría y lo marqué en el lado donde no había figura por cada vértice finalmente uní con un segmento cada punto que se formó tomando los como vértices.

3. Escribe con tus palabras que es la simetría axial:

son 2 figuras que se dividen por un eje de simetría una es la figura original y la otra el espejo de la figura original las 2 son congruentes entre sí.

la simetría axial es una transformación en la cual existe un eje de simetría en el cual de cada lado tiene 2 figuras congruentes entre sí que poseen las características de equidistancia.

Figura 10.2. Construcción del simétrico de una figura con respecto a un eje elaborado por un alumno

## T. NÚMERO DE ALUMNOS QUE ALCANZARON LOS NIVELES DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO

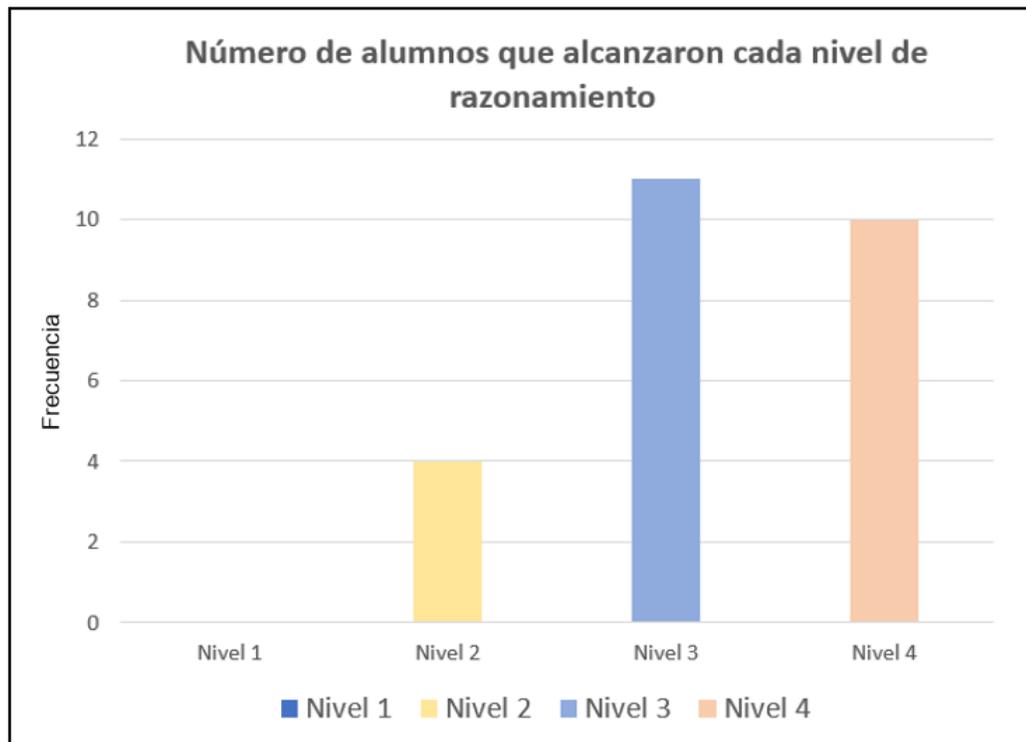


Figura 11. Se presentan el total de alumnos en cada uno de los niveles de Van Hiele

## U. RESULTADOS DE LA PRUEBA ESCRITA

**Tabla 2**

*Resultados de la prueba escrita del tema de simetría axial*

Número de lista del alumno	Reactivo 1. Traza los ejes de simetría de figuras geométricas	Reactivo 2. Identifica visualmente figuras asimétricas	Reactivo 3. Conoce las inclinaciones de los ejes de simetría	Reactivo 4. Identifica diseños y logotipos simétricos	Reactivo 5. Reconoce la simetría axial entre dos figuras	Reactivo 6. Identifica las propiedades de la simetría axial	Reactivo 7. Identifica el eje de simetría como el eje principal de la simetría axial
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	X	✓	✓	X	✓	✓	✓
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
16	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	X	✓	✓	✓	✓	X	✓
19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓
25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*Nota: La tabla 2 presenta los aciertos y errores que obtuvieron los alumnos en la prueba escrita aplicada después de la secuencia didáctica*

**V. AUTOEVALUACIÓN PARA SABER ¿EN QUÉ GRADO SOY UN DOCENTE QUE EVALÚA DESDE EL ENFOQUE FORMATIVO?**

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE			
CARACTERÍSTICAS PERSONALES DE UN PROFESIONAL-ÉTICO	Sí	No	OBSERVACIONES
Soy reflexiva(o).	✓		
Soy autocrítica(o).	✓		
Soy analítica(o).	✓		
Trato a los demás de acuerdo con los valores de la ética docente (honestidad, respeto, autonomía, reciprocidad, imparcialidad, justicia, equidad).	✓		
Soy asertiva(o) bajo presión.		✓	
Tengo buen manejo del tiempo.	✓		
Dialogo con otros docentes.	✓		
Soy negociadora(o).	✓		
Construyo relaciones sólidas con los alumnos y demás docentes.	✓		
Reconozco a todas(os), y me aseguro de que también sean escuchados.	✓		
Tengo formación profesional en mis áreas de conocimiento.	✓		
Me actualizo constantemente en mis áreas de conocimiento.	✓		
Tengo formación en cuestiones básicas de evaluación de los aprendizajes de los alumnos.	✓		
Me actualizo constantemente en temas de evaluación de los aprendizajes de los alumnos.	✓		
Percibo con facilidad cuando hay un conflicto.	✓		

ACCIONES EN PRÁCTICA	Sí	No	No APLICA	OBSERVACIONES
Vinculo los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación.	✓			
Organizo y planifico mi trabajo.	✓			
Utilizo instrumentos para recolectar evidencias.	✓			
Creo oportunidades de aprendizaje que conduzcan al logro de los aprendizajes esperados.	✓			
Defino los criterios de evaluación que utilizo.	✓			
Comparto con mis alumnos los criterios de evaluación que utilizo.	✓			
Brindo retroalimentación a mis alumnos acerca de su progreso en el aprendizaje.	✓			
Uso los resultados de las evaluaciones para reflexionar.	✓			
Uso los resultados de las evaluaciones para tomar decisiones.	✓			
Uso los resultados de las evaluaciones para mejorar mi práctica.	✓			
Me aseguro de que los ajustes que realizo a mi práctica incidan para el mejor desempeño de mis alumnos.	✓			

COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS	Sí	No	No APLICA	OBSERVACIONES
Me aseguro de que las estimaciones que realizo al desempeño de mis alumnos estén balanceadas. Es decir, valoro de manera equitativa sus fortalezas y las áreas de oportunidad de aprendizaje.	✓			
Informo a las madres, padres de familia o tutores el progreso en el logro de los aprendizajes de mis alumnos.		✓		
Informo los resultados en los momentos destinados para ello.	✓			
Informo de los resultados cuando lo considero oportuno.		✓		
Procuró que los resultados estén disponibles para las madres, padres de familia o tutores.	✓			
Procuró que los resultados los entiendan las madres, padres de familia o tutores.	✓			

ACCIONES QUE REALIZA CON FRECUENCIA UN DOCENTE-EVALUADOR FORMATIVO	4 SIEMPRE	3 REGULARMENTE	2 POCAS VECES	1 NUNCA
Vinculo las tareas de evaluación al proceso de enseñanza y de aprendizaje.	✓			
Organizo y planifico mi trabajo.	✓			
Desarrollo investigación sistemática para recolectar evidencias.		✓		
Creo oportunidades de aprendizaje que conduzcan al logro de los aprendizajes esperados.	✓			
Defino los criterios de evaluación que aplico.	✓			
Comparto con mis alumnos los criterios de evaluación que aplico.	✓			
Brindo retroalimentación a mis alumnos de su progreso en el aprendizaje.	✓			
Analizo los resultados de sus evaluaciones para reflexionar.	✓			
Analizo los resultados de sus evaluaciones para tomar decisiones.	✓			
Analizo los resultados de sus evaluaciones para mejorar mi práctica.	✓			
Me aseguro de que los ajustes que realizo a mi práctica incidan en el mejor desempeño de mis alumnos.	✓			
Informo a las madres, padres de familia o tutores el progreso en el logro de los aprendizajes de mis alumnos.			✓	
Informo los resultados en los momentos destinados para ello.	✓			
Informo los resultados cuando lo considero oportuno.			✓	

COMPONENTE	PUNTAJE TOTAL POR COMPONENTE	REGISTRE EL PUNTAJE OBTENIDO POR COMPONENTE
Características personales de un profesional-ético.	15	13
Acciones en práctica.	11	11
Comunica los resultados.	6	4
Acciones que realiza con frecuencia un docente-evaluador formativo.	56	51
Total de puntos	88	79

PUNTAJE TOTAL	CALIFICACIÓN	NIVEL DE UN DOCENTE QUE CUENTA CON ATRIBUTOS
88-74 puntos	10	<b>Excelente</b> ; usted cuenta con el perfil deseable de un docente-evaluador formativo. Compartir las estrategias que lo han llevado a lograr este perfil permitirá al resto de sus colegas tener en cuenta ejemplos exitosos.
73-59 puntos	9	<b>Muy bien</b> ; usted cuenta con una cantidad satisfactoria de atributos que lo distinguen como un docente-evaluador formativo.
58-44 puntos	8	<b>Bien</b> ; usted cuenta con una cantidad considerable de atributos que lo distinguen como un docente-evaluador formativo. Se sugiere reflexionar en torno a los atributos que no figuran en su práctica y desarrollar planes de acción para su posible implementación.
43-29 puntos	7	<b>Regular</b> ; usted cuenta con una cantidad limitada de atributos de un docente-evaluador formativo. Se sugiere reflexionar en torno a los atributos que no figuran en su práctica y desarrollar planes de acción para su posible implementación.
28-14 puntos	6	<b>Suficiente</b> ; usted cuenta con una cantidad muy limitada de atributos de un docente-evaluador formativo. Se sugiere dialogar con sus pares para conocer experiencias exitosas y desarrollar planes de acción para su posible implementación. Es recomendable dialogar con sus pares para conocer experiencias exitosas.
13-0 puntos	5	<b>Inaceptable</b> ; usted cuenta con una cantidad muy limitada de atributos de un docente-evaluador formativo. Se sugiere dialogar con sus pares para conocer experiencias exitosas y diseñar cuanto antes un plan de acción (cursos de capacitación, intercambio con los pares) y así subsanar áreas de oportunidad visibles.