



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

TITULO: Actividades lúdicas para el aprendizaje de semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria.

---

AUTOR: Carlos de Jesús Govea Solano

---

FECHA: 15/07/2020

---

PALABRAS CLAVE: Actividades, Lúdica, Teóricos, Reflexión, Aprendizaje

---

**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**

**“ACTIVIDADES LÚDICAS PARA EL APRENDIZAJE DE SEMEJANZA EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS HOMOTÉTICAS EN UN GRUPO DE TERCERO  
DE SECUNDARIA”**

**ENSAYO PEDAGÓGICO**

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

**PRESENTA:**

**CARLOS DE JESÚS GOVEA SOLANO**

**ASESOR:**

**JAIME AVALOS PARDO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

**JULIO DEL 2020**



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

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

**A quien corresponda.  
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Carlos de Jesús Govea Solano  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

**ACTIVIDADES LÚDICAS PARA EL APRENDIZAJE DE SEMEJANZA EN LA CONSTRUCCIÓN DE  
FIGURAS HOMOTÉTICAS EN UN GRUPO DE TERCERO 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 11 días del mes de Junio de 2020.

ATENTAMENTE.

Carlos de Jesús Govea Solano

Nombre y Firma

**AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES**



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

BECENE-DSA-OT-PO-02

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): **CARLOS DE JESUS GOVEA SOLANO**

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:

"ACTIVIDADES LÚDICAS PARA EL APRENDIZAJE DE SEMEJANZA EN LA CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS HOMOTÉTICAS EN UN GRUPO DE TERCERO 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. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ.

  
DR. JAIME AVALOS PARDO

AL CONTESTAR ESTE OFICIO SIRVA SE USTED CITAR EL NUMERO DEL MISMO Y FECHA EN QUE SE GIIRA, A FIN DE FACILITAR SU TRAMITACIÓN ASI COMO TRATAR POR SEPARADO LOS ASUNTOS CUANDO SEAN DIFERENTES

## AGRADECIMIENTOS

### ***A mis padres:***

Por haberme apoyado incondicionalmente y brindarme la facilidad de estudiar la carrera de mi elección. De igual forma, por entenderme en los momentos difíciles y por su ayuda constante cuando más la necesité.

### ***A mis hermanos:***

Por su puntual apoyo durante los momentos de mayor necesidad y por su comprensión para atenderme con lo que requise durante el curso de cada uno de los semestres de la Licenciatura.

### ***A mi novia Abril Pérez Padrón:***

Por su fiel compañía incondicional, apoyándome en mis proyectos y decisiones brindándome consejos, herramientas y facilidades para hacerlos realidad. Por el amor brindado acompañándome en cada momento.

### ***A mis amigos y excompañeros de la carrera:***

Por sus consejos y ayudas para culminar favorablemente cada uno de los semestres cursados. También por los consejos, motivación y apoyo para hacer las cosas de la mejor manera posible.

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

Por su comprensión y apoyo incondicional, por su profesionalismo y su dedicación para asesorarme de la mejor manera posible, viendo siempre por el bienestar del alumno, sobre todo gracias por su paciencia y su atención prestada.

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

Por su acompañamiento a lo largo de los años brindando sus conocimientos para el aprovechamiento de sus alumnos y por guiarnos con el claro ejemplo de cómo debe ser un buen maestro

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. TEMA DE ESTUDIO</b>	10
2.1 Núcleo y línea temática	10
2.2 Descripción del hecho o caso estudiado	13
2.4 Características sociales relevantes	19
2.5 Preguntas centrales que guiaron el desarrollo del trabajo.	21
2.6 Conocimientos obtenidos de la experiencia y de la revisión bibliográfica.	22
<b>III. DESARROLLO DEL TEMA</b>	26
3.1 Respuesta a las preguntas planteadas y a los propósitos establecidos	26
3.2 Descripción de los casos estudiados o la reconstrucción de las secuencias didácticas	28
Secuencia didáctica	28
1° Plan - “Recapitulación”	29
2° Plan - “Conocimiento GeoGebra / Homotecia”	31
3° Plan - “IMÁGENES INVERTIDAS”	32
4° Plan - “DE DIFERENTES TAMAÑOS”	34
5° Plan - “¿Cuál es la razón?”	35
6° Plan - “RAZÓN NEGATIVA”	37
7° Plan - “MEMORAMA”	38
10° Plan - “EVALUACIÓN”	41
3.3 La explicación y la demostración de las conclusiones respecto a las respuestas de cada pregunta	45
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	49
4.1 Explica los casos con respuestas provisionales	49
<b>V. BIBLIOGRAFÍA</b>	52
<b>VI. ANEXOS</b>	55
6.1 Producciones de los alumnos	55
6.2 Planes de clase	65
6.3 Instrumentos empleados	83

## I. INTRODUCCIÓN

“Educación, para la mayoría de la gente, significa tratar de llevar al niño a parecerse al adulto típico de su sociedad... pero para mí, la educación significa hacer creadores”  
(Jean Piaget)

El presente ensayo pedagógico con nombre “Actividades lúdicas para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria” se elaboró con un acercamiento directo al grupo de práctica en la escuela secundaria general “Camilo Arriaga” y realizando actividades de indagación para así identificar problemáticas, plantear soluciones, evaluar y reflexionar sobre la forma en que un alumno en secundaria puede aprender Matemáticas y como un maestro las enseña.

Los alumnos presentaron problemas en cuanto a conocimientos previos se refiere, pero mostraron disposición al trabajo siempre y cuando este conlleve algo diferente a lo que están tradicionalmente acostumbrados. En cuanto al trabajo enfocado en el área de las transformaciones en el plano se refiere, los alumnos mostraron muchas dificultades en el trazado de la simetría central, simetría axial, rotación y traslación. A lo largo de la primera práctica se intentaron implementar estrategias para que los alumnos logaran trazar y aplicar transformaciones a figuras geométricas en específico.

En relación con esto, se generó la siguiente pregunta central: ¿Las actividades lúdicas ayudan en el aprendizaje de la semejanza para la construcción de figuras homotéticas? Esta pregunta permitió hacer el siguiente planteamiento del tema: **“Actividades lúdicas para el aprendizaje de semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria”** el cual se encuentra situado en el programa como Figuras y Cuerpos, ubicado en el eje Forma, Espacio y Medida.

Este tema fue seleccionado con la intención de que los alumnos logaran obtener con fortaleza el aprendizaje esperado marcado en el bloque número III del programa de estudios 2011 Educación Básica Matemáticas: *Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.*

Para lograr el aprendizaje esperado mencionado con anterioridad, se utilizó el contenido 9.3.4 “Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas”. En relación con este contenido, previamente ya se habían trabajado contenidos que estuvieran directamente relacionados con éste y que nos sirvieron para generar los conocimientos previos que concluyeran con el aprendizaje de la congruencia y semejanza. Estos contenidos previos fueron los siguientes:

Contenido 9.1.2. “Construcción de figuras congruentes o semejantes (triángulos, cuadrados y rectángulos) y análisis de sus propiedades.”

Contenido 9.1.3 “Explicitación de los criterios de congruencia y semejanza de triángulos a partir de construcciones con información determinada”

Contenido 9.2.2. “Aplicación de los criterios de congruencia y semejanza de triángulos en la resolución de problemas.”

Una de las principales razones en la elección de este tema es que en la Semejanza de triángulos se considera que se entrelazan contenidos esenciales para la vida del alumno. Es una realidad que los jóvenes tienen problemas con las operaciones básicas y siendo más precisos, en la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” atendiendo a dos grupos de tercer año, el principal problema presentado en este tipo de operaciones fueron las divisiones.

Atendiendo a su necesidad se buscó que con este tema este requerimiento fuera cumplido con la entrega de resultados lo más elevada posible. En consecuencia, el trabajo en la cooperación o donde los alumnos tienen mayor contacto con sus demás compañeros creemos que genera un mayor impacto en sus

vidas y de esta manera lograr que el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas sea de manera significativa y por lo tanto permanente.

“Diferentes estudios han demostrado que el juego incluye pensamiento creativo, solución de problemas, habilidades para aliviar tensiones y ansiedades, capacidad para adquirir nuevos entendimientos, habilidad para usar herramientas y desarrollo del lenguaje.” Fuentes, C.N (2008, p.3)

Por otro lado, el tema se relaciona directamente con las actividades lúdicas, se decidió implicar este tipo de actividades ya que se consideran como un factor determinante a la hora de buscar la motivación de los alumnos, un mejor aprendizaje, disposición por aprender, facilitar la enseñanza – aprendizaje y lograr un aprendizaje permanente en los jóvenes. Clases tradicionales en la Educación Básica hay de sobra, algunas veces son esencialmente necesarias, sin embargo, buscar estrategias diferentes que nos lleven a cumplir con el propósito de enseñar y aprender nunca salen sobrando. Teniendo identificada la problemática se presentan los siguientes propósitos con la intención de elaborar alternativas en su solución, así también que sirvan como marco referencial para llevar a cabo la secuencia didáctica y elaborar el presente ensayo pedagógico.

Los propósitos que se establecen a continuación tienen la finalidad de establecer marcos a fines de cumplir y alcanzar para así poder llegar a una conclusión sobre el tema de estudio establecido en este documento. Además, sobre el alcance de una recapitulación oportuna sobre los temas centrales que abordan este trabajo, como lo son las actividades lúdicas, el aprendizaje de la semejanza y la construcción de figuras homotéticas.

- Analizar las actividades lúdicas que fortalezcan el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.
- Describir la actitud de los alumnos ante las actividades lúdicas que fortalecieron el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

- Reflexionar sobre el trabajo realizado por los alumnos ante las actividades lúdicas presentadas, considerando las que resultaron en beneficio para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.
- Validar las actitudes y resultados de los alumnos ante las actividades lúdicas presentadas para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

Como primer acercamiento a la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” se cursó un taller “Hacia una nueva escuela mexicana”, el principal propósito por el que teníamos que cursar dicho curso fue para lograr una reflexión en los docentes para llevar a los alumnos a una educación de excelencia. Durante las primeras sesiones fue muy reconfortante el escuchar a los compañeros maestros sobre cómo de verdad ha lo largo de los años han intentado conducir a sus alumnos, buscando mejorar y centrar la educación en beneficio para ellos.

Después, en otra sesión se hizo la importante mención sobre el artículo 3° Constitucional, el cual, nos habla sobre que la educación debe ser obligatoria e impartida por parte del gobierno de forma gratuita y de excelencia. Ante esto, los maestros comentaron las necesidades y carencias con las que la escuela se enfrenta cada ciclo escolar.

En los siguientes días comentamos la importancia de la nueva ley que ampara a los maestros, llamada “Ley General para la Carrera de las Maestras y Maestros” la cual cuenta con muchos artículos que se centran en la importancia de: Reconocer la labor de las y los maestros de México, señala el control del estado sobre la educación como en el manejo de las plazas.

El taller avanzó hacia los problemas dentro de la institución, dirigido por el director y subdirector del plantel. A los maestros se les acomodó por académicas con la intención de detectar a los grupos con las calificaciones más bajas, para de esta manera lograr identificar a los alumnos con mayores problemas en cuanto a

las calificaciones y así mismo, tomar medidas preventivas ante un fracaso escolar inminente.

Se analizó también el “Programa Escolar de Mejora Continua” programa diseñado para realizar una propuesta que plantea objetivos de mejora, metas y acciones dentro del círculo educativo en la escuela mexicana. El director hizo mucho hincapié sobre las propuestas que el programa nos mencionó en ocho ámbitos y son los siguientes: 1) Aprovechamiento académico y asistencia de los alumnos. 2) Prácticas docentes y directivas. 3) Formación docente. 4) Avance de los planes y programas educativos. 5) Participación de la comunidad. 6) Desempeño de la autoridad escolar. 7) Infraestructura y equipamiento. Y por último, 8) Carga administrativa.

En la última sesión la parte central del trabajo llevó a los maestros a una reflexión sobre la forma en que se está enseñando a los alumnos y sí en verdad esa es la más correcta para ellos, teniendo siempre en mente y como centro educativo el aprendizaje de los mismos alumnos.

En cuanto al primer acercamiento a los alumnos fue durante todas las clases y así durante dos semanas, observando su comportamiento con cada uno de los maestros, lo que hacían cuando estaban solos y qué tanto tiempo aprovechan el tiempo para trabajar, participar, entregar trabajos y socializar. Durante este tiempo se logró detectar al grupo con el que se podrían llegar a tener más problemas y por lo tanto poder implementar la secuencia. El grupo y grado elegido para el estudio del presente trabajo fue el tercer grado grupo “D”, cuenta con 35 alumnos de los cuales su estilo de aprendizaje dominante es el visual y kinestésico, con 8 alumnos que repiten 2 o más estilos de aprendizaje. En cuanto al ritmo de aprendizaje se detectaron 4 alumnos con una velocidad lenta, 18 con nivel moderado y 17 rápido.

#### **(ANEXO 1)**

El estudio socioeconómico arrojó resultados interesantes; 4 alumnos se encuentran en el nivel AB, (son aquellos con el nivel más alto en cuanto a nivel de vida) 7 alumnos en C+, (los cuales tienen cubiertas todas las necesidades) 7 alumnos en el nivel C, (son capaces de llevar una vida media y con ciertas

comodidades) Después, tenemos el C- con 9 alumnos, D+ con 7 alumnos (tienen una vida un tanto urbana y muy limitada) está después el nivel D con 1 solo alumno. (tristemente, este nivel se caracteriza por carecer de la mayoría de los servicios y bienes satisfactorios) **(ANEXO 2)**

Algo preocupante en este grupo fue que el promedio obtenido en cálculo mental es de 4.1 ya que solo 5 alumnos están en el nivel esperado (correspondiente a un niño de 3° año) dejando 17 alumnos en desarrollo y otros 17 con necesidad de apoyo. **(ANEXO 3)** El examen de diagnóstico se aplicó con 18 preguntas las cuales cada una representaban un aprendizaje esperado del grado de 2° que en teoría todos los alumnos debieron de alcanzar. Sin embargo, los resultados arrojaron números alarmantes, ya que ningún alumno logró aprobar. Los aprendizajes que obtuvieron mayor número de errores en donde solo 4 alumnos pudieron contestar correctamente son los siguientes; **(ANEXO 4)**

Bloque I “Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica” Bloque II “Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios.”

Bloque III “Resuelve problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.” “Lee y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.”

La primera dificultad presentada fue la disposición para el trabajo con el grupo elegido para el tema de estudio. La disciplina fue un caso especial ya que además de que la institución está envuelta en colonias un poco problemáticas, los alumnos presentan otros intereses que el de aprender Matemáticas. Por ejemplo, una dificultad en cuanto a los intereses de los alumnos es que a cada momento querían o estar jugando con su celular o simplemente sacarlo para entrar a redes sociales. Otra dificultad fue la disposición en la utilización de los espacios áulicos. Algunas veces se buscó el espacio del aula de medios, sin embargo, por cuestiones ajenas a nosotros, este espacio se veía ocupado o en nula disposición para su utilización,

así mismo, la biblioteca o comedor se veían ocupados por otros maestros que tenían preferencia sobre dichos lugares.

El cumplimiento del material y la entrega de tareas fue otro problema muy serio para que los alumnos reflexionaran y reforzaran el trabajo realizado en clases. Enfocando directamente con el trabajo del tema, una dificultad repetitiva en los alumnos fue la poca retención del aprendizaje de la semejanza y de sus propiedades, sobre todo en la identificación y obtención de alguna razón en específico de un lado con su lado homólogo. Así mismo, en la obtención de las razones homotéticas.

La actitud de los alumnos también fue un problema, ya que estaban acostumbrados a trabajar de alguna manera con sus demás maestros, por lo que al empezar las prácticas fue un choque diferente en el modo de hacer las cosas. Sin embargo, abordando la forma de realizar las cosas en cuanto a la manera y los tiempos, la actitud de los alumnos fue cambiando, estuvieron más abiertos a la forma de trabajo y a lo que se esperaba que realizaran.

Mediante algunas estrategias como es el caso del juego en el aprendizaje, utilizando actividades lúdicas como, por ejemplo: memorama, crucigrama, tripas de gato o papá caliente, se llegó a la conclusión que los conceptos eran bien identificados y entendidos, sin embargo, cuando había que trazar una homotecia a una figura u obtener la razón, era donde existía confusiones en cómo hacer las cosas. Esta dificultad presentada da respuesta a una de las preguntas que se originaron a partir de la pregunta central la cual habla sobre ¿Qué actitud muestran los alumnos ante actividades lúdicas que fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Por lo tanto, la actitud fue totalmente diferente a la que tuvieron los alumnos cuando el trabajo no se abordó mediante actividades lúdicas.

Su actitud fue participativa, sociable, abierta a opiniones de sus compañeros, comunicativa manteniendo un diálogo respetuoso alumno-maestro y viceversa. Por lo que las actividades lúdicas pueden llegar a favorecer el aprendizaje de la

semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercer grado de secundaria.

El ensayo pedagógico resulta importante en la formación profesional debido a que permite una reflexión que va más allá del trabajo hecho en la escuela secundaria. Además, beneficia en el cumplimiento del perfil de egreso establecido en el Programa de estudios 1999 de la Licenciatura en Educación Secundaria. Este documento nos ayuda a cumplir con las competencias que definen este perfil de egreso y se agrupan en cinco grandes campos: habilidades intelectuales específicas, dominio de los contenidos y propósitos en la educación secundaria, competencias didácticas, identidad profesional y ética, y capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela.

Hablando sobre las habilidades intelectuales específicas el presente documento ayudó en el fortalecimiento para poseer una alta capacidad de comprensión del material escrito y así mismo por la lectura. Expresar las ideas con claridad, sencillez y corrección en forma escrita y oral, plantear, analizar y resolver problemas a partir de los conocimientos y experiencias obtenidas. Así mismo, en la elaboración se cumple con la habilidad sobre la investigación científica y a su vez la eficacia en cuanto a la localización y utilización de información de diverso tipo, tanto de fuentes escritas como de material audiovisual.

En cuanto a las competencias didácticas se refiere, el presente documento lleva al cumplimiento del saber diseñar, organizar y poner en práctica estrategias y actividades didácticas. El comportamiento tan diferente de cada uno de los alumnos pone en una problemática al docente en formación por lo que también es beneficioso el trabajo en el cumplimiento de reconocer las diferencias individuales de los educandos y aplicar estrategias didácticas para estimularlos; en especial, es capaz de favorecer el aprendizaje en riesgo de fracaso escolar.

De igual manera, reconocer las necesidades especiales de educación que puedan presentar algunos de los alumnos durante la práctica y en la aplicación de la secuencia didáctica. En consecuente, aplicar y conocer distintas estrategias,

sobre el proceso educativo que permitan valorar efectivamente el aprendizaje de los alumnos.

Otra competencia didáctica que benefició el trabajo en la formación profesional fue la capacidad de establecer un clima de trabajo que favoreciera actitudes de confianza, autoestima, respeto, disciplina, creatividad, curiosidad y placer por el estudio. Sin dejar de lado el reconocimiento que experimentan los adolescentes durante esta etapa de su joven vida, y juntando todo esto permite llegar a la última competencia donde se abordó el conocimiento de los materiales de enseñanza y los recursos didácticos disponibles, utilizándolos con creatividad, flexibilidad y propósitos claros.

En cuanto a la Identidad profesional y ética, reflexionando sobre el trabajo realizado en la Escuela Secundaria “Camilo Arriaga” se ha logrado asumir relaciones con los alumnos, madres y padres de familia un trato de respeto y aprecio a la dignidad humana. Tomando en cuenta la observación se llegó a la última competencia que el presente documento generó en la utilidad del trabajo y es la Capacidad de percepción y respuesta a las condiciones sociales del entorno de la escuela. Y como primer punto, está la importancia en la apreciación y respeto por la diversidad regional, social, cultural y étnica del país como un componente valioso de la nacionalidad.

Así mismo, valorar la función educativa de la familia, promover la solidaridad y el apoyo de la comunidad hacia la escuela y en contraparte, reconocer las principales problemáticas que enfrenta la comunidad en la que se llevó a cabo dicho trabajo, asumir y promover el uso racional de los recursos naturales. Reporta un beneficio en conocer qué tipo de actividades lúdicas favorecen en el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas y así mismo, qué tipo de actividades lúdicas no favorecen en este tipo de aprendizaje.

Además, conocer qué tipo de reacciones tienen los alumnos ante este tipo de actividades, si favorecen en algo más aparte de su aprendizaje, se busca también conocer sobre si este tipo de actividades favorecen en la motivación del alumno por aprender, por trabajar y por último por asistir a la escuela.

## II. TEMA DE ESTUDIO

### 2.1 Núcleo y línea temática

Desde el primer acercamiento a los grupos de 3° Grado en la escuela secundaria “Camilo Arriaga” se observó un gran dinamismo para trabajar en la materia de Matemáticas, así como una gran actitud en cuanto al aprendizaje. Sin embargo, cuando se aplicaron los exámenes de diagnóstico los resultados que se arrojaron no fueron buenos, pues ningún alumno logró aprobar el examen.

Al realizar el análisis de los alumnos y con base a los resultados de un examen de diagnóstico efectuado por el SISAT, este sistema se basa en un conjunto de indicadores, herramientas y procedimientos que ayuda al personal educativo y autoridades escolares a contar con información adecuada acerca de los alumnos que están en riesgo por no alcanzar los aprendizajes esperados y gracias a esto fue posible observar la dificultad que presentan los alumnos para el cálculo mental en operaciones básicas y a conocimientos que debieron haber obtenido en 2° grado de Secundaria. Los aprendizajes que obtuvieron mayor número de errores en donde solo 4 alumnos pudieron contestar correctamente son los siguientes;

Bloque I “Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica” Bloque II “Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios.” Bloque III “Resuelve problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.” “Lee y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.” No obstante, al aplicarse un examen para detectar los estilos de aprendizaje los resultados arrojados fueron que en su mayoría son visuales y kinestésicos. Esto para tener un conocimiento sobre la forma óptima para enseñar a los alumnos. Para Pupo & Torres (2009)

“En Psicología el concepto estilo se introduce por la corriente psicoanalítica y denota un elemento importante que caracteriza a la

personalidad en diferentes contextos de manifestación, tales como el estilo de dirección, el estilo de vida, el estilo de comunicación, etc.” (p.2)

Además, en cuanto al ritmo de aprendizaje los resultados que se obtuvo fue que son rápidos, por lo que se debe de buscar el aprovechamiento de estas capacidades por aprender. Por lo tanto, los alumnos presentan problemas en cuanto a conocimientos previos se refiere, pero muestran disposición al trabajo siempre y cuando este conlleve algo diferente a lo que están tradicionalmente acostumbrados.

En cuanto al trabajo enfocado en el área de las transformaciones en el plano se refiere, los alumnos mostraron muchas dificultades en el trazado de la simetría central, simetría axial, rotación y traslación. A lo largo de la primera práctica se intentaron implementar estrategias para que los alumnos lograran trazar y aplicar transformaciones a figuras geométricas en específico.

Así mismo en el tema de “Semejanza y Congruencia de Triángulos” los alumnos presentaron problemas en la identificación y obtención de una Razón Matemática y en las operaciones básicas en general. Con relación a lo anteriormente mencionado se observó una problemática en el aprendizaje de las Matemáticas en el contenido de Operaciones Básicas, con esto se genera la siguiente pregunta central: ¿Qué tipo de actividades lúdicas ayudan en el aprendizaje de la semejanza para la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria? Esta pregunta permite hacer el siguiente planteamiento del tema: **“Actividades lúdicas para el aprendizaje de semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria”**

El tema seleccionado se encuentra en la línea temática: **Análisis de experiencias de enseñanza**, (Orientaciones Académicas Para la Elaboración del Documento Recepcional, SEP 2002, p.20); esta línea temática abarca situaciones que ponen en juego la iniciativa y la imaginación pedagógica que se ha logrado desarrollar durante la formación inicial, para diseñar, aplicar y analizar actividades de enseñanza congruentes con los propósitos de la educación secundaria y de las

asignaturas de la especialidad. (Orientaciones Académicas Para la Elaboración del Documento Recepcional, SEP 2002, p.20 – 21)

Con base a (SEP., Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I y II, 2003). El núcleo temático al que corresponde este estudio es: **La competencia didáctica del estudiante normalista para la enseñanza de la asignatura**

El propósito del estudio de las Matemáticas para la educación básica que está relacionado con el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas es: 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 (SEP, 2011, Programa de estudios 2011, Guía para el maestro, p.13)

El propósito del estudio de las Matemáticas para la educación secundaria que se pretende lograr con el alcance de este tema de estudio es:

Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

El aprendizaje que se pretende favorecer:

“Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.” Con el presente objeto de estudio se pretende que los alumnos desarrollen la competencia de “Validar procedimientos y resultados” para que tengan la confianza de compartir sus resultados justificándolos mediante argumentos a su alcance, que los lleve a un razonamiento deductivo y una demostración formal. (SEP, 2011, p.23).

Los alumnos hoy en día tienen un rechazo natural por las asignaturas, en el caso de las Matemáticas esto se genera de un modo mucho más presencial. Ante esto, se busca generar un cambio en cuanto a la percepción de las Matemáticas trabajando de una manera lúdica y diferente.

De acuerdo con Domínguez (La lúdica: Una estrategia pedagógica depreciada. 2015, p.13) “Las actividades lúdicas producen en el individuo una disposición emocional de bienestar, disentimiento, alegría y placer” Además, Domínguez (2015) dice:

La pedagogía lúdica es mucho más que jugar: implica visualizar el juego como un instrumento de enseñanza y aprendizaje eficaz, tanto individual como colectivo; es establecer de forma sistemática e intencional, pero sobre todo de manera creativa, el mayor número de interrelaciones entre los sujetos (aprendientes, enseñantes) y los objetos y contenidos de aprendizaje.

## 2.2 Descripción del hecho o caso estudiado

La secuencia de trabajo está constituida con actividades lúdicas que buscaron favorecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas. En consecuente, los planes de clase seleccionados para su análisis son los siguientes:

Plan 1/10 “Recuperando sus conocimientos previos”, el principal propósito en esta sesión fue recuperar lo que habían aprendido a través de las prácticas pasadas a través del juego de “papa caliente” y “tripas de gato”. Así mismo, introducir a los alumnos nuevamente al tema de la semejanza y que se fueran preparando para vincular con el tema de Homotecia.

Plan 2/10” GeoGebra/Homotecia” en esta sesión se buscó el acercamiento a la homotecia y sus propiedades a través de GeoGebra para que los jóvenes interactuaran directamente con el contenido.

Plan 3/10 “Imágenes invertidas” esta sesión trató sobre un experimento donde el alumno tuvo por construcción propia su primer acercamiento a la Homotecia, con y de esta forma analizó sus propiedades

Plan 4/10 “De diferentes tamaños” en esta clase los alumnos se enfrentaron a una razón homotética de dos. Tuvieron que identificar dicha razón y analizar sus

propiedades para así concluir sobre qué es y qué ocurre con una figura cuando se le aplicó una razón de homotecia igual a dos.

Plan 5/10 “¿Cuál es la razón?” los alumnos en esta sesión trazaron una homotecia directa, el desafío estuvo en trazarla correctamente y encontrar qué razón de homotecia fue la utilizada.

Plan 6/10 “Razón Negativa” este plan fue interesante por la confrontación en cuanto a qué ocurrió cuando una figura homotética tenía razón negativa y qué ocurría cuando era positiva.

Plan 7/10 “Memorama” buscando el fortalecimiento de la Homotecia, se implementó el juego de memorama en equipos y así fortalecieran sus aprendizajes que se llevaban hasta ese momento.

Plan 8/10 “Razones multiplicativas” Esta fue la sesión más complicada para los alumnos pues tuvieron que identificar en una composición de homotecias la razón inmersa que había entre cada una de ellas.

9/10 “Crucigrama” previo a su evaluación se implementó el juego de Crucigrama para que así los alumnos repasaran los conceptos clave inversos en el contenido de Homotecia.

Y, por último, el plan 10/10 el cual trató sobre la evaluación donde se sistematizaron los resultados ante la secuencia y la forma en que fue abordado el tema de Homotecia.

El tema de estudio es “**Actividades lúdicas para el aprendizaje de semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria**”, se buscó el lograr diseñar actividades lúdicas pertinentes que permitan el aprendizaje de la semejanza mientras se construyen figuras homotéticas, con la intención primordial del aprendizaje de alumno y encontrar una estrategia pertinente para la enseñanza de los contenidos de Semejanza y de Homotecia.

Andreu, M. D., & García, M. (2000, November) nos dicen: “La relación entre juego y aprendizaje es natural; los verbos “jugar” y “aprender” confluyen. Ambos vocablos consisten en superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar... para pasarlo bien, para avanzar y mejorar.”

Durante las primeras semanas del Consejo Técnico Escolar o semana intensiva en la escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” se trabajó sobre el nuevo mexicano que se quiere formar y de esta manera en compañía con todos los maestros se llegó a la conclusión que la educación, además, de ser obligatoria debe de ser de calidad y para esto se tenía que poner más empeño de parte del personal docente, y ver a los alumnos como si fueran hijos o fuera uno mismo, y que se hubiera para despertar el gusto por aprender. En consecuencia, las primeras dos semanas de observación sirvieron para conocer a los alumnos y ante esto se enuncia puntos importantes que se mencionan en el presente ensayo pedagógico.

Los grupos de práctica en la Escuela Secundaria General “Camilo Arriaga” son el 3°A y 3°D, este último, es el grupo escogido para desarrollar el tema de estudio. El grupo de 3°D cuenta con treinta y ocho alumnos en total, veinte dos hombres y diez y seis mujeres. Todos los alumnos prestan una atención general buena, pero demuestran cansancio mientras la maestra titular les da la clase. Los alumnos actúan de diferente manera en cada clase, no hay un patrón de repetición pues ellos mismos saben con qué maestros pueden actuar de una manera y con cuales de otra.

Los alumnos del tema de estudio son muy inquietos y batallan en concentrarse la mayoría de las veces, por esto se buscó una manera de centrar toda esa energía en algo positivo, y se prevé que el juego, actividades diferentes y formas de trabajo alternas a lo tradicional logren enfocar y centrar la atención de los jóvenes y así lograr un mejor aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

De esta manera, el trabajo de los alumnos a lo largo de las primeras jornadas de práctica reflejó una problemática en común, fue la poca participación en los momentos de la clase, así como el reflejo y sustento de sus conocimientos

adquiridos, por lo que mediante actividades lúdicas se pretendía que los jóvenes aprendieran de mejor manera y se interesaran por ser partícipes activos de la clase.

Durante las primeras jornadas de trabajo docente se hicieron actividades de indagación sobre distintos aspectos como: estilos de aprendizaje, ritmo de aprendizaje, cálculo mental, examen diagnóstico y estudio socio económico, los resultados fueron los siguientes:

El estilo de aprendizaje del 3ºD es de: 13 alumnos visuales, 3 auditivos, 12 kinestésicos y 8 con dos o tres estilos más, se consideró saber el estilo ya que el conocerlo pudo arrojar resultados interesantes en cuanto al comportamiento de grupo en general. Castro Santiago cita a Quiroga y Rodríguez (2002) “el “estilo cognitivo” es el punto de intersección entre la inteligencia y la personalidad.”

Castro, S., & Guzmán, B. (2005) en relación con la importancia de identificar los estilos de aprendizaje, mencionan: “los estilos de aprendizaje señalan la manera en que el estudiante percibe y procesa la información para construir su propio aprendizaje, éstos ofrecen indicadores que guían la forma de interactuar con la realidad.” (p.5)

La velocidad detectada es de al menos 4 alumnos con aprendizaje más lento, 18 con un nivel moderado y 17 con uno rápido. Algo preocupante en este grupo fue el promedio obtenido en cálculo mental ya que fue de 4.1, solo 5 alumnos estuvieron en el nivel esperado (correspondiente a un niño de 3º año de secundaria) dejando 17 alumnos en desarrollo y otros 17 con necesidad de apoyo

El examen de diagnóstico se aplicó con 18 preguntas, dichas preguntas fueron diseñadas por la maestra titular, Erika Jazmín Zuñiga Banda. Representaban un aprendizaje esperado del grado de 2º año, que en teoría todos los alumnos debieron de alcanzar. Sin embargo, los resultados arrojaron números alarmantes, ya que ningún alumno logró aprobar el examen.

LaCueva, A. (1997) en contexto con lo importante de evaluar menciona la importancia en los resultados de las evaluaciones de los niños:

“...de darse cuenta y realzar los logros de los niños. De esta manera los aprendices ganan mayor conciencia de sus éxitos, de lo que saben, de lo que dominan, base fundamental para sus posteriores esfuerzos. En segundo término, se trata también de tomar nota de las "lagunas", los errores y las insuficiencias. Considerándolos normales, esperables...”

Los aprendizajes que obtuvieron mayor número de errores fueron cuatro, se enuncian a continuación. En cada uno de ellos solo cuatro alumnos pudieron contestar correctamente:

Bloque I “Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica”

Bloque II “Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios.”

Bloque III “Resuelve problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.” “Lee y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.”

Ahora bien, las actividades lúdicas que estuvieron inmersas tuvieron como finalidad el involucrar al alumno en su aprendizaje con mayor medida y así lograr el aprendizaje esperado que en este caso según el programa de estudios de Matemáticas en Secundaria (2011) fue “Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.”

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P y Rodríguez- Muñíz, (2014). dicen en su revista, El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, estudio de una experiencia innovadora:

“Entendemos por juego toda aquella actividad cuya finalidad es lograr la diversión y el entretenimiento de quien la desarrolla. Según Piaget (1985), «los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla»”

### 2.3 Escuela y ubicación geográfica



#### **Impresión de pantalla de la localización exacta y calles con las que colinda la escuela secundaria general “Camilo Arriaga”**

La escuela Secundaria general “Camilo Arriaga” fundada en el año 2007 con clave 24DES0112D ubicada en la Avenida Simón Díaz 1500 en la colonia Lomas de Satélite, es una escuela pública con un solo turno (matutino) ubicada en la posición estatal 428 de 1473.

La escuela cuenta con un total de 610 alumnos repartidos en 15 grupos. Cuenta con diez aulas para clases, áreas deportivas o recreativas, un patio o plaza cívica, una sala de cómputo la cual es utilizada como aula de un docente que imparte la materia de Historia, sin embargo, cualquier docente puede utilizarla según las necesidades de su clase. Tiene ocho cuartos para baño o sanitarios de los cuales dos son para los maestros (hombres y mujeres)

En cuanto a los servicios con los que dispone la escuela están los siguientes: cuenta con energía eléctrica, servicio de agua potable, drenaje, cisterna o aljibe, servicio de internet y teléfono. Por último, en cuanto a seguridad la Secundaria no cuenta con señales de protección civil, si cuenta con rutas de evacuación, varias salidas de emergencia y zonas de seguridad. A seis cuadras se encuentra el Colegio de Bachilleres plantel No. 25 y de igual a unas cuadras

se encuentra el Cecyte II por lo que la zona es muy concurrida de alumnos y padres de familia.

Los alumnos llegan a la Secundaria caminando, acompañados por sus padres de familia, en carro o en los camiones de transporte urbano, las cuales los dejan enfrente de la secundaria (Ruta 7 Vallejo) y a una cuadra de dicha institución (Ruta 8 Constitución). Hay, además, una papelería enfrente de la institución la cual permite a los alumnos pasar previo a entrar para comprar los útiles necesarios que pudieron olvidar.

#### 2.4 Características sociales relevantes

Respecto a los alumnos y su contexto familiar se les aplicó un estudio socioeconómico con la intención de conocer en qué condiciones los alumnos viven en sus casas y en qué nivel de escolaridad se encuentra cada uno de los miembros que habitan junto a él, para que de una manera un poco suspicaz los alumnos nos informaran en qué condiciones vive en su casa, si cuenta con luz eléctrica, qué tipo de piso hay en su casa, aparatos electrónicos y autos. Según el portal Gob.mx “El objetivo de un estudio socioeconómico es corroborar la forma de vida, escolaridad y referencias laborales. En general, establecer cuál es el ambiente que rodea a un candidato”. (2016)

El estudio socioeconómico aplicado a los alumnos del 3ºD arrojó resultados interesantes; 4 alumnos se encuentran en el nivel AB, en este nivel se considera que son aquellos con el nivel más alto en cuanto a nivel de vida y necesidades satisfechas se refiere, 7 alumnos en C+, los cuales tienen cubiertas todas las necesidades básicas, 7 alumnos en el nivel C, son capaces de llevar una vida media y con ciertas comodidades, después, tenemos el C- con 9 alumnos, D+ con 7 alumnos tienen una vida un tanto urbana y muy limitada, está después el nivel D con 1 solo alumno. tristemente, este nivel se caracteriza por carecer de la mayoría de los servicios y bienes satisfactorios.

Los trabajos que realizan los padres en su mayoría son en la zona industrial (como obreros o alguna otra ocupación) las madres también desempeñan trabajos y en general los alumnos pasan mucho tiempo solos. Esto genera que no estén al pendiente de forma continua de sus hijos y cuando se llega a citar a algún padre de familia o para la junta de calificaciones se presentan muchas ausencias.

La zona donde se encuentra no es muy favorable para una sana convivencia pues el contexto social que vive la colonia no tiene buena historia, pues entre peleas, riñas y rivalidades los niños se pueden ver inmersos. Además, el ingreso a la institución como nuevos estudiantes no es limitada, pues se aceptan alumnos que no fueron aceptados en otras secundarias de por alrededor, esto genera que el promedio de alumnos en general sea bajo.

Entre los alumnos se cuentan historias sobre peleas continuas en sus calles y colonias, además, los alumnos no asisten continuamente a la escuela, las faltas continuas hacen que los maestros no vayan al corriente y a la par con todos los alumnos cubriendo el programa. Esto último es algo de lo que muchos maestros se quejaron durante las primeras semanas del curso de actualización que tuvieron los maestros previos a iniciar el ciclo escolar.

Otra característica social, muy importante es el mundo en el que se desarrollan los adolescentes y es que, en una oportunidad, aunque sea mínima, los alumnos sacan su celular o incluso están jugando con otros alumnos en "línea" por lo que son dependientes a este medio de comunicación. Para cerrar este capítulo, los alumnos del 3ºD se confunden con mucha facilidad y trabajan a un ritmo lento en el aula, los maestros tienen que estar continuamente apresurando para que no se queden atrás en la actividad.

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

Teniendo identificado el tema de estudio, el cual trata sobre el aprendizaje de la semejanza y las actividades lúdicas se presentan la siguiente pregunta central:

**¿Las actividades lúdicas ayudan en el aprendizaje de la semejanza para la construcción de figuras homotéticas?**, esta ha generado el surgimiento de otras cuestiones y son las siguientes que se responden en el desarrollo del tema:

1.- ¿Qué actividades lúdicas fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

2.- ¿Cómo las actividades lúdicas fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas de un grupo de tercero de secundaria?

3.- ¿A través de qué tipo de actividades lúdicas se puede favorecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

4.- ¿Qué actitudes se manifiestan ante las actividades lúdicas que fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

5.- ¿Qué actividades lúdicas generan mayor atención en el aprendizaje de la semejanza para su aplicación en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

7.- ¿Cómo las actividades lúdicas ayudan a fortalecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

8.- ¿Qué actividades lúdicas no son propias en el aprendizaje de la semejanza para la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

9.- ¿De qué manera se manifiesta el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

10.- ¿Qué resultados se obtuvieron en la aplicación de actividades lúdicas para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas en un grupo de tercero de secundaria?

Con la respuesta a ellas se pretende lograr los propósitos de este ensayo pedagógico.

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

De acuerdo con el programa de estudios (SEP 2011, p.19) los alumnos deben de responder situaciones problemáticas que despierten en ellos el interés y sobre todo los incite a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a argumentar sus propios resultados. Esto se buscará mediante la implementación de actividades lúdicas que les permitan aprender y entender la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

Las actividades lúdicas son todas aquellas actividades relacionadas con el juego, visto desde un enfoque académico. Las actividades lúdicas educativas tienen como fin llevar al alumno a través de un juego o una actividad recreativa un aprendizaje significativo y así alcanzar un conocimiento que en este caso será Matemático. Además, se sabe el concepto como tal de la semejanza y de la homotecia. El concepto de la semejanza se encuentra ligado al de proporcionalidad. Se dice que dos objetos, son semejantes cuando presentan una proporción entre ellos. Entonces:

- Semejanza: Dos figuras son semejantes cuando la razón entre las medidas de sus segmentos homólogos (o correspondientes) es constante, o sea, son proporcionales.

Las propiedades que se saben de la semejanza son las siguientes:

- Los elementos homólogos en los triángulos semejantes corresponden a los lados que están opuestos a los mismos ángulos o los elementos secundarios que cumplen la misma función en cada triángulo

- La razón de la proporción entre los elementos homólogos de los triángulos se llama razón de semejanza y se denomina con la letra  $k$ .

- La razón entre los perímetros es igual a la razón entre sus elementos homólogos. ( $k$ )

- La razón entre las áreas es igual al cuadrado de la razón entre sus elementos homólogos. ( $k^2$ )

En relación con la homotecia, se conoce como el estudio de la igualdad de figuras geométricas. Estrechamente relacionado con el concepto movimiento y si se aplica a una figura geométrica se obtiene otra figura que es igual a ella. Entonces: Es una transformación afín que, a partir de un punto fijo, multiplica todas las distancias por un mismo factor. En general una homotecia de razón diferente de 1 deja un único punto fijo, llamado centro de la transformación

Las propiedades que se saben de la homotecia son las siguientes:

La homotecia es un cambio geométrico en el plano donde, a partir de un punto fijo llamado centro ( $O$ ), se multiplican las distancias por un factor común. De esta forma, cada punto  $P$  corresponde a otro punto  $P'$  producto de la transformación, y estos se encuentran alineados con el punto  $O$ .

La homotecia se trata de una correspondencia entre dos figuras geométricas, donde los puntos transformados son llamados homotéticos, y estos se encuentran alineados con un punto fijo y con segmentos paralelos entre sí, es una transformación que no tiene una imagen congruente, porque a partir de una figura se van a obtener una o más figuras de mayor o menor tamaño que la figura original; es decir, que la homotecia transforma un polígono en otro semejante

Una de las principales propiedades de la homotecia es que, por la razón de la homotecia ( $k$ ), todas las figuras homotéticas son semejantes. El centro de la

homotecia (O) es el único punto doble y este se transforma en sí mismo; es decir, no varía.

Las rectas que pasan por el centro se transforman en sí mismas (son dobles), pero los puntos que la componen no son dobles. Las rectas que no pasan por el centro se transforman en rectas paralelas; de esa forma, los ángulos de la homotecia se mantienen iguales. Los ángulos homotéticos son congruentes; es decir, tienen la misma medida. Por lo tanto, la imagen de un ángulo es un ángulo que tiene su misma amplitud.

Si la constante  $k = 1$ , todos los puntos son fijos porque se transforman a sí mismos. Así, la figura homotética coincide con la original y la transformación se llamará función identidad.

Si  $k \neq 1$ , el único punto fijo será el centro de la homotecia (O).

Si  $k = -1$ , la homotecia se convierte en una simetría central (C); es decir, ocurrirá una rotación alrededor de C, en un ángulo de  $180^\circ$ .

Si  $k > 1$ , el tamaño de la figura transformada será mayor al tamaño de la original.

Si  $0 < k < 1$ , el tamaño de la figura transformada será menor que el de la original.

Si  $-1 < k < 0$ , el tamaño de la figura transformada será menor y estará girada con respecto a la original.

Si  $k < -1$ , el tamaño de la figura transformada será mayor y estará girada con respecto a la original.

En el caso de la homotecia también se sabe que existen diferentes tipos, como lo son:

Homotecia directa: Ocurre si la constante  $k > 0$ ; es decir, los puntos homotéticos se encuentran al mismo lado con respecto al centro. El factor de

proporcionalidad o razón de semejanza entre las figuras homotéticas directas siempre será positivo.

Homotecia inversa: Ocurre si la constante  $k < 0$ ; es decir, los puntos iniciales y sus homotéticos se ubican en los extremos opuestos con respecto al centro de la homotecia, pero alineados a esta. El centro se encontrará entre las dos figuras.

Uno de los propósitos de este estudio es fortalecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas. El libro “La solución de problemas” (Ignacio Pozo, Del Puy Pérez, Domínguez, Gómez, & Yolanda., 1998, pág. 25) menciona que:

“la solución del problema exige una comprensión de la tarea, la concepción de un plan que nos lleve hacia la meta, la ejecución del mencionado plan y, por último, un análisis que nos lleve a determinar si hemos alcanzado o no la meta.”

Esto es importante ya que para aplicar homotecia a figuras se deben de conocer muchos conceptos y sobre todo comprenderlos, para de esa manera llevar a cabo una ejecución en el plan y resolver problemas en donde estén implicados la semejanza y la homotecia, aplicado a polígonos regulares e irregulares.

García, J. C. B. (2010). Cita a Carmen G. y Matias C: dicen qué pasa cuando se aprende un concepto Matemático significativo:

“Carmen G. y Matías C. dicen que al adquirir un concepto matemático se puede describir como construir un esquema conceptual del mismo. Saber de memoria la definición de un concepto no garantiza en absoluto comprender su significado; en realidad, comprender quiere decir tener un esquema conceptual de forma que se asocien ciertos significados a la palabra que designa el concepto: Imágenes mentales, propiedades, procedimientos, experiencias, sensaciones.”

### III. DESARROLLO DEL TEMA

#### 3.1 Respuesta a las preguntas planteadas y a los propósitos establecidos

Con el análisis en el trabajo realizado por parte de los alumnos a través de los planes de clase y las actividades lúdicas trabajadas en el salón de clases, se consideró que las actividades lúdicas implementadas favorecieron al aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas. Esto debido a la respuesta y participación que los alumnos mostraban mientras cada una de estas implementaciones.

Sin embargo, dando respuesta a la pregunta ¿Qué actividades lúdicas no ayudaron en el aprendizaje de la semejanza para la construcción de figuras homotéticas? Se puede concluir que hubo actividades lúdicas que en el caso de algunos alumnos no trabajaban de manera esperada. Por ejemplo, en el caso del trabajo de tripas de gato, los alumnos esperaban a que sus compañeros les indicaran qué triángulos era semejante con otro triángulo sin ellos hacer el mínimo esfuerzo por recordar alguna propiedad que hay en la semejanza de triángulos.

De igual forma, en el juego de “memorama” algunos alumnos centraron la atención en el premio final que era quien juntara más pares (Figura homotética con su razón correspondiente) obtendría una participación extra, alguna estrategia empleada por los alumnos era dejar que sus demás compañeros encontraran o les dieran pistas sobre el par correcto para ellos en su turno únicamente voltear las tarjetas y así ganar, dejando de lado el real propósito del juego que era el reforzar el aprendizaje en la obtención de las razones homotéticas y entender más a fondo el concepto de Homotecia.

Por lo que se puede concluir que en algunos alumnos las actividades lúdicas como las tripas de gato y memorama no resultaron muy beneficiosos que digamos ya que el verdadero propósito en ellos no fue bien conducido ni identificado por parte de los alumnos. El error es una fuente de aprendizaje

necesaria por los alumnos en las Matemáticas, sin embargo, en ocasiones la frustración de fallar crea en ellos una sensación de fracaso por lo que prefieren abandonar las intenciones por responder los problemas.

Dando respuesta a la pregunta ¿Qué actividades lúdicas fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Considerando el modo de trabajo y los resultados obtenidos empleadas en el grupo de estudio, se concluye que todas las actividades lúdicas empleadas son capaces de fortalecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

Acompañadas y guiadas para que mediante el juego se pueda reforzar lo hecho en clase, por ejemplo, en la obtención de razones homotéticas, identificación de figuras homotéticas. El hecho de implementar actividades lúdicas con un fin es principalmente buscando que el alumno aprenda de una manera diferente, logre reforzar algún conocimiento frágil, motivar y llevar al alumno en la obtención de un aprendizaje significativo.

“Sacar” a los alumnos de su zona de confort en cuanto al modo de recibir sus clases también fue una buena manera de obtener resultados positivos para que logran aprender algo nuevo. Montico, Sergio (2004) cita a Dweck y Leggett en relación con la importancia de la motivación en un aula:

“La motivación hace que los alumnos actúen o se comporten de determinadas maneras (Dweck y Leggett Dweck y Leggett, 1988; Dweck y Leggett González Torres, 1997). orres Motivar al alumno es orientarlo en una dirección y asegurar que se sigan los pasos necesarios para alcanzar el o los objetivos.”  
(p.4)

### 3.2 Descripción de los casos estudiados o la reconstrucción de las secuencias didácticas

#### Secuencia didáctica

La Metodología empleada en la aplicación de la secuencia didáctica fue la del autor Guy Brousseau llamada “La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática”. Esta teoría centra la importancia de la enseñanza como un proceso en la producción, estableciendo relaciones, transformar y reorganizar pensamientos (Guy Brousseau).

Brousseau utiliza el modelo constructivista el cual menciona que el alumno debe de construir su propio conocimiento mediante su transformación mental que le permitan resolver problemas con sus propios procedimientos. Este modelo constructivista se dice que se originó desde el siglo XVIII por Vico y Kant.

Se utilizó esta metodología debido que se considera como la mejor para que los alumnos aprendan las Matemáticas, sean posibles de resolver problemas de manera autónoma y utilicen no solo un procedimiento en su proceso de resolución.

## 1° Plan - “Recapitulación”

*Martes 18 de Febrero del 2020*

La intención didáctica buscada en esta clase fue que los alumnos mostraran los conocimientos previos obtenidos en las jornadas de práctica pasadas. Para lograr esto primeramente se les comentó que la actividad principal sería el juego popular “tripas de gato” con “papa caliente” (**ANEXO 5**) se repartió la lista de asistencia a una alumna para que ayudara a tomar lista y así obtener un registro de los alumnos que se estaban ausentando, esto con la intención de indagar un poco del motivo por el que los jóvenes faltan. La clase se realizó con un horario de 10:20 – 11:10, el juego también permitió identificar mejor a los alumnos lo cual en la toma de asistencia se logró identificar que solo una alumna se había ausentado ese día.

Se colocaron los triángulos semejantes en el pizarrón (**ANEXO 6**), después, se pegó una cartulina de semejanza y congruencias en la pared (**ANEXO 7**) en donde los alumnos tenían que colocar cada uno de los criterios con su respectiva definición.

La dinámica del juego consistió en jugar al tradicional juego de papa caliente, con los alumnos acomodados de manera rectangular en todo el espacio del salón (**ANEXO 8**), el alumno que perdiera en este juego se le iba a preguntar algún criterio de semejanza o congruencia, al responder de ser correcto pasaría a la cartulina que corresponda y escribiría el criterio con su definición.

Después, tenía que identificar una pareja de triángulos semejantes y unirlos con una línea para jugar el juego de tripas de gato, de ser correcto esta unión el alumno recibía una estrella de participación directa a la lista en grande (**ANEXO 9**), ahora bien, si los alumnos que perdieran en la papa caliente no lograban recordar algún criterio o su definición, tendría la posibilidad de pedir ayuda al compañero de izquierda o de derecha, esto con la intención de involucrar a más jóvenes.

El juego de papa caliente comenzó, los alumnos se ubicaron de manera rectangular y con una pelota de unicel iniciaron a transportar la pelota. Con el joven Jael empezó el juego, quien rotó la pelota hacia la derecha, los alumnos en la primera ronda estaban callados y se reían ante la desesperación que no les tocara a ellos.

El primer alumno en perder fue Juan José, al preguntarle sobre un criterio de semejanza directamente nos dijo que no recordaba ninguno, optó por pedir ayuda a su compañero de la izquierda que tampoco supo, los alumnos intentaron sacar su libreta donde anotaron los criterios, sin embargo, esto no se permitió.

La siguiente en perder fue la alumna Abigail, ella si sabía un criterio de congruencia (Lado, Ángulo, Lado), sin embargo, no tenía bien su definición por lo que solo pasó a escribir el criterio sin su explicación. Inmediatamente después, el alumno que perdió fue Alan Esquivel, él definió bien el criterio de congruencia LAL, por lo que fue el primer alumno en pasar al pizarrón a jugar a las tripas de gato con triángulos semejantes.

El tema pudo haber sido abordado de una forma tradicional, sin embargo, buscando que por méritos propios los alumnos lograran recuperar sus conocimientos previos obtenidos durante las prácticas pasadas en los temas relacionados con la semejanza y congruencias de triángulos, se optó por buscar que mediante juegos los estudiantes pudieran rescatar dichos aprendizajes.

Después de que pasaron cuatro alumnos más y ver que los criterios no se estaban llenando con rapidez, se modificó el juego, se repartieron tres marcadores con la indicación que tenían que seguir pasando como si fuera la papa caliente.

Terminaron perdiendo cuatro alumnos al mismo tiempo, por lo que al solicitar apoyo eran ocho jóvenes. Esto permitió avanzar un poco más rápido y lograr culminar con cada uno de los criterios de congruencia y semejanza, su definición y completar las tripas de gato de triángulos semejantes ubicados en el pizarrón.

Al finalizar de unir los triángulos semejantes les entregaba a los alumnos estrellas de participación que iban reflejadas directamente al papel bond de la lista visible para todos, por lo que esto pudo generar una motivación extra para ellos.

Se observó que el juego de papa caliente combinado con las tripas de gato ayudó profundamente a que los alumnos se interesaran por la clase, hicieran un esfuerzo por recordar los criterios de semejanza y congruencia, para que de esta manera responder correctamente y ganarse una estrella de participación que iría reflejada en una lista visible para todos los demás.

Schwartz, S., & Pollishuke, M. (1995) nos dice que “Un profesor promueve el respeto, la capacidad de arriesgarse, la enseñanza entre compañeros, la decisión, la resolución de problemas y la cooperación, estará en mejor situación para convertirse en facilitador del aprendizaje”

## **2° Plan - “Conocimiento GeoGebra / Homotecia”**

Miércoles 19 de Febrero

Como parte del acercamiento a la Homotecia, se decidió que la segunda sesión podía ser más provechosa utilizando el apoyo de la Tecnología. Aquí existió un problema con algo que es muy común y donde ante cualquier situación, siempre hay que estar preparados. Al llegar a la secundaria Camilo Arriaga, la sala de computación estaba cerrada, previamente se apartó la sala dos horas para atender a los dos grupos (3°D y 3°A) un maestro acostumbraba a dar clases ahí de manera continua, sin embargo, muy amablemente el maestro permitió dar las clases ahí y hasta se ofreció a recibir a los alumnos en la primera hora y dejar las computadoras con internet listas y preparadas para el trabajo.

Sin embargo, ante cualquier situación hay que estar preparados. El maestro por alguna razón no llegó por lo que el aula estaba cerrada y cuando el director la mandó abrir, las computadoras y el servicio de internet estaban deshabilitados. Mientras los alumnos se acomodaban en las computadoras la maestra Erika con

apoyo del director intentaban brindar su apoyo para que el internet y la computadora principal arrancaran de manera normal. Después de quince minutos donde se presentaron estos problemas, la gran mayoría de computadoras lograron acceder al internet de la escuela y de esta manera empezó la clase.

La indicación era ingresar primeramente a Google y colocar en el buscador la página web “GeoGebra Classic” Los alumnos ingresaron y el internet estaba demasiado lento por lo que tardó un poco en cargar de manera necesaria. Una vez adentro apareció en la interfaz un plano cartesiano por lo que se les empezó a dar paso por paso las indicaciones para que, primeramente, los alumnos trazaran un triángulo con las medidas que ellos desearan y en la posición que más prefirieran. Después, de esto los alumnos colocaron un punto afuera del polígono a la distancia que ellos quisieran y ahora sí, seleccionando la opción de homotecia aplicaron esta transformación a un triángulo con factor de homotecia de 2. Al ver la imagen los alumnos lograron identificar que el triángulo resultante de la figura original era dos veces más grande y el punto colocado afuera del triángulo se les hizo la formalización de que se le llama Punto homotético o Centro de homotecia.

Los alumnos mandaron la evidencia del trabajo a un correo electrónico y hubo grandes sorpresas, pues las imágenes hablan de un muy buen trabajo. La clase terminó pidiéndoles que concluyeran sobre lo realizado en esta sesión. (ANEXO 10). Un alumno hizo una presentación en Power Point donde describió paso a paso la aplicación de homotecia a un triángulo y de esta manera, una conclusión. (ANEXO 11)

### **3° Plan - “IMÁGENES INVERTIDAS”**

Jueves 20 de Febrero

En este día los alumnos iban a experimentar por primera vez con la homotecia. La clase empezó con la lectura de la consigna, la cual trataba sobre un experimento en el que, a través de una lámpara a una distancia determinada

de la pared, tenían que proyectar a un objeto su sombra, posteriormente, medir las distancias de la lámpara al objeto y del objeto a su sombra para así encontrar las razones y concluir las relaciones que existen entre la figura original, que en esta ocasión es un objeto cualquiera y su sombra reflejada en la pared. No existieron más dudas así que, posteriormente los alumnos se juntaron en equipo dispuestos a trabajar.

Sorprendentemente, los alumnos mostraron mucha iniciativa por trabajar ya que, al realizarse un experimento en la pared tenían que levantarse de sus asientos, aunque hubo alumnos que lo estaban realizando en sus lugares colocando la lámpara en posición vertical de arriba hacia abajo para lograr la sombra en la paleta del mesabanco.

Un alumno llamado Kevin, mostró una increíble capacidad de razonamiento por las preguntas que me hacía, ya que, sin realizar ninguna operación me concluí que las razones iban a resultar exactamente iguales. Le solicitamos que lo justificara con las operaciones correspondientes junto con su equipo.

Después de monitorear a los alumnos sobre cómo estaban trabajando, se les entregó unos pizarrones móviles forrados de Contac (ANEXO), varios equipos pasaron al frente, se vio la diferencia en cuanto a la medición ya que algunos alumnos no median correctamente las distancias y otros simplemente se equivocaban en la división. Sin embargo, el equipo de Kevin logró llegar a la conclusión que las razones entre la lámpara y el objeto y entre el objeto y su sombra es la misma. Además, en la puesta en común, los alumnos dejaron muy claro que la lámpara es quien dictamina la ubicación de la sombra ya que al posicionarla de diferentes maneras la figura homotética resultante cambia de dirección y posición.

Por último, la clase se cerró, haciéndoles ver que la lámpara cumple la función del centro homotético y que las figuras (objeto y sombra) son semejantes entre sí ya que su razón es la misma y la medida de sus lados es proporcional.

#### 4° Plan - “DE DIFERENTES TAMAÑOS”

Viernes 21 de Febrero

Se saludó a los alumnos y posteriormente empezaron a leer la consigna, la cual trabaja de identificar la razón que había entre un pino y su sombra. El centro homotético se encontraba en una posición de tal manera que la sombra del pino se encontraba de manera diagonal.

Los alumnos no presentaron dudas pues en la verbalización al preguntarles qué íbamos a realizar los jóvenes lograron responder todas las preguntas, por ejemplo; ¿qué es una razón?, ¿Cómo sacamos una razón? y, ¿en dónde está ubicado el centro homotético? Posteriormente se juntaron en equipos.

El alumno Kevin se acercó a preguntarme lo siguiente; “¿Qué es una razón?” ya que es un niño que apenas llegó el día Miércoles, fuimos a su lugar y le explicamos que la razón en Matemáticas es el cociente entre dos magnitudes que guardan una relación. Le colocamos un ejemplo con triángulos para que lo lograra entender y logró entenderlo.

A los alumnos que terminaron primero les empecé a revisar para posteriormente entregarles un pizarrón móvil y que vaciaran ahí sus resultados. Aquí sucedió algo muy increíble. Seleccionamos tres equipos, de los cuales dejé al último el equipo de Kevin ya que su nivel de explicación y razonamiento es sorprendente.

En la puesta en común, el primer equipo que expuso sus resultados fue el equipo de la alumna Itzel y Joshua, los cuales tenían respuestas incorrectas, se les pidió que justificaran porqué es que su razón obtenida no era la misma que las de sus demás compañeros.

Ellos me explicaron que esto fue de acuerdo a las medidas que resultaban del centro homotético a la figura original (pino) y del punto de homotecia a la sombra resultante. Sin embargo, se percataron de su error ya que habían medido de manera incorrecta las distancias lo cual resultaba en la razón errónea.

Después el siguiente equipo tenía todo correcto, pero su explicación no fue bien fundamentada pues se valían en nada más la parte operacional en la obtención de la razón, sin encontrar una conclusión exacta entre la razón y la homotecia del pino.

El equipo final de Kevin concluyó que al obtener la razón dos, esto quiere decir que la sombra es dos veces más grande que el pino original y que por lo tanto la figura homotética está a una distancia dos veces más lejos del centro homotético que el pino original.

Ante esta conclusión del equipo, mi institucionalización fue que este tipo de Homotecias se les conoce como Homotecia directa y sucede cuando la razón que hay entre ellas es mayor que 0. Además, el pino original y el resultante son semejantes porque guardan una misma razón entre sus distancias, sus ángulos internos son iguales y sus lados son proporcionales.

### **5° Plan - “¿Cuál es la razón?”**

Lunes 24 de Febrero

La clase empezó con la aplicación de un problema de BanRea (Banco de Reactivos) este banco tiene el propósito fundamental de reforzar el aprendizaje de los alumnos en diversos temas específicos, además de servirles como repaso esencial en su formación escolar.

El problema era del tema de Teorema de Pitágoras y al cabo de cinco minutos los alumnos terminaron, intercambiaron libretas y dimos revisión oportuna al ejercicio. Muy pocos alumnos sacaron correctamente la respuesta. Después de pedirles su procedimiento se colocó en el pizarrón para que los demás jóvenes tuvieran la oportunidad de corregir.

Después, se les pidió que leyeran el siguiente plan de clase, la cual trataba sobre tomar como centro homotético al punto O, medir a cada uno de los vértices y prolongarlo en la misma dirección con la misma distancia, para de esta manera encontrar los puntos homólogos del polígono irregular original.

Los alumnos presentaron dudas en cuanto a en qué dirección se tenían que prolongar las líneas, por lo que yo les expliqué que tenía que ser exactamente a la misma dirección en donde se encontraba el vértice de cada uno de los polígonos originales.

Posteriormente los alumnos se juntaron en equipos y empezaron con el trabajo. Mientras los alumnos trabajan de manera colaborativa se pasa a revisar el ejercicio de BanRea, el cual trató sobre el tema de Teorema de Pitágoras, los jóvenes tenían que encontrar la distancia a la que se encontraba una escalera recargada en una pared y la actividad del día Viernes.

Algo que llamó mucho la atención fue que los alumnos batallan mucho para seguir las indicaciones que ahí mismo vienen en la consigna, por lo que la comprensión lectora muestra aspectos débiles a reforzar.

Al cabo de veinte minutos se les entregó a dos equipos los pizarrones móviles, se colocó además una lámina con el polígono irregular en el pizarrón para que los alumnos tuvieran la visión sobre cómo debía de resultar el polígono irregular al aplicarle una homotecia con razón de dos. Esto se llevó a cabo hasta la puesta en común, con los dos equipos que pasaron al frente.

El alumno Kevin cuenta con muchos deseos por participar y explicar al resto de sus compañeros por lo que se apresura por terminar y llevarlo a revisar. Una vez en la puesta en común, los alumnos exponen sus procedimientos sin ningún error pues llegan a la conclusión en esta ocasión que el centro de homotecia se encuentra del lado izquierdo del polígono original, la razón de homotecia es igual a dos y por lo tanto la medida de los lados de la figura homotética es dos veces más grande que la de la original.

Se institucionalizó diciendo que la razón de homotecia es igual a dos, por lo tanto, se trata de una homotecia directa ya que su razón es positiva y la figura homotética se encuentra del mismo lado que la figura original. Además, se volvió a dejar en claro que los lados homólogos de la figura son proporcionales con la

original y que sus ángulos internos siguen siendo congruentes por lo que se tratan de figuras semejantes.

## **6° Plan - “RAZÓN NEGATIVA”**

Martes 25 de Febrero

Para dar inicio a esta sesión, se saludó a los alumnos y se les pidió que se acomodaran lo más rápido posible para empezar con la actividad del día. Ya que los jóvenes se sientan en diferentes bancas dependiendo las clases, en Matemáticas están acomodados de acuerdo a los equipos que al inicio de la práctica se dictaminaron para desarrollar el trabajo.

Una vez acomodados los alumnos empezaron a leer, para posteriormente explayar sus dudas. No presentan ninguna duda y esto fue algo que no se había logrado vencer ya que los jóvenes al llegar a la verbalización no especificaban sus dudas, al contrario, guardaron silencio con la intención de juntarse lo más rápido posible en equipo.

Sin embargo, en la socialización siempre hubo más de una duda. Por lo que llevó un poco más de tiempo la verbalización ya que se les preguntaba a distintos alumnos que explicaran que se iba a realizar, para posteriormente dar una indicación final, buscando que los alumnos comprendan lo que se pretende realizar.

Los jóvenes se juntaron en equipo y empezaron a trabajar sobre la consigna. El desafío Matemático trató sobre el trazo de una homotecia a un triángulo cuando la figura original estaba del lado derecho al centro homotético y la indicación decía que (como en los casos anteriores de homotecia) hay que medir la distancia de cada vértice al centro homotético y prolongar la misma distancia en la misma dirección. Posteriormente, después de responder las preguntas las cuales tenían el objetivo de llevar al alumno a la reflexión de que el trazo de homotecia que hicieron al realizar era llamado homotecia negativa o

homotecia inversa, ya que la razón de dividir un número positivo entre uno negativo dio como resultado un cociente negativo. En cuanto al trabajo en la clase, los alumnos lograron concluir en tiempo y forma considerando el trabajo previo de homotecia, acostumbrados a realizar.

En la puesta en común, los alumnos tuvieron errores en la identificación de razón negativa, ya que la figura homotética resultaba del mismo tamaño que la figura original, sin embargo, el alumno Kevin expuso el motivo por el cual la razón era negativa y esto era porque tomando como referencia el punto O (centro de homotecia) como centro de una recta numérica, la figura original se ubicaba del lado derecho de ésta y su homotética al lado izquierdo del punto, concluyó entonces que la primera figura se encontraba en los valores positivos y la figura segunda en los negativos.

En ese momento, aprovechando los argumentos y justificación de los alumnos para concluir que la razón era negativa, se aprovechó para institucionalizar y se dejó muy en claro que tomando como referencia que una figura se encuentra en el lado positivo de la recta y la otra en el negativo, al dividir un número positivo entre un número negativo cualesquiera, éste siempre será un número negativo, debido a las leyes de los signos.

Los alumnos se evaluaron mediante la rúbrica y se concluyó que quedó muy claro lo que era una razón negativa. Para finalizar, se concluyó dictando el concepto de homotecia inversa o negativa.

## **7° Plan - “MEMORAMA”**

### **Miércoles 26 de Febrero**

El clima estaba propicio para sacarlos del salón, aprovechando el contexto escolar y los espacios con los que la institución cuenta. La actividad se desarrolló en las bancas del comedor. En el salón, se les explicó las reglas, las cuales consistieron en repartir por equipos de cuatro integrantes una baraja de figuras homotéticas y otra baraja con las razones homotéticas de las mismas. Los

jóvenes tenían que encontrar las razones midiendo con una regla y dividiendo las medidas con sus respectivas figuras.

Ya acomodados en las bancas, se empezó con la repartición de las barajas y los alumnos empezaron a jugar. Se dejó muy claro que al alumno que más pares juntara obtendría participaciones doradas (en prácticas pasadas se dejó en claro que las estrellas doradas tenían más peso sobre la calificación en el apartado de participaciones) **(ANEXO 12)** Dando respuesta a una de las preguntas que se pretenden responder, la actitud de los alumnos fue diferente, con el simple hecho de mencionarles que la actividad sería en el patio se alegraron y hasta algunos se pararon de su lugar, posterior a explicar las reglas y dejarles claro que sería el juego de memorama estaban contentos.

Cuando estaban acomodados su actitud seguía siendo participativa y hasta curiosa, ya que consideraban que sería difícil recordar las razones y asociarlas con las figuras. Los alumnos presentaron problemas en la forma de obtener las razones homotéticas, sin embargo, cuando lograron entender el juego de una manera clara empezaron con estrategias para vencer a sus compañeros. Por ejemplo, un alumno logró obtener las razones con solo obtener la razón de un lado del triángulo, dejando de lado los demás y observando las figuras con sus razones respectivas. Como conclusión, este juego permitió el reforzamiento en cuanto a la obtención de las razones homotéticas, el cálculo mental y el tema de Homotecia en general.

Dando respuesta a una de las preguntas que se pretenden resolver: “¿A través de qué tipo de actividades lúdicas el alumno puede lograr el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas?” se demuestra que con el juego clásico de “Memorama” esto es posible ya que teniendo de forma natural el juego entrelazado con el contenido de Homotecia los alumnos compitieron por ganar, haciéndolos esforzarse por aplicar las propiedades de la Homotecia y Semejanza, y por último, aplicando estrategias por recordar las razones de cada una de las figuras.

## 9° Plan - “Crucigrama”

### Viernes 28 de Febrero

Había una preocupación latente en el aprendizaje de Homotecia, ya que muchos alumnos no mostraban conocimientos avanzados en el tema, sin embargo, se buscaba que este margen fuera todavía mayor.

Buscando esto, se pretendió explicar a los alumnos paso a paso cómo trazar una homotecia directa y una inversa en el pizarrón. Así se hizo, ante esto los alumnos prestaron total atención, preguntaron varias veces la forma de hacer el trazo de homotecia y hasta un alumno quería pasar a participar, pero los demás alumnos preferían que se explicara para todos en el pizarrón paso a paso.

Los alumnos copiaron los ejemplos y trazaron en su libreta las homotecias trazadas. Posteriormente, se les entregó un crucigrama con la intención de mediante un juego los alumnos repasaran los conceptos y el trabajo realizado en el tema de Homotecia y Semejanza. Ante la evaluación de homotecia prevista se les dejó en claro a los alumnos que esto era un repaso y para motivarlos a que trabajaran con más disposición, se les ofreció a los primeros diez alumnos que terminaran primero y correctamente medio punto en su examen.

Se les entregó el crucigrama como si fuera examen, con la hoja volteada de manera que no pudieran adelantarse a los demás. Los alumnos empezaron a trabajar en silencio, aunque después empezaron con un poco de ruido. Mientras los alumnos trabajaban en su crucigrama, se colocó una lámina con el crucigrama en grande para que los alumnos se animaran a participar y sobre todo que los alumnos que no tenían ninguna estrella en el papel bond de las participaciones y lograran sumar, para que de esta manera fueran beneficiados en sus calificaciones finales.

Al cabo de quince minutos aproximadamente, los alumnos se empezaron a formar con la esperanza de obtener el medio punto. Sin embargo, como se había anticipado y obedeciendo a las reglas del juego donde se especificó que solo diez

alumnos iban a resultar beneficiados, solo a ellos se les cumplió, a partir de ahí a los demás iban a resultar con una participación extra, participación que fue plasmada en la lista de participaciones grande a la vista de todos los alumnos. Para que los demás jóvenes corrigieran, pasaron los alumnos que no tenían ninguna participación, leían el concepto y escribían su definición. **(ANEXO 13)**

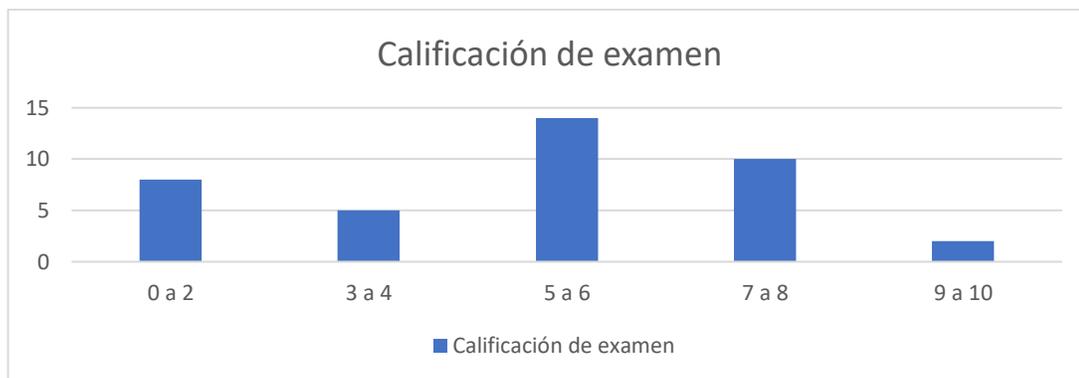
Como conclusión, se percibió que los jóvenes tenían muy presentes los conceptos de lo que se trabajó en clase, sin embargo, cuando se realizaba una pregunta esperando su participación pocas veces había un resultado específico y claro, utilizando el juego del crucigrama y una lámina donde escriban las respuestas los alumnos si participaron, lo que se les dificultaba era llevar ese conocimiento a la realización de operaciones y trazos. En consecuencia, se puede responder una de las preguntas.

¿Cómo las actividades lúdicas fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Estas actividades fortalecen el aprendizaje de la semejanza ya que teniendo de intermedio el juego, se logra una manera que los alumnos olviden lo cotidiano de las clases y al realizar alguna actividad o recordar algo puedan alcanzar un aprendizaje.

## **10° Plan - "EVALUACIÓN"**

### **Lunes 02 DE MARZO**

Los alumnos tuvieron que responder un examen de Homotecia, con la intención de demostrar los resultados y avances que mostraron en cuanto al aprendizaje esperado con respecto de la homotecia y por ende el aprendizaje de la semejanza. Los resultados de los alumnos fueron los siguientes.



Los resultados obtenidos no fueron aprobatorios para 26 de los 38 jóvenes que cursan el grupo y grado del 3ºD. El contraste en cuanto a los resultados arrojados después de la aplicación del examen es diferente a los obtenidos durante la aplicación de la secuencia y en la muestra de las evidencias de trabajo en el aula día con día. De aquí la importancia de evaluar continuamente y utilizar diferentes instrumentos de medición como la lista de cotejo, las actividades diarias en las consignas y la participación activa de los alumnos.

En cuanto al trabajo diario en el contenido de Homotecia, se arrojaron resultados positivos pues en su mayoría los alumnos tenían calificaciones altas rondando nueve y diez. Recapitulando los trabajos realizados por los alumnos, la evaluación diaria, los productos entregados como el trabajo en GeoGebra realizado en las computadoras, los trazos y obtención de las razones se puede responder a la pregunta: ¿Cómo las actividades lúdicas fortalecen el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas?

Las actividades lúdicas empleadas fortalecieron en la obtención del conocimiento en cuanto a la Homotecia se refiere, al procedimiento en la obtención de las razones homólogas y la aplicación de las propiedades de la semejanza para trazar figuras homotéticas. Las calificaciones de los alumnos fueron aprobatorias, en la mayoría de los casos, por lo tanto, los resultados obtenidos fueron favorables en cuanto a la aplicación de algunas actividades lúdicas para favorecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

Según Luis Rico (1995) los errores en la adquisición y consolidación del conocimiento es una presencia permanente de errores en el aprendizaje de las Matemáticas y este tipo de situaciones son paradojas que ocurren para adquirir conocimientos nuevos. ( p.1)

“El error es un objeto de estudio para la educación Matemática.” (Rico. L. 1995. p.1) Dando respuesta a la pregunta ¿Cómo las actividades lúdicas ayudaron para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Fue gracias a actividades conducidas mediante el juego que los alumnos lograron obtener conocimientos que les permitiera el trazado de figuras homotéticas, por ejemplo, el juego de “Memorama” benefició a los alumnos a aprender sobre cómo obtener rápidamente una razón homotética (división entre la distancia de un vértice al centro de homotecia y su punto homólogo al mismo centro homotético). Y de igual manera, el juego permitió para entender el concepto de Homotecia (Transformación en el plano que a partir de un centro llamado centro de homotecia multiplica todas las distancias por un mismo factor).

Para dar respuesta a la pregunta ¿Qué actividades lúdicas les atrae más a los alumnos ante su aplicación para el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Retomando las actividades lúdicas empleadas durante la aplicación de la secuencia, se puede concluir que el juego de “Crucigrama” fue el juego más llamativo para los jóvenes pues directamente se ponían a competir uno contra otros con una recompensa que los alumnos valoran muy bien, esa recompensa fue un punto extra en el examen final.

De igual manera, los alumnos mostraron mucha participación durante el juego de papa caliente al igual que en el juego de “Crucigrama” la estimulación juegan un papel importante como factor determinante en la atención de los alumnos, gracias a la motivación de obtener una participación extra en la lista los estudiantes estuvieron partícipes durante toda la sesión.

Pereira, M. L. N. (2009) dice que la motivación “facilita el entendimiento de la conducta y el rendimiento escolar” ( p.3) por lo tanto se concluye que la

motivación como factor en la obtención de un nuevo aprendizaje o en el reforzamiento que en este caso es sobre el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas resulta beneficioso y provecho con un grupo de tercer año de Secundaria.

Para dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo los alumnos demostraron el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Esto fue posible durante toda la aplicación de la secuencia, por ejemplo, durante el primer acercamiento a la Homotecia mediante la utilización de la sala de cómputo, utilizando el programa GeoGebra los alumnos mandaron sus evidencias y en el caso de un alumno en particular hizo una presentación en PowerPoint mostrando las evidencias de su trabajo en el trazado de figuras homotéticas y hasta de forma de tutorial para recordar cómo hacer esta transformación utilizando este programa.

En los momentos de la clase, precisamente en la puesta en común es cuando los alumnos lograron demostrar el aprendizaje de la semejanza, como es el caso cuando del trazado de figuras homotéticas (**ANEXO 14**) obtención de las razones y justificaciones sobre los procedimientos utilizados.

Por otro lado, al concluir con la secuencia se pudo determinar la respuesta de los alumnos ante las actividades lúdicas presentadas buscando el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas. Por lo tanto, es posible responder la pregunta ¿Cómo los alumnos responden ante diferentes tipos de actividades lúdicas?, responden de acuerdo a muchos factores que determinan el estado de ánimo en que se encuentran, el horario de clase, la situación en la que se encuentran con su círculo social, el tipo de actividad lúdica presentada, lo sucedido en la clase anterior. No hay que olvidar el momento en que se encuentran los alumnos, son adolescentes por lo que la comprensión por parte de un docente debe ser presente en cada una de las clases y de igual forma la paciencia ante el tipo de reacción que pueden tener los estudiantes.

Cada adolescente reacciona de una manera determinada y concreta, de acuerdo a su propia vivencia y realidad. En esta etapa busca una personalidad apoyándose de determinado valor o ideal con más fuerza que otros, y con ello entiende de manera peculiar la asimilación de la vida. Muchas veces el patrón que los riges es el religioso, económico o artístico, etc. (Bautista. C.)

### 3.3 La explicación y la demostración de las conclusiones respecto a las respuestas de cada pregunta

En relación con las actividades lúdicas empleadas durante la aplicación de la secuencia buscando el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas y como medio para alcanzarlo se puede concluir que las actividades lúdicas escogidas como lo fueron el memorama, crucigrama, tripas de gato, y papa caliente, de igual forma el recurso en el aula de medios con la aplicación de GeoGebra fueron de vital importancia para lograr que los alumnos lograran aprender con mayor facilidad, coherencia y pertinencia la semejanza de triángulos y a la par sobre el tema de Homotecia.

Ahora bien, las actividades lúdicas pueden ayudar a comprender un tema en específico debido al modo en que los alumnos se pueden ver envueltos en un juego o una actividad diferente a la que están acostumbrados. Angeles A. A., Miguel G. C. dicen que La relación entre juego y aprendizaje es natural; los verbos “jugar” y “aprender” confluyen. Ambos vocablos consisten en superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar... para pasarlo bien, para avanzar y mejorar. ( p.1. Noviembre 2000)

Las actividades lúdicas presentadas centradas en el aprendizaje de la semejanza se pueden determinar como determinantes tanto para el aprendizaje de la homotecia como para el reforzamiento de conceptos y procedimientos. Tal es el caso por ejemplo del juego empleado “Memorama” el cual tuvo como principal propósito el reforzamiento para obtener la razón, tema ya visto con anterioridad, sin embargo, en este caso, aunque se mencionó que la razón

obtenida en homotecia se llama razón homotética sigue siendo un cociente entre dos magnitudes que mantienen una relación entre sí.

De igual forma, el crucigrama ayudó a fortalecer el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas gracias a la motivación por obtener un punto extra, hizo que los alumnos se esforzaran por recordar los conceptos clave inmersos en estos contenidos Matemáticos. Por otro lado, hubo momentos donde las cosas no se obtuvieron como se esperaban. Por lo que, hubo situaciones donde las actividades lúdicas implementadas estaban propagando un desorden en el aula, llevando al fracaso el juego y aprendizaje buscado.

Tal fue el caso con las tripas de gato y papa caliente, pues algunos alumnos se concentraban más en generar desorden, aventar las pelotas u orientar de forma errónea a los compañeros que estaban en el pizarrón jugando tripas de gato, intentando unir los triángulos semejantes entre sí. Sin embargo, consideramos que, para aprender y reforzar el conocimiento de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas, las actividades lúdicas presentadas pueden ser una buena estrategia de implementación para alcanzar dicho aprendizaje. No hay que dejar pasar que se trabajó con alumnos de nivel secundaria, por lo que las edades en el salón de clases oscilaban entre los 14 y 16 años, estando en el punto clave de su adolescencia, susceptibles a cambios repentinos tanto de humor, sociales, culturales.

Por lo que, es importante estar conscientes que la actitud puede variar desde dependiendo el tipo de actividad presentada, la forma de transmitírselas, hasta qué ocurrió en su casa esa mañana, si desayunó, tal vez tuvo algún conflicto con el maestro de la clase anterior o con alguno de sus compañeros. Tomando en consideración todo lo anterior mencionado, durante la aplicación de la secuencia y de las actividades lúdicas ya mencionadas, la actitud de los alumnos no mantuvo una constante precisa, pues, en ocasiones se mantenían muy participativos como es el caso del juego con el crucigrama y la papa caliente,

pero en otras como con el memorama, a algunos alumnos les generaba pereza buscar las razones homotéticas correspondientes a cada trazo en el plano

La actitud depende mucho también si el juego les llama la atención y si existe una motivación extra como una participación, un revisado en la libreta, un punto extra en el examen del contenido y hasta mostrar al alumno frente a sus demás compañeros como el joven que terminó o trabajó de forma correcta, pequeños detalles en ellos logran un cambio de actitud ya sea para bien o para mal. De esta manera los alumnos responden diferente ante las actividades lúdicas, no hubo un patrón de repetición en ellos, podíamos haber pensado que por el simple hecho de implementar juegos con los alumnos ellos iban a responder de manera participativa y activa, sin embargo, la verdad es que hubo alumnos que no se prestaban para llevar a cabo la actividad, trabajar en equipo o hasta moverse de sus lugares.

Ante estas situaciones fue importante el diálogo para establecer bien en claro cómo se iba a llevar a cabo el juego y las sanciones en caso de romper las reglas. Por lo mismo los alumnos respondieron de manera diferente durante la aplicación de cada una de las actividades lúdicas. Una de sus favoritas fue donde hubo mayor participación en la aplicación del crucigrama, pues estaban impacientes porque les revisara y hasta se levantaban de su lugar y se formaban corriendo buscando el punto extra prometido a los primeros diez alumnos que terminaran y tuvieran de forma correcta las respuestas.

De igual forma, con la papa caliente es un juego llamativo hasta para desestresarse pues pone en juego el nerviosismo de pasar la papa caliente y que no les toque. En este caso, se prometió una participación extra en la lista en caso de ser elegido por la papa caliente (pelota de plástico) por lo que gran parte de los alumnos querían que la pelota quedara con ellos para participar y ganar el premio en la lista. El memorama fue una actividad lúdica que si bien a algunos alumnos les ayudó pues mostraron avances en cuando a la obtención de las razones homotéticas, de igual forma en la identificación y entendimiento de la

Homotecia, no generó mucho impacto pues generó un poco más de esfuerzo en los alumnos para que en cada una de las tarjetas obtuvieran las razones homotéticas y registrarlas para así encontrar la pareja de cada tarjeta.

Sin embargo, las actividades lúdicas generaron un reforzamiento en cuanto al contenido de la semejanza pues las propiedades ya eran enunciadas por los alumnos y de igual forma el contenido de homotecia los alumnos podían trazar homotecias con razones diversas, las pruebas estuvieron durante la aplicación del contenido, las evidencias entregadas, (**ANEXO 15**) la evaluación implementada y los trabajos hechos en computadora.

Se considera que la actividad lúdica del memorama fue un poco tediosa para la mayoría de los alumnos, por lo que se puede concluir que este juego pudo haber sido más aprovechado con algunas modificaciones o en otro momento del día. Angeles A. A. y Miguel G. C. nos dicen que “La amenidad de las clases es un objetivo docente. La actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de nuestros alumnos hacia la materia” (p.2)

## IV. CONCLUSIONES

### 4.1 Explica los casos con respuestas provisionales

En conclusión, las actividades lúdicas son el tema central de este trabajo, utilizadas como herramienta y estrategia didáctica, se buscó alcanzar el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas. Por lo tanto, es importante recalcar la relación que hay entre las Matemáticas y el juego.

“Son similares en diseño y práctica (modelo axiomático). En ambos hay investigación (estrategias), resolución de problemas. En ambos hay exitosos modelos de la realidad. Construir juegos involucra creatividad, como es el hacer matemáticas. El juego puede ser un detonante de la curiosidad hacia procedimientos y métodos matemáticos.” (Villagrán, E., & Olfos, R. 2001, p.2)

A lo largo de las primeras prácticas en relación con la implementación de los contenidos de Semejanza y congruencias de triángulos, se pudo detectar que había una dificultad para los alumnos en cuanto a la obtención de este conocimiento y por ende dejando a un lado el aprendizaje esperado que el programa de estudios 2011 de Matemáticas se refiere; Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

Las actividades lúdicas empleadas durante la aplicación de la secuencia didáctica fueron útiles pues, ayudaron a conducir a los jóvenes de una manera más sutil el aprendizaje de la semejanza y de la homotecia. Además, benefició en el reforzamiento del mismo y logró motivar a los estudiantes gracias al juego y a los beneficios extras como en la obtención de puntos, participaciones. Sin embargo, esta aplicación también arrojó problemas, pues ante un juego los alumnos se pueden confundir o distraer sobre el verdadero propósito del mismo que es aprender, y dejarse llevar para distraer a sus demás compañeros.

Por ejemplo, cuando se aplicó el memorama el propósito principal era el reforzar la obtención de las razones y agilizar este procedimiento, de igual forma entender el concepto de Homotecia y cómo influyen en ella las razones homotéticas. La realidad de la actividad fue un poco de pereza por parte de algunos alumnos para obtener dichas respuestas y preferían dejar que sus demás compañeros obtuvieran la respuesta para ellos solo copiar y buscar robar las parejas del memorama. De esa manera surgió un nuevo problema con los alumnos en relación con la obtención de resultados fidedignos en cuanto al aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas se refiere.

En las primeras jornadas de práctica se presentaba mucho el problema de recuperar los conocimientos previos de los alumnos y en la resolución de problemas, pues al parecer estaban poco acostumbrados a buscar alternativas para su solución de manera personal, tomando como base a George Polya (2006) nos dice que para resolver un problema el maestro puede guiar al alumno a desglosarlo mediante cuatro pasos y son los siguientes: Entender el problema, preguntando a sí mismo ¿entiendo lo que dice? ¿hay suficiente información? De esta manera el cerebro empieza a trabajar sobre el mismo y a reacomodar los recursos que necesita para responderlo. Después viene la configuración de un plan, utilizar alguna estrategia, etc. Como tercer paso está la ejecución del mismo y por último mirar hacia atrás, para reafirmar si la solución es correcta o no.

Gracias a esto se replanteó la forma de enseñar y se decidió que la mejor manera para afrontar los problemas en cuanto al aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas se refiere era mediante la generación de actividades lúdicas que facilitarían al alumno su entendimiento y llevarlos a un aprendizaje significativo. En conclusión, tomando como referencia lo vivido y experimentado durante la aplicación de las actividades lúdicas, el contenido de homotecia, la aplicación de la secuencia didáctica y dando respuesta a la pregunta; ¿Qué resultados demostraron los alumnos ante el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas? Los resultados fueron favorables pues como ya se ha mencionado con anterioridad, las evidencias lo

avalan, tomando como referencia el examen escrito, la evaluación diaria de los trabajos y participaciones de los alumnos. Evidentemente en algunos alumnos las actividades lúdicas no generaron un impacto positivo, sino por el contrario generó pereza mental por hacer las cosas por sí mismos, sin embargo, generando actividades acordes a las necesidades de los alumnos es posible rescatar en su mayoría la atención y disposición buscadas para así generar un impacto a los estudiantes.

Por otro lado, tomando como referencia las prácticas pasadas con los alumnos, la actitud y disposición no habían sido favorables a lo planeado. La constante presencia llegaba a incomodar a algunos estudiantes considerando poca atractiva la clase, esto fue un desafío muy marcado por la titular que al paso de las primeras semanas recomendó implementar algunas actividades lúdicas que cambiaran el modo de enseñar un poco las Matemáticas, sin perder el enfoque ni la intención didáctica establecida para cada día. Esto ayudó considerablemente, debido a que una de las áreas de oportunidad del docente en formación era precisamente esa, la implementación de actividades lúdicas y el material didáctico en la enseñanza de las Matemáticas.

Gracias a esto y considerando las oportunidades de los alumnos se eligieron algunas actividades lúdicas que beneficiaran en el aprendizaje de las Matemáticas enfocadas en el área de Geometría en un grupo de tercer año de Secundaria. Concluyendo con resultados en su mayoría favorables pues se tomaron en cuenta resultados cuantitativos en la evaluación diaria y final, resultados en el cambio de actitud pues los estudiantes mostraron disposición e interés por participar, preguntar y aprender, y por último, resultados en la implementación nueva por parte del docente en formación para generar actividades lúdicas que beneficiaran el aprendizaje de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Andreu, M.D, & García, M. (2000). Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico. Marzo 2020, de Conferencia Internacional de Español para fines específicos Sitio web:

[https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/ciefe/pdf/01/cvc\\_ciefe\\_01\\_0016.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/ciefe/pdf/01/cvc_ciefe_01_0016.pdf)

Castro, S., & Guzmán, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación. Junio 2020. Revista de investigación, (58), 4.

Candido Bautista Bautista. (S.F.). Características del adolescente de educación secundaria y su proceso de crecimiento. Junio 2020, de Monografias.com Sitio web: <https://www.monografias.com/trabajos81/caracteristicas-adolescente-proceso-crecimiento/caracteristicas-adolescente-proceso-crecimiento.shtml>

Chacel, I. R. (2006). George Polya: estrategias para la solución de problemas. Junio 2020, línea: [http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas\\_varias/Material\\_de\\_apoyo/Estrategias% 20d e% 20Polya.pdf](http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf).

García, J. C. B. (2010). Homotecias y su aplicación en la extensión del Teorema de Pitágoras en Didáctica del Análisis Matemático. Junio 2020, Unión: revista iberoamericana de educación matemática, (23), 71-91.

LaCueva, A. (1997). La evaluación en la escuela: una ayuda para seguir aprendiendo. Junio 2020. Revista da Faculdade de Educação, 23(1-2). Recuperado de: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551997000100008&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551997000100008&script=sci_arttext)

Montico, S. (2004). La motivación en el aula universitaria: ¿una necesidad pedagógica? Ciencia, docencia y tecnología, Junio 2020, 15(29), 105-112. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/145/14502904.pdf>

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., & Rodríguez-Muñiz, L. J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. Junio 2020, Revista Iberoamérica de Educación Matemática, 19-33.

Ortiz Granja, Dorys (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, Junio 2020, núm. 19, 2015, pp. 93-110 Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador

Pereira, M. L. N. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. Revista educación, Junio 2020, 33(2), 153-170.

Pupo, E. A., & Torres, E. O. (2009). Las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje y sus modelos explicativos. Junio 2020, de *Revista de estilos de aprendizaje*. Recuperado de: <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/887>

Rico, L.. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Junio 2020, de Funes Sitio web: <http://funes.uniandes.edu.co/486/>

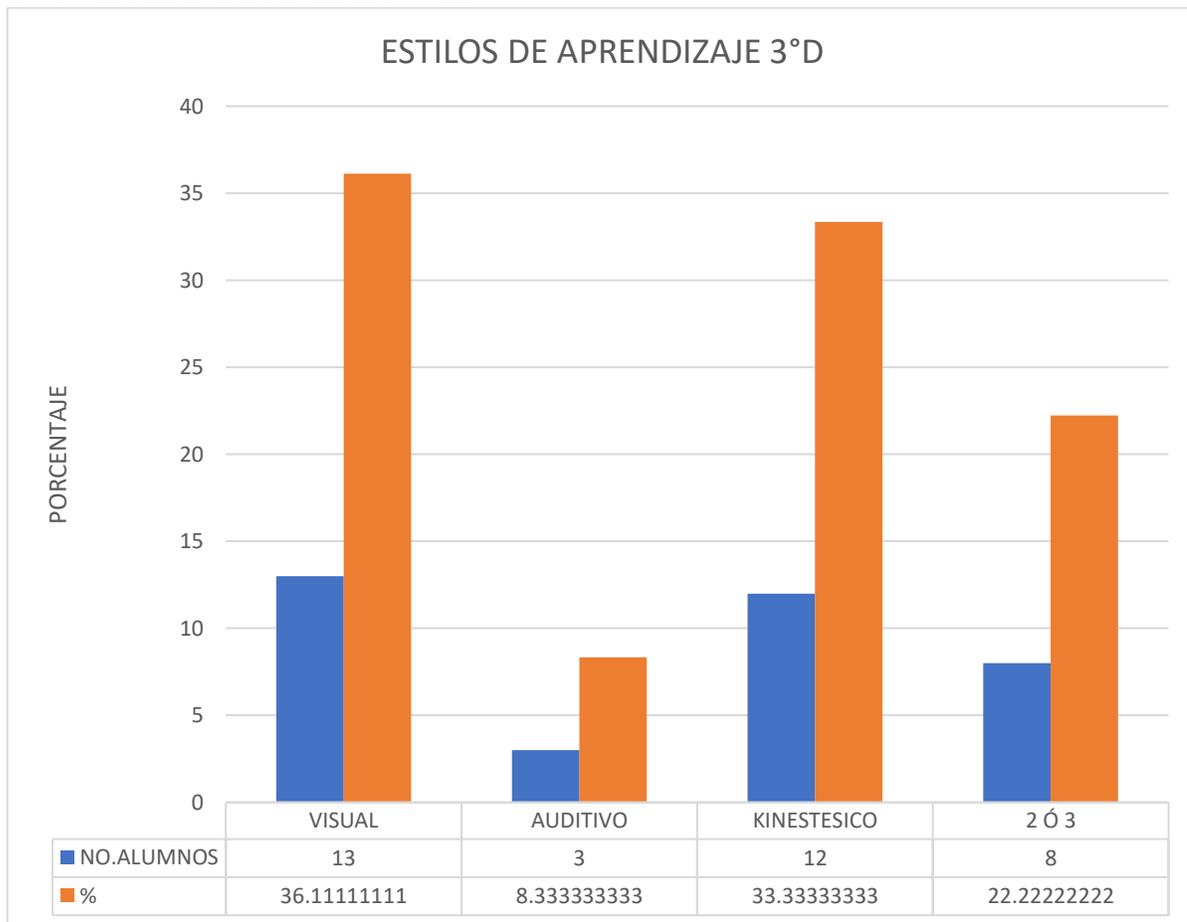
S.A.. (2016). ¿Para qué sirve el estudio socioeconómico? 2016, de Gob.mx. Junio 2020, Sitio web: <https://www.empleo.gob.mx/articulo/1521/para-que-sirve-el-estudio-socioeconomico>

Secretaria de Educación Pública. (1999). Plan de estudios 1999. Documentos básicos. Licenciatura en educación Secundaria. Junio 2020, México.

Villagrán, E., & Olfos, R. (2001). Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra. Revista Integra, Junio 2020, 5, 39-50.

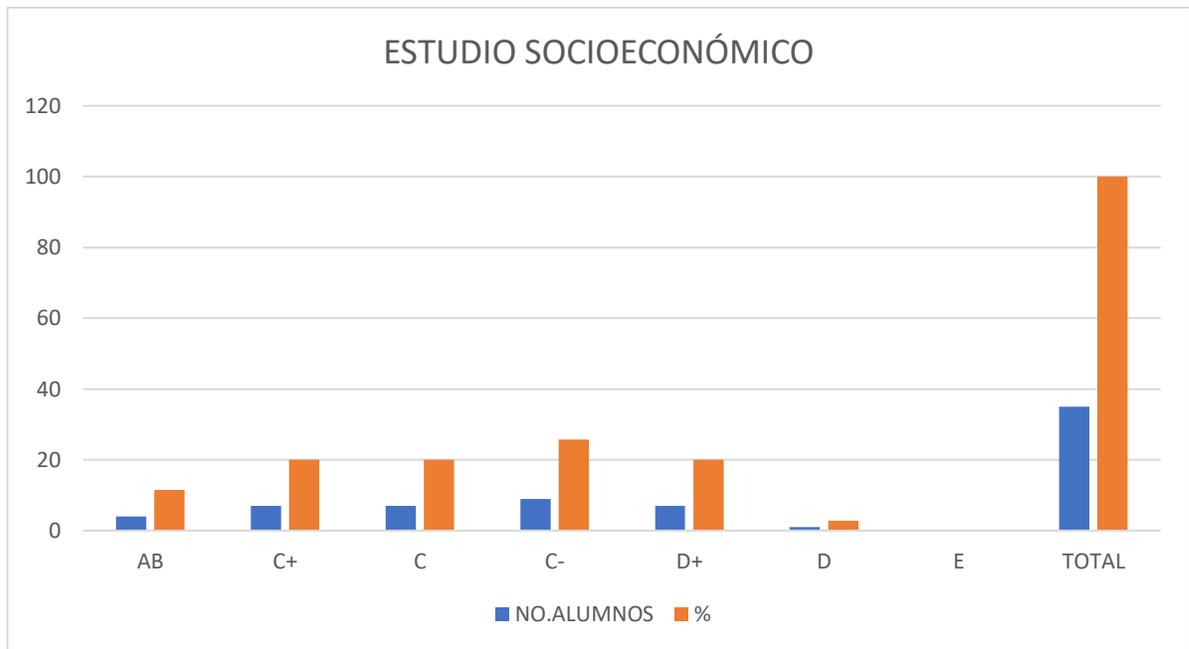
## VI. ANEXOS

### 6.1 Producciones de los alumnos



#### ANEXO 1

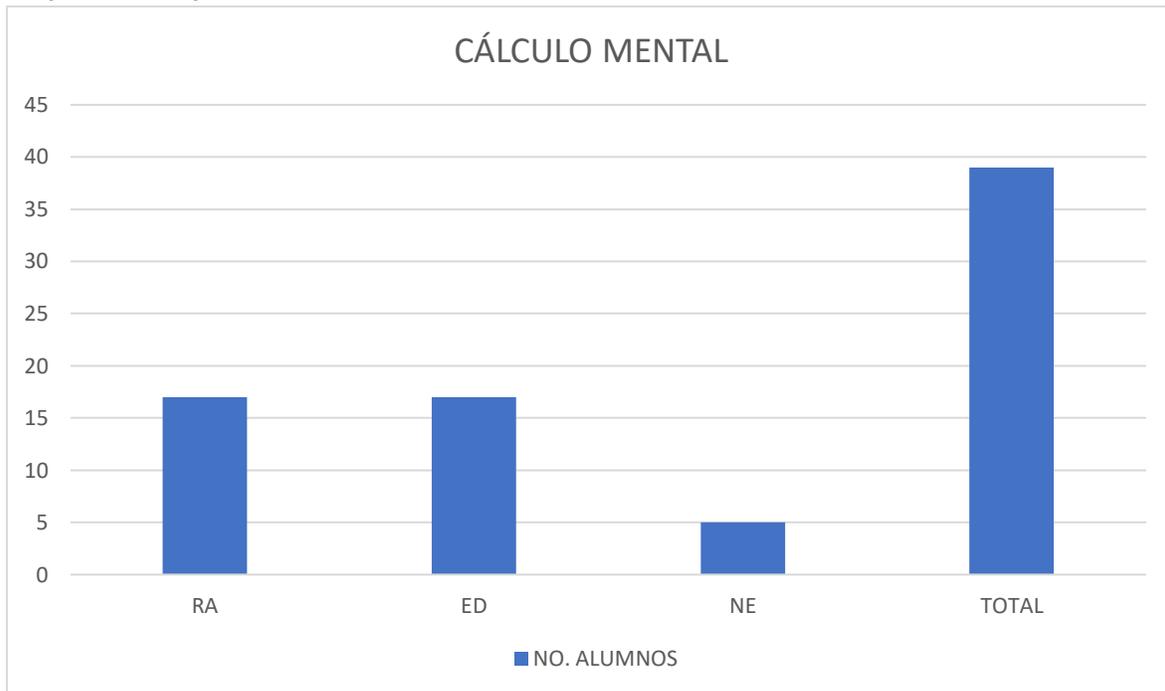
**Tabla con la cantidad de alumnos con el tipo de estilo de aprendizaje.**



**(ANEXO 2)**

**Tabla estudio socioeconómico según el nivel de cada alumno.**

**(ANEXO 3)**

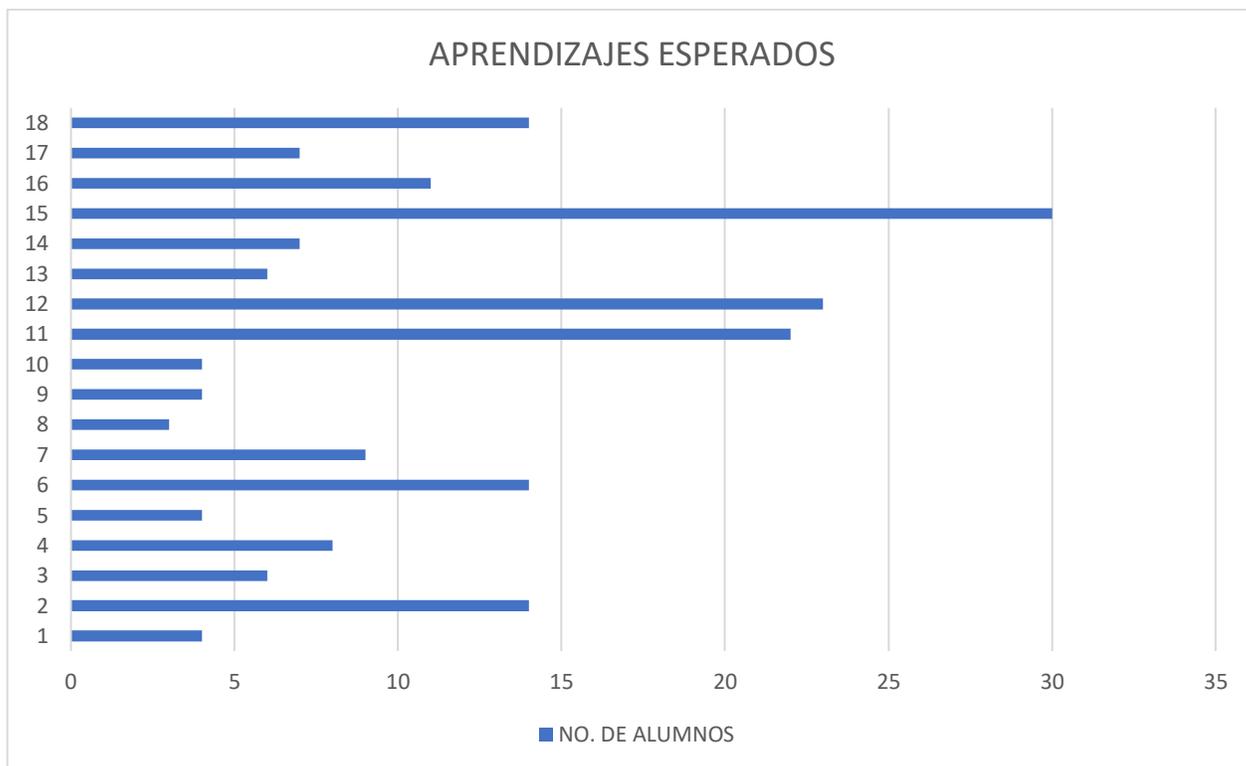


RA=Requiere Apoyo

ED= En Desarrollo

NE= Nivel Esperado

**Tabla con la cantidad de alumnos en el nivel encontrado de acuerdo a la aplicación del cálculo mental.**



**(ANEXO 4)**

**Tabla con los 18 aprendizajes esperados marcados en el programa de estudios 2011 obtenidos a lo largo del 2° Grado de Secundaria y con la cantidad de alumnos que lograron obtener cada uno de los A.E.**

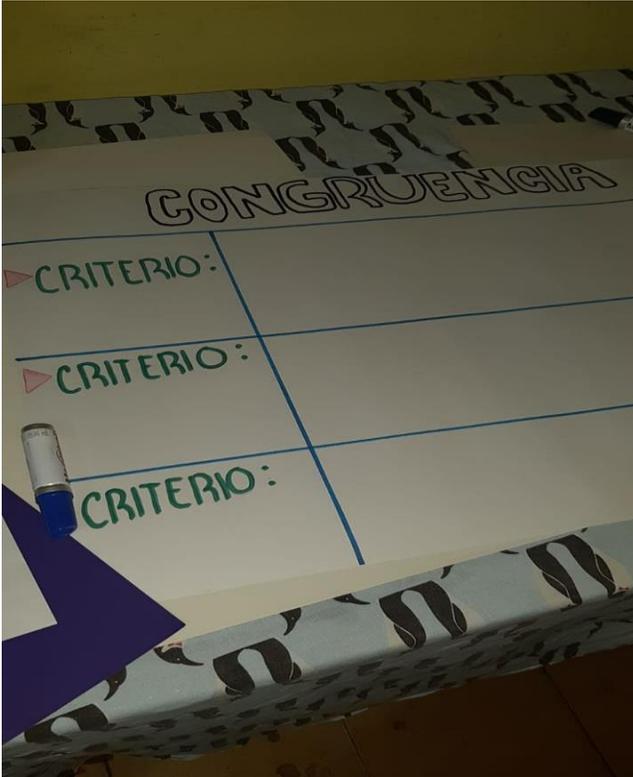
**(ANEXO 5)**



**Acomodo de los alumnos durante el juego Tripas de gato y papa caliente.**



**(ANEXO 6)**  
**Juego Tripas de gato con triángulos y papa caliente.**  
**ANEXO 7**



**Tabla a llenar por los alumnos para recuperar sus conocimientos previos.**

## ANEXO 8



Juego Papa caliente.

## ANEXO 9

		Tabla de PARTICIPACIONES
3	ALVARADO RODRIGUEZ	
4	AMECA SANCHEZ	**
5	ARANDA OCARDA	**
6	BALTAZAR GRANADOS	**
7	CAMARGO GOMEZ	**
8	CARDONA SALAS	
9	CASTILLO TORRES	
10	CASTILLO CONTRERAS	**
11	CERVANTES GUERRA	
12	ESCOBAR CASTRO	*
13	ESQUIVEL RUIZ	**
14	ESTRADA GONZALEZ	*
15	FLORES RAMIREZ	*
16	GALVAN SAUCEDO	*
17	GAYTAN ALMENDAREZ	*
18	GONZALES GONZALES	*
19	GUERRERO MENDEZ	
20	HUERTA DIAZ DE LEON	**
21	LOPEZ TORRES	**
22	MARGUEZ ORTIZ	
23	MATA MONTALVO	
24	MELENDEZ AVILA	**
25	MENDOZA JOSE	**
26	MENDOZA SALAS	**
27	MORALES GUTIERRES	**
28	MORALES VAZQUEZ	**
29	NARVAES MENDEZ	**
30	PATINO ROCHA	*
31	RAMIREZ RANGEL	*
32	RIOS HERNANDEZ	**
33	RIVERA GARCIA	**
34	RODRIGUEZ SANCOS	*
35	SILVA PALOMINO	**
36	TORRES ALVAREZ	**
37	ZARAZUA OROZCO	**
38	Alvarez Conillo	

Tabla de participaciones de los alumnos

## ANEXO 10



Toma de evidencia por parte de los alumnos en la utilización de GeoGebra en la sala de cómputo.

## ANEXO 11

**HOMOTECIA**  
ANGEL SEBASTIÁN KAHREZ BRIONES  
KEVIN ANTONIO POSADA HERRANDEZ  
GABRIEL IVÁN GARCÍA SAavedra

**QUE ES LA HOMOTECIA**

- HOMOTECIA. EL ESTUDIO DE LA IGUALDAD DE FIGURAS GEOMÉTRICAS SE HIZO ESTRECHAMENTE RELACIONADO CON EL CONCEPTO MOVIMIENTO Y SI SE APLICA A UNA FIGURA GEOMÉTRICA UN MOVIMIENTO SE OBTIENE OTRA FIGURA QUE ES IGUAL A ELLA.
- UNA HOMOTECIA ES UNA TRANSFORMACION DEL PLANO EN SI MISMO QUE SE DEFINE DE LA MANERA SIGUIENTE:
  - SE DETERMINA UN PUNTO  $O$  COMO CENTRO DE LA HOMOTECIA.
  - SE DETERMINA UN NÚMERO REAL COMO RAZÓN DE LA HOMOTECIA.
  - LA IMAGEN  $P'$  DE UN PUNTO  $P$  ESTÁ SITUADA SOBRE LA SEMIRRECTA  $OP$ .
  - $O$  ES SU PROPIA IMAGEN  $O'$  Y  $O$  COINCIDEN.
  - UNA HOMOTECIA DE CENTRO  $O$  Y RAZÓN  $k$  SE DENOTA  $H(O, k)$ .

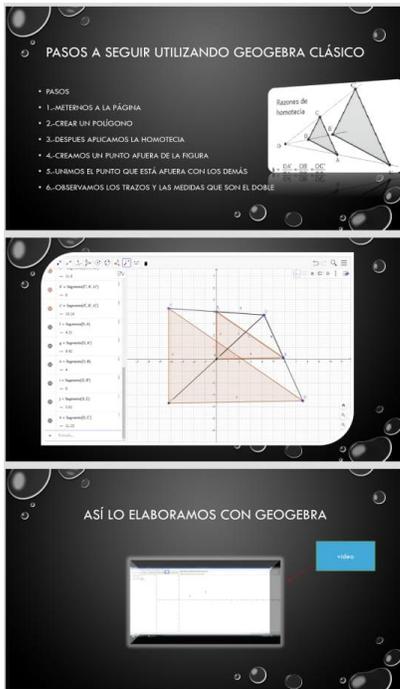
**PASOS A SEGUIR UTILIZANDO GEOGEBRA CLÁSICO**

- PASOS
- 1.-METERNOS A LA PÁGINA
- 2.-CREAR UN POLÍGONO
- 3.-DESPUES APLICAMOS LA HOMOTECIA
- 4.-CREAMOS UN PUNTO AFUERA DE LA FIGURA
- 5.-UNIMOS EL PUNTO QUE ESTÁ AFUERA CON LOS DEMÁS

Razones de homotecia

$k = \frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB} = \frac{OC'}{OC}$

Trabajo realizado por un alumno en los pasos para trazar una Homotecia usando la aplicación GeoGebra.



## ANEXO 12



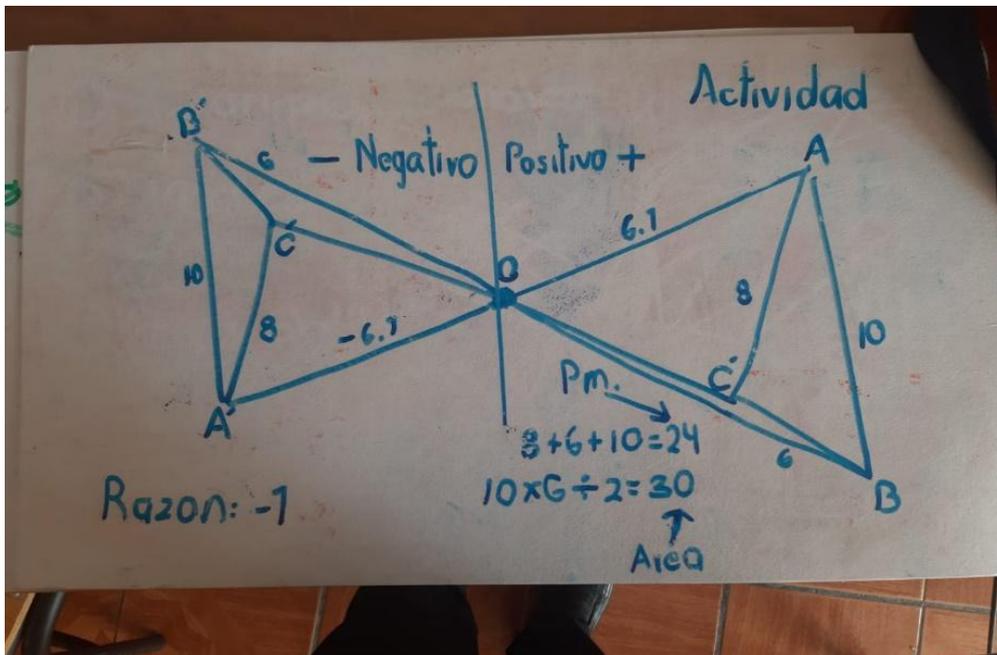
Juego de memorama en el espacio destinado a “comedor”

### ANEXO 13



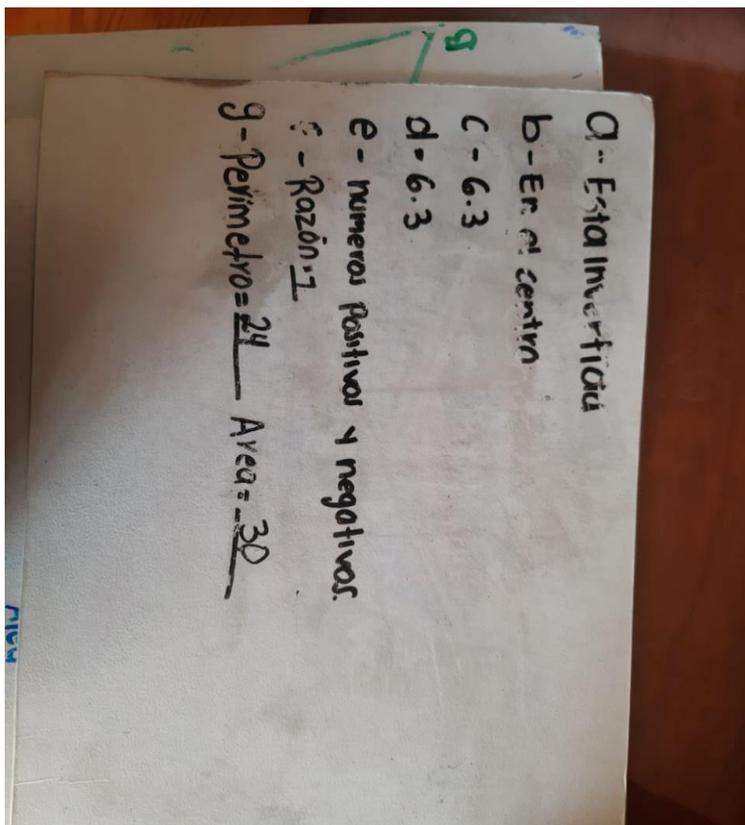
Participación por los alumnos en la aplicación del juego “crucigrama”

### ANEXO 14



Evidencia de la demostración de los alumnos en la puesta en común.

ANEXO 15



Evidencia de los pizarrones móviles utilizados en la puesta en común.

## 6.2 Planes de clase

### Plan de clase (1/9)

#### “RECAPITULACIÓN”

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Martes 7:30-8:20

**Fecha:** 18 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos muestren los conocimientos previos obtenidos en las jornadas de prácticas pasadas, necesarias para el estudio de caso.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Actividad en el salón, los alumnos estarán acomodados de tal manera que estén en el centro en medio círculo sentados en el piso.

**Verbalización: (5 minutos)**

Una vez sentados los alumnos en el piso, explicaré la dinámica del juego tripas de gato con triángulos semejantes, sin embargo, para poder participar tendrán que anotar en unas cartulinas en blanco algún criterio de congruencia o semejanza, además, con sus definiciones de cada uno de sus criterios y sus propiedades correspondientes. El modo para participar será por medio de papa caliente.

Si queda tiempo veremos un problema de aplicación de los criterios de semejanza en la resolución de problemas.

**Resolución del problema: (Socialización: 30 minutos)**

Las tripas de gato serán de triángulos semejantes, de diferente color y diferentes tamaños.

Para poder pasar al pizarrón y obtener una estrella de participación los alumnos tendrán que jugar al clásico juego de papa caliente, el alumno que pierda tendrá el auxilio de dos

compañeros (el que esté a su izquierda y el que esté a su derecha) esto para involucrar a más alumnos en la obtención de los criterios de semejanza y congruencia, así como sus propiedades en cada caso. Si los alumnos no saben qué criterio escribir o alguna propiedad, no podrán pasar al pizarrón a jugar tripas de gato.

**Puesta en común:** Si el tiempo lo permitiera pasaré a algunos alumnos a obtener la razón de proporcionalidad entre dos triángulos semejantes.

**Institucionalización:** Terminaré mencionando cada una de las propiedades que hay en la semejanza y congruencia de triángulos y cualquier figura. Así como la obtención de las razones.

### **Plan de clase (2/9)** **“Conocimiento GeoGebra / Homotecia”**

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Miércoles 9:10 -10:00

**Fecha:** 19 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos conozcan la aplicación GeoGebra en relación con el tema de Homotecia.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 4 alumnos..

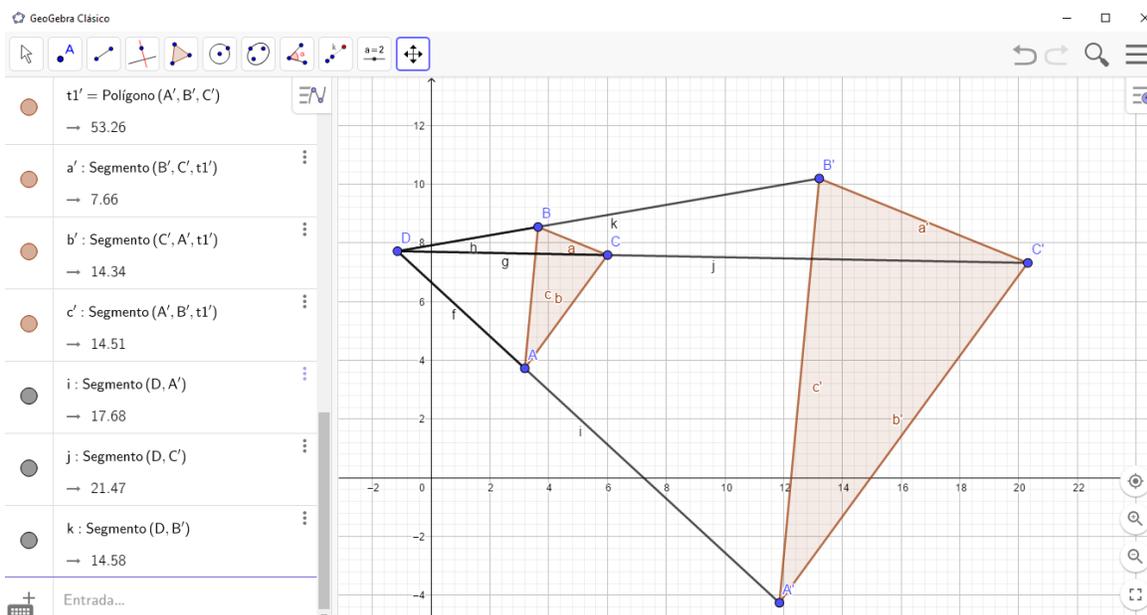
**Verbalización:**

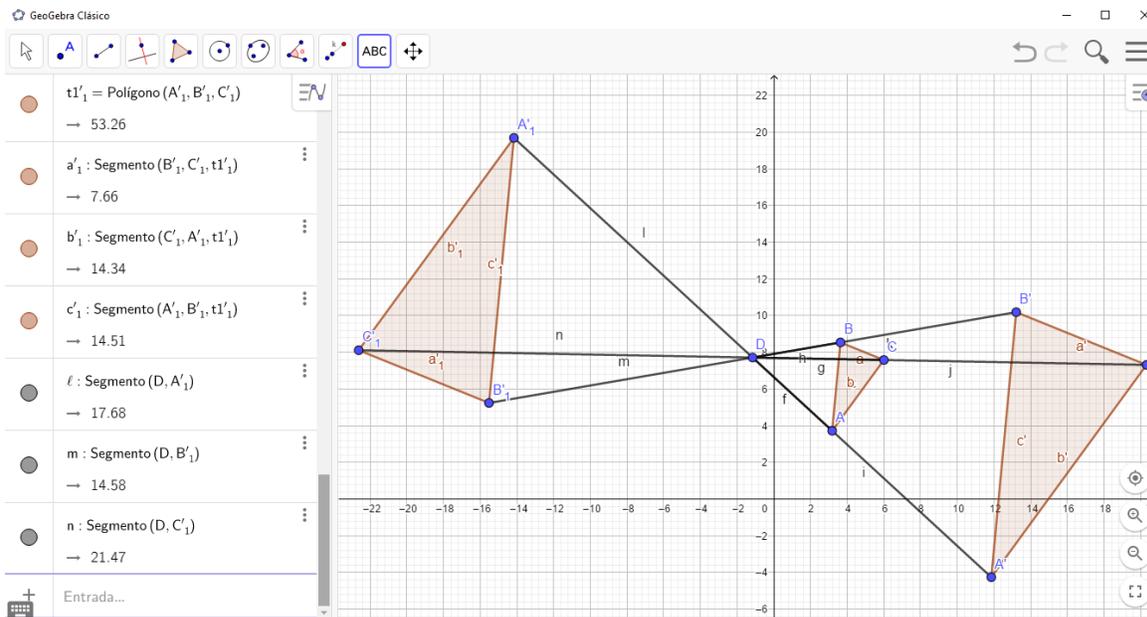
Explicaré las herramientas con las que los alumnos tendrán que trabajar cada uno en sus computadoras. Será una clase explicada para que los alumnos se familiaricen con las herramientas como lo son; Puntos, rectas, paralelas y finalmente homotecia.

### Resolución del problema:

Los alumnos trabajaran con GeoGebra explorando el programa y construyendo figuras y aplicando homotecias. Primeramente, los alumnos trazarán un triángulo con las medidas que ellos deseen, después colocarán un punto en el plano, seleccionaran la herramienta segmento y trazaran a cada uno de los vértices segmentos que vayan desde dicho punto. Después seleccionarán la herramienta homotecia y el punto homotético será el que previamente habíamos colocado, los alumnos escribirán en la razón de homotecia "2" de esta manera se generará una homotecia con razón de 2. Los alumnos posteriormente tendrán que seleccionar los segmentos y analizar los valores arrojados de cada segmento, así como de los puntos homotéticos.

Posteriormente enseñaré que ocurre cuando una homotecia tiene razón negativa. Para finalizar los alumnos tendrán que realizar una homotecia con razón mayor a 1 y menor a 1.





**Cierre:** Dejaré en claro que esta aplicación nos permite trabajar diferentes temas en Geometría y que las herramientas que vimos nos sirven para abordar diferentes tipos de homotecia en polígonos tanto regulares como irregulares.

Dejaré de tarea el material para el día de mañana. (un vaso, un borrador, un lápiz, una vela o un CD.)

### Plan de clase (3/9)

#### “Imágenes invertidas”

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Jueves 7:30 – 8:20

**Fecha:** 20 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que el alumno, a través de la observación de un experimento, tenga un primer acercamiento hacia la homotecia.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 2 alumnos

**Verbalización: (5 minutos)**

La clase tratará sobre un experimento que lleve a los alumnos a un acercamiento a la homotecia. Es importante que cada uno de los puntos de la consigna quede bien entendido para que al momento de realizar el experimento los alumnos no se vayan por otro lado.

**Resolución del problema: (Socialización: 20 minutos)**

**Consigna:** Organizados en equipos realicen el siguiente experimento:

1. Utilizando la pared como pantalla o fondo, coloquen un objeto (por ejemplo: un vaso, el borrador, un lápiz, una vela, un CD o una de sus manos) a 1 m de distancia de ella. Después, iluminen dicho objeto con una lámpara de mano a 50 cm de distancia de él en línea recta, de tal forma que se proyecte la sombra del objeto en la pared.
2. Enseguida, acerquen y alejen la lámpara del objeto; observen qué sucede en ambos casos.
3. Dejen fija la lámpara a 1 m de la pared, acerquen y alejen el objeto de ella. Expliquen lo que sucede en ambos casos.
4. Midan las distancias entre la lámpara y el objeto, y entre éste y su sombra. También midan la longitud del objeto y la de la sombra. Verifiquen que la razón entre las distancias es igual a la razón entre las longitudes.

**Puesta en común: (15 minutos)**

Pasarán al frente algunos alumnos a mostrarnos el experimento que ellos realizaron en el pizarrón. Además, con los pizarrones móviles nos mostrarán las medidas de las distancias entre la lámpara y el objeto seleccionado.

**Institucionalización: (3 o 5 minutos)**

Si los alumnos no logran verificar que la razón entre la luz – distancia del objeto y distancia sombra del objeto es la misma, yo cerraré aclarando esa relación. Pegaré un ejemplo de homotecia como la del experimento.

## Plan de clase (4/9)

### De diferentes tamaños

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Viernes 9:10 – 10:00

**Fecha:** 21 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos identifiquen y sepan calcular la razón de homotecia.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 2 alumnos. Actividad en la biblioteca.

#### **Verbalización: (5 minutos)**

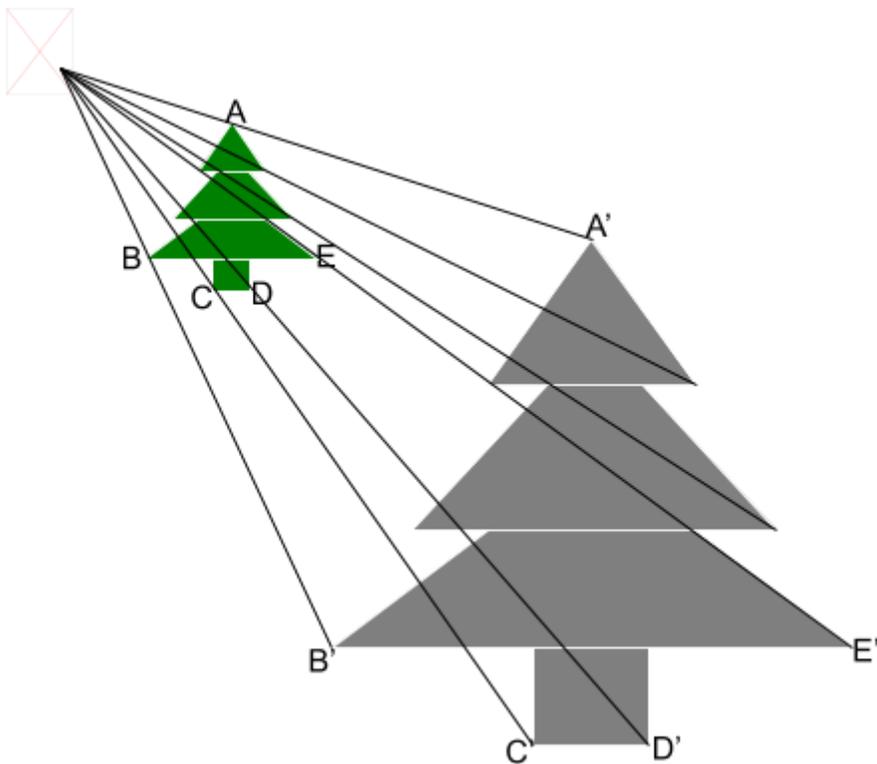
Los alumnos leerán la consigna, enseguida los cuestionaré sobre la forma en qué se trabajará y sobre el trabajo a realizar.

**Resolución del problema: (Socialización: 25 minutos)**

La razón entre el primer punto del pino original y su sombra es tomando como referente la sombra 3.2. A este tipo de razones se les conoce como razones homotéticas. Se espera que los alumnos concluyan que dos figuras homotéticas son semejantes, basándose en la razón.

**Consigna 1:** En equipos, analicen la siguiente figura y contesten las preguntas planteadas.

El foco ilumina un pino y éste proyecta una sombra de mayor tamaño sobre la pared. Los segmentos de recta unen todos los vértices del arbolito con los de su sombra y la prolongación de éstos hacia la izquierda coincide en un punto O.



- ¿Cuál es la razón entre  $OA'$  y  $OA$ ? \_\_\_\_\_
- Elijan otro par de segmentos, sobre una misma recta, y verifiquen que guardan la misma razón que  $OA'$  y  $OA$ .
- Comparen la altura de la sombra con la del pino y anoten la relación entre ambas medidas. \_\_\_\_\_

**Puesta en común: (15 minutos)**

Se les cuestionará sobre ¿cuál es la razón entre la sombra y la figura original? Además, ¿si tienen la misma razón cómo son las figuras entre sí?

**Institucionalización: (5 minutos)**

Cerraré la clase diciendo que si dos figuras homotéticas son semejantes como son entre sí la medida de sus lados. Que el centro donde convergen los segmentos se le llama centro de homotecia. Por último, de ser necesario a las razones obtenidas se les conoce como razones homotéticas.

## Plan de clase (5/9)

### ¿Cuál es la razón?

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Lunes 7:30 – 08:10

**Fecha:** 24 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos determinen la razón de homotecia, las características que permanecen invariables y las que cambian en las figuras homotéticas.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 4 alumnos

#### **Verbalización: (5 minutos)**

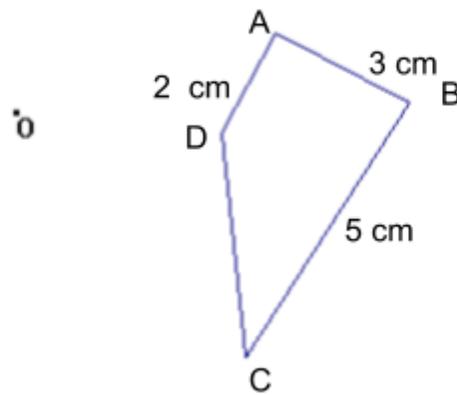
Los alumnos leerán la consigna y les preguntaré si existen dudas. Como se trata de trazar su primera figura homotética con medidas partiendo de un centro homotético y un polígono irregular, es posible que los alumnos tengan dudas sobre la medida del polígono y por tanto la medida que tendrá el polígono homotético resultante, ante esto tengo que dejar claro que las medidas son suposiciones que deben de tener en cuenta cuando obtengan la razón de homotecia.

#### **Resolución del problema: (Socialización: 30 minutos)**

Los alumnos tendrán que prolongar distancias iguales partiendo desde el centro de homotecia y tomar la medida a cada uno de los puntos y de ahí a sus puntos homólogos. Les diré a los primeros equipos en terminar podrán jugar a un memorama de homotecia el cual consistirá en figuras con homotecia directas y su razón.

**Consigna:** Organizados en equipos, realicen la siguiente actividad.

Tomen el punto O como centro de homotecia y únanlo con el punto A, prolónguenlo una distancia igual a OA para ubicar el punto A'; hagan lo mismo con los puntos: B, C, y D para encontrar los puntos B', C' y D'. Después, unan los cuatro puntos obtenidos para formar el polígono A'B'C'D' y contesten las preguntas.



a. ¿Qué relación existe entre la medida de los lados de ambos polígonos?\_\_\_\_\_

b. ¿Cómo son los ángulos correspondientes de las dos figuras?\_\_\_\_\_

c. ¿Qué relación existe entre los perímetros de ambas figuras?\_\_\_\_\_

d. ¿Qué relación existe entre las áreas de ambas figuras?\_\_\_\_\_

a. ¿Cuál es la razón de homotecia? \_\_\_\_\_

**Puesta en común: (15 minutos)**

Los alumnos pasarán al frente con los pizarrones móviles a escribir la relación que existe entre la medida de los lados de ambos polígonos, los ángulos correspondientes, la relación que existe entre los perímetros de ambas figuras, la relación que existe entre las áreas de ambas figuras y por último la razón de homotecia.

**Institucionalización: (3 o 5 minutos)**

Concluiré diciendo que la razones son iguales y los ángulos son congruentes por lo tanto se trata de una figura semejante.

Les pediré a los alumnos para la siguiente clase colores, ya se hará una sopa de letras.

**Plan de clase (6/9)**

**Razón negativa**

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Martes 7:30 – 08:10

**Fecha:** 25 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos construyan una figura homotética con razón igual a -1 e identifiquen las características que permanecen y las que cambian

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 2 alumnos

**Verbalización: (5 minutos)**

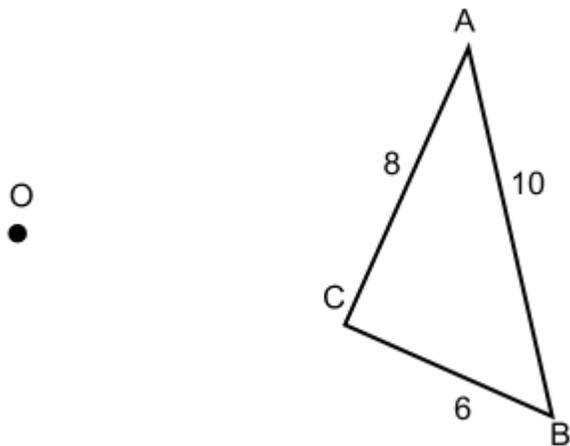
Los alumnos leerán la consigna, les preguntaré ¿qué es un segmento? Ya que tendrán que trazar segmentos que vayan desde cada uno de los vértices del triángulo y que pasen por el centro de homotecia (O) y prolongarlos hacia la izquierda con la misma distancia.

Después, pondré a leer a dos o tres alumnos más las preguntas de los incisos de la letra “a” hasta la “h”

**Resolución del problema: (Socialización: 30 minutos)**

**Consigna:** Organizados en equipo realicen la siguiente actividad.

Tomen como centro de homotecia el punto O, tracen los segmentos AO, BO, CO y prolongúenlos hacia la izquierda la misma distancia. Ubiquen los puntos A', B', C' y únanlos para formar un nuevo triángulo.



- ¿En qué posición está el nuevo triángulo con respecto al original? \_\_\_\_\_
- ¿Dónde quedó el punto de homotecia con respecto de las dos figuras? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la distancia OA? \_\_\_\_\_
- ¿Y cuál la de OA'? \_\_\_\_\_

- e. Si consideran el punto de homotecia O, como origen en una recta numérica, ¿cuál es el sentido que tiene la distancia OA? \_\_\_\_\_ ¿Y el sentido de OA'?
- f. ¿Cuál es la razón de homotecia? \_\_\_\_\_
- g. ¿Cuál es el perímetro de ambas figuras? \_\_\_\_\_
- h. ¿Cuál es su área? \_\_\_\_\_

**Puesta en común: (15 minutos)**

Al equipo que termine primero le daré la oportunidad de que trace la homotecia del triángulo ABC en el cartel con la figura y su centro homotético. Los demás, les entregaré los pizarrones para que anoten sus procedimientos en las preguntas.

Les cuestionaré qué relación encuentran con este tipo de homotecia y por qué creen que la figura homotética tiene la misma dimensión, además, si no relacionan la figura a la derecha del centro homotético es importante recalcar que la razón de homotecia no será de 1 ya que la figura homotética se encuentra a la izquierda del centro de homotecia lo cual al dividir la medida de los segmentos positivo entre negativo nos resulta negativo. Por lo tanto la razón es de -1.

**Institucionalización: (3 o 5 minutos)**

Cerraré diciendo que como pueden ver existen diferentes tipos de homotecias, esto dependerá totalmente de la posición del centro de homotecia y la figura original, así como su razón.

**Plan de clase (7/10)**

**MEMORAMA**

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Miércoles 7:30 – 08:10

**Fecha:** 26 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen el juego de memorama para reforzar sus conocimientos en cuanto a la obtención de razones homotéticas se refiere y a las propiedades de la homotecia.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 6 alumnos

**Verbalización: (10 minutos)**

Los alumnos se juntarán en equipos de seis integrantes para el juego de Memorama, en el aula se explicará la forma del juego la cual consistirá en que habrá un grupo de tarjetas con trazos de polígonos a las cuales se les aplicó una razón de homotecia, en el otro grupo de cartas estarán las razones. Los alumnos tendrán que encontrar y asociar los trazos de homotecia con sus razones.

**Resolución del problema: (Socialización: 35 minutos)**

La clase se desarrollará en el comedor, para aprovechar mejor los espacios y sacar a los alumnos del salón y así buscar una motivación y cambio de actitud extra.

Se les dejó en claro que a quienes ganen por equipo al juntar más pares de cartas se les otorgará participación en la lista.

Cierre: (5 minutos)

Se dejará en claro lo qué es una razón de homotecia y el concepto de Homotecia con sus propiedades.

**Plan de clase (8/10)**

**Razones multiplicativas**

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Miércoles 7:30 – 08:10

**Fecha:** 26 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos comprueben que una composición de homotecias con el mismo centro es igual al producto de sus razones.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** Equipo de 4 alumnos

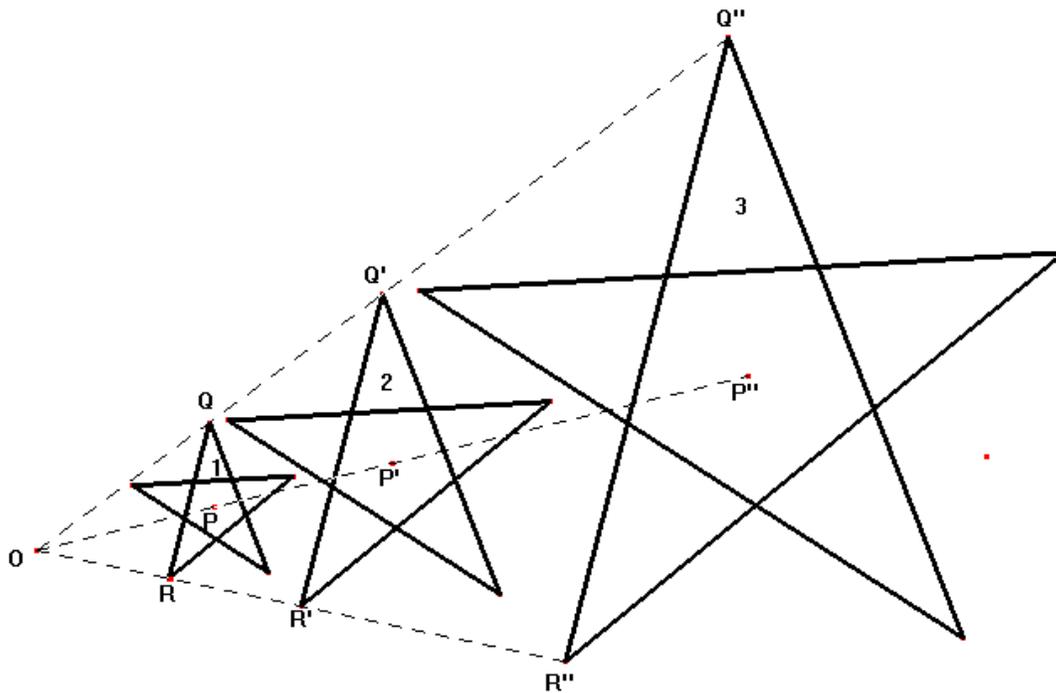
**Verbalización: (5 minutos)**

Los alumnos se juntarán en equipos de cuatro integrantes. Los dos convencionales y otra pareja esto para no perder el registro con las rúbricas y para que terminen el trabajo lo más rápido posible. Además, les indicaré que conforme vayan terminando les entregaré una hoja de un crucigrama como reforzamiento de todo lo que hemos visto.

**Resolución del problema: (Socialización: 30 minutos)**

**Consigna:** Organizados en parejas, analicen el siguiente dibujo y contesten las preguntas.

La figura 1 es la original, la figura 2 es la primera figura homotética (sombra 1) y la figura 3 es la segunda figura homotética (sombra 2). Se sabe que  $OP = 4$  cm,  $OP' = 8$  cm,  $P'P'' = 8$  cm y  $QR = 3$  cm.



1. ¿Cuál es la razón de homotecia de la figura 2 con respecto de la 1? \_\_\_\_\_
2. ¿Cuál es la razón de homotecia de la figura 3 con respecto a la 2? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es la razón de homotecia de la figura 3 con respecto a la 1? \_\_\_\_\_
4. Si el segmento QR mide 3 cm, ¿cuánto mide el segmento Q''R''? \_\_\_\_\_

**Puesta en común: (15 minutos)**

Llevaré en papel craft los triángulos para representación visual y que los alumnos se apoyen en él para la demostración de sus procedimientos y resultados. Además, una cartulina para la resolución del crucigrama que en caso de no terminar se llevarán de tarea.

**Institucionalización: (3 o 5 minutos)**

Cerraré diciendo que una composición de homotecias con el mismo centro es igual al producto de sus razones. Y lo demostraré con los resultados de los alumnos.

## Plan de clase (9/10)

### “CRUCIGRAMA”

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Jueves 7:30 – 08:10

**Fecha:** 27 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos utilicen sus aprendizajes obtenidos sobre el tema de Homotecia y semejanza.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

**Distribución grupal:** INDIVIDUAL

**INICIO:** Se les entregará una hoja de crucigrama donde estarán inmersos conceptos relacionados sobre el tema de Homotecia y Semejanza de Triángulos. Se les dejará en claro que a los primeros diez alumnos en terminar podrán obtener de premio un punto extra en el examen que aplicaré sobre el contenido.

**Desarrollo:** De manera individual se trabajará. Sin embargo, tendrán la posibilidad de utilizar sus apuntes y trabajos realizados con anterioridad como herramienta de apoyo. Además, después que los primeros diez alumnos terminen a los demás se les revisará y será participación extra.

**Cierre:** Pasaran al pizarrón a llenar el crucigrama que estará trazado en una lámina. Para corregir las posibles respuestas erróneas.

## Plan de clase (10/10)

### “Evaluación Examen”

**Escuela:** Secundaria General Camilo Arriaga

**Grado y grupo:** 3°A

**Horario:** Viernes 7:30 – 08:10

**Fecha:** 28 de Febrero

**Tema:** Figuras y cuerpos

**Apartado:** 9.3.4.

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

**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.

**Intención didáctica:** Que los alumnos conozcan la aplicación GeoGebra en relación con el tema de Homotecia.

**Estándar curricular:** 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.

**Contenido:** 9.3.4 Aplicación de la semejanza en la construcción de figuras homotéticas.

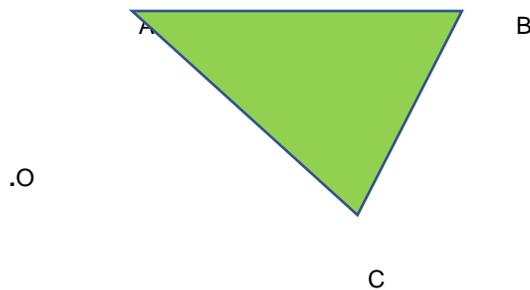
## Examen Homotecia

Nombre: \_\_\_\_\_

Aciertos: \_\_\_\_\_

**Contesta lo que se te pide según sea el caso.**

1. ¿Qué es una homotecia?
2. ¿Qué ocurre cuando la razón de homotecia es mayor que 0?
3. ¿Qué ocurre cuando la razón de homotecia es menor a 0?
4. Cuando a una figura cualquiera se le aplica una homotecia con razón de 2, ¿Qué ocurre con la medida de sus lados y con la medida de sus ángulos internos?
5. ¿Cómo se puede saber que a una figura se le ha aplicado una homotecia directa?
6. Aplica una homotecia con razón de -1.5 al siguiente polígono.



7. Aplica una homotecia con razón de 2 al siguiente polígono



### 6.3 Instrumentos empleados

#### PLAN DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN				
Finalidad	Técnicas	Instrumento	Agente	Temporalidad
Identificar necesidades	Análisis del desempeño	Rúbrica de evaluación	Coevaluación (Alumnos)	Durante el contenido
Monitorear el avance y las interferencias 60%	Desempeño de los alumnos	Cuadernillo de consignas	Heteroevaluación (Maestro)	Durante el contenido
Estimular la autonomía 10%	Observación	Escala de actitudes	Autoevaluación (Alumno)	Al finalizar el contenido
Comprobar el nivel de comprensión 20%	Interrogatorio	Pruebas escritas (conceptos y procedimientos)	Heteroevaluación (Maestro)	Al finalizar el contenido
Participación 10%	Observación	Tabla de participación	Heteroevaluación (Maestro)	Durante el contenido

	No.	Criterio	Sí	No	Observaciones
Contenido 9.3.4		Conoce el significado de homotecia			
		Calcula la razón de homotecia			
		Identifica las características que ocurren en figuras homotéticas			
		Identifica qué ocurre cuando la razón de homotecia es igual a -1			
		Identifica qué ocurre en una composición de homotecias			





